167 PR3
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

RAPPORT

ROCHE

NIOCAN INC.

PROJET MINIER NIOCAN
ÉTUDE ENVIRONNEMENTALE

RAPPORT

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

ÉQUIPE DE TRAVAIL

Lise Audet, secrétaire

Louise Doucet, secrétaire

Nanacy Casault, technicienne senior, cartographie

Michel Brousseau, technicien senior, cartographie

Marc Houde, ingénieur géologue, M. Sc. Appl. (hydrogéologie)

Stefan Foy, ingénieur stag. géologue, M. Sc. Appl. (hydrogéologie)

Jacques Boilard, ingénieur, spécialiste en acoustique

Yves Fortin, ingénieur, spécialiste en vibrations

Charlotte Simard, architecte-paysagiste

Pierre Pelletier, ingénieur, M. Sc. (hydraulique)

Lyne Latouche, urbaniste

Pierre Jutras, géographe

Raymond Juneau, ingénieur, M. Sc. Appl. (géotechnique)

François Gagnon, ingénieur civil

Renée Nault, biologiste, Ph.D. (inventaire de la végétation)

Yves Thomassin, ingénieur forestier, M. Sc. Appl.
Chargé de projet

André Vachon, biologiste, M. Sc.
Directeur de projet

TABLE DES MATIÈRES

Liste des tableaux xiii

Liste des figures xv

1. Introduction 1.1

2. Mise en contexte du projet 2.1

2.1 Présentation du promoteur et du consultant 2.1

2.1.1 Promoteur 2.1

2.1.2 Consultant 2.1

2.2 Contexte du projet 2.2

2.2.1 Site Niocan 2.2

2.2.1.1 Localisation, droits de surface et droits miniers 2.2

2.2.1.2 Historique et état des lieux 2.3

2.2.2 Site St-Lawrence Columbium 2.4

2.2.2.1 Localisation, droits de surface et droits miniers 2.4

2.2.2.2 Historique et état des lieux 2.7

2.2.3 Corridor entre les deux sites 2.10

2.2.3.1 Localisation et droits de surface 2.10

2.2.3.2 État des lieux 2.10

2.2.4 État du marché du niobium 2.11

2.2.5 Impacts économiques du projet 2.12

2.2.6 Principaux éléments sensibles du milieu 2.12

2.2.7 Politiques gouvernementales pertinentes 2.12

2.2.7.1 Environnement Canada 2.12

2.2.7.2 Ministère de l'Environnement du Québec 2.14

2.2.7.3 Ministère des Ressources naturelles du Québec 2.14

2.2.7.4 Commission de protection du territoire agricole du Québec 2.15

2.2.7.5 Municipalité régionale de comté (MRC) 2.15

2.2.7.6 Municipalité de la paroisse d'Oka 2.15

TABLE DES MATIÈRES

3. Description du milieu biophysique 3.1

3.1 Délimitation de la zone d'étude 3.1

3.2 Milieu physique 3.1

3.2.1 Aspects climatiques 3.1

3.2.1.1 Précipitations 3.1

3.2.1.2 Évaporation et évapotranspiration 3.3

3.2.1.3 Températures 3.3

3.2.1.4 Vents 3.3

3.2.2 Réseau hydrographique 3.5

3.2.2.1 Description générale 3.5

3.2.2.2 Hydraulique 3.5

3.2.2.3 Qualité des eaux de surface 3.12

3.2.2.4 Qualité des sédiments 3.12

3.2.2.5 Utilisation en amont et en aval 3.17

3.2.3 Géologie régionale 3.18

3.2.4 Géomorphologie 3.19

3.2.5 Problématique du radon 3.25

3.2.5.1 Généralités 3.25

3.2.5.2 Source du radon à Oka 3.26

3.2.5.3 Migration du radon 3.30

3.2.5.4 Facteurs déterminants lors de la migration du radon à Oka 3.32

3.2.5.5 Le radon domiciliaire à Oka 3.33

3.2.6 Climat sonore actuel 3.35

3.2.6.1 Méthodologie 3.35

3.2.6.2 Résultats 3.35

3.3 Eaux souterraines 3.40

3.3.1 Contexte hydrogéologique régional 3.40

3.3.1.1 Piézométrie du secteur des collines d'Oka et de la carbonatite 3.40

3.3.1.2 Paramètres hydrogéologiques des unités 3.42
3.3.1.3 Recharge 3.44
3.3.1.4 Contribution de l'eau souterraine au débit du ruisseau Rousse 3.45
3.3.2 Contexte hydrogéologique local 3.45
3.3.3 Données antérieures se rapportant à la mine Saint-Lawrence Columbium 3.52
3.3.3.1 Aire d'influence à l'ancienne mine St-Lawrence Columbium 3.52
3.3.3.2 Modélisation numérique du rabattement à la mine St-Lawrence Columbium 3.62
3.3.4 Essai de pompage 3.63
3.3.5 Caractéristiques physico-chimiques de l'eau souterraine 3.65
3.3.6 Utilisation de l'eau souterraine dans le secteur 3.69
3.4 Milieu biologique 3.69
3.4.1 Végétation 3.69
3.4.1.1 Portrait régional 3.69
3.4.1.2 Secteur du site St-Lawrence Columbium 3.70
3.4.1.3 Secteur du site Niocan 3.71
3.4.2 Faune 3.72
3.4.2.1 Faune terrestre 3.72
3.4.2.2 Faune avienne 3.73
3.4.2.3 Faune ichtyenne 3.74

4. Description du milieu humain 4.1
4.1 Contexte administratif 4.1
4.2 Contexte socio-économique 4.1
4.2.1 Profil démographique et socio-économique 4.1
4.3 Aménagement du territoire 4.4
4.3.1 Schéma d'aménagement de la MRC 4.5
4.3.1.1 Grandes orientations 4.5
4.3.1.2 Grandes affectations et territoires d'intérêt 4.5

TABLE DES MATIÈRES

4.3.1.3 Zones de contraintes 4.8

4.3.2 Plan et règlements d'urbanisme de la municipalité d'Oka 4.9

4.3.3 Zone agricole protégée (CPTAQ) 4.10

4.4 Utilisation du sol 4.15

4.4.1 Espace urbain et péri-urbain 4.15

4.4.2 Espace et activités agricoles 4.16

4.4.3 Espace de récréation et de villégiature 4.18

4.4.3.1 Le parc d'Oka 4.20

4.4.3.2 Piste cyclable régionale 4.21

4.4.3.3 Infrastructures nautiques 4.21

4.4.3.4 Terrain de golf 4.21

4.4.3.5 Villégiature 4.21

4.5 Tenure des terres, cadastre et régime foncier 4.22

4.6 Équipements et infrastructures 4.22

4.6.1 Infrastructures routières 4.22

4.6.2 Services publics 4.24

4.6.3 Infrastructures de transport d'énergie et communication 4.25

4.6.3.1 Gazoduc et oléoduc 4.25

4.6.3.2 Réseau électrique 4.25

4.6.3.3 Télécommunications 4.25

4.6.4 Traversier 4.25

4.7 Inventaire du paysage 4.26

4.7.1 Méthodologie 4.26

4.7.2 Inventaire du paysage 4.27

4.7.2.1 Le contexte régional 4.27

4.7.2.2 L'inventaire des unités de paysage 4.31

4.7.2.3 Élément ponctuel d'intérêt et de discordance 4.33

4.7.2.4 Les types de vues 4.34

4.7.2.5 Sensibilité du paysage....4.34
4.7.2.6 Inventaire des champs visuels significatifs....4.34
4.8 Archéologie....4.34
5. Activités d'extraction....5.1
5.1 Géologie du dépôt....5.1
5.1.1 Zone S-60....5.1
5.1.2 La zone HWM-2....5.1
5.1.3 Limites des zones minéralisées....5.7
5.1.4 Mesures de densité....5.7
5.2 Évaluation des réserves géologiques....5.7
5.3 Minerai....5.8
5.3.1 Description....5.8
5.3.2 Tonnage et mode de gestion....5.8
5.4 Stériles....5.9
5.4.1 Description....5.9
5.4.2 Tonnage et mode de gestion....5.9
5.5 Mort-terrain....5.9
5.5.1 Caractéristiques....5.9
5.5.2 Quantité et utilisation....5.10
5.6 Planification minière....5.10
5.7 Méthode de minage....5.15
5.7.1 Description générale....5.15
5.7.2 Développement de pré-production....5.15
5.7.3 Puits d'extraction....5.16
5.7.4 Concasseur et montée à minerai....5.16
5.7.5 Rampe d'accès....5.16
5.7.6 Aires de service....5.16
5.8 Équipements miniers....5.16

TABLE DES MATIÈRES

5.9 Remblai en pâte 5.17

5.10 Système de ventilation 5.18

5.11 Eaux d'exhaure 5.18

5.11.1 Estimation du volume des eaux d'exhaure 5.18

5.11.2 Caractéristiques physico-chimiques des eaux pompées 5.18

5.11.3 Gestion des eaux d'exhaure 5.22

6. Activités de traitement 6.1

6.1 Description générale 6.1

6.2 Description du procédé minéralurgique 6.1

6.2.1 Manutention, entreposage et broyage du minerai 6.1

6.2.2 Circuit de flottation de base 6.2

6.2.3 Circuit de retraitement 6.2

6.2.4 Circuit de polissage 6.3

6.2.5 Bilan d'eau 6.4

6.2.6 Réactifs 6.4

6.2.7 Résidus de traitement 6.6

6.3 Usine de production de ferroniobium 6.9

6.3.1 Description général du procédé 6.9

6.3.2 Description des opérations 6.10

6.3.3 Installations principales de dépoussiérage 6.11

6.4 Usine de remblai en pâte 6.12

7. Gestion des résidus 7.1

7.1 Concept global de gestion des résidus 7.1

7.2 gestion des résidus au site slc 7.1

7.2.1 Établissement des digues de départ 7.3

7.2.1.1 Digues imperméables 7.3

7.2.1.2 Digue semi-perméable 7.4

7.2.2 Évolution du parc à résidus principal et rehaussement des digues.. 7.5
7.2.3 Déposition dans les fosses 7.5
7.2.3.1 Fosse no.2 ..... 7.5
7.2.3.2 Fosse no.1 ..... 7.6
7.3 Gestion des eaux 7.6
7.3.1 Gestion générale 7.6
7.3.2 Bilan des eaux au site SLC 7.7
7.3.2.1 Apports 7.7
7.3.2.2 Pertes 7.7
8. Autres éléments du projet 8.1
8.1 Aspects énergétiques 8.1
8.1.1 Énergie électrique 8.1
8.1.2 Gaz naturel 8.1
8.1.3 Réservoir à carburant diesel 8.2
8.2 Air comprimé 8.2
8.3 Protection incendie 8.2
8.4 Installations de contrôle et d'accès aux sites 8.3
8.4.1 Poste de contrôle 8.3
8.4.2 Système de surveillance 8.3
8.4.3 Alimentation électrique des postes de contrôle 8.3
8.5 Voies de circulation 8.3
8.6 Eaux potables 8.3
8.7 Eaux domestiques usées 8.4
8.8 Gestion des matières dangereuses résiduelles 8.5
8.9 Gestion des déchets solides 8.5
9. Échéancier du projet 9.1
10. Analyse des impacts du projet 10.1
10.1 Méthodologie 10.1
10.1.1 Identification des sources d'impact 10.1

10.1.1.1 Phase de construction 10.1
10.1.1.2 Phase d'exploitation 10.2
10.1.2 Identification des éléments du milieu 10.2
10.1.3 Identification des interrelations 10.3
10.1.4 Description des interrelations 10.3
10.1.5 Évaluation des impacts 10.4
10.1.5.1 Type d'impact 10.4
10.1.5.2 Importance de l'impact 10.4
10.1.5.3 Possibilité d'atténuer les impacts négatifs ou de bonifier les impacts positifs 10.7
10.2 Description des interrelations et évaluation des impacts 10.7
10.2.1 Phase de construction 10.7
10.2.1.1 Quantité et qualité des eaux souterraines 10.7
10.2.1.2 Quantité et qualité des eaux de surface et des sédiments 10.9
10.2.1.3 Végétation aquatique et riveraine 10.10
10.2.1.4 Poissons, mammifères semi-aquatiques et oiseaux aquatiques 10.10
10.2.1.5 Végétation terrestre 10.10
10.2.1.6 Mammifères et oiseaux terrestres 10.11
10.2.1.7 Activités récréatives, de loisir et de villégiature 10.11
10.2.1.8 Exploitation agricole, maraîchère et fruitière 10.11
10.2.1. 9 Transport et circulation 10.13
10.2.1.10 Ressources archéologiques 10.14
10.2.1.11 Paysage 10.14
10.2.1.12 Environnement sonore 10.15
10.2.1.13 Séismicité 10.16
10.2.1.14 Qualité de l'air 10.16
10.2.1.15 Niveau de radioactivité (incluant problématique du radon) 10.16
10.2.1.16 Économie et emploi 10.17

10.2.1.17 Qualité de vie 10.17

10.2.2 Phase d'exploitation 10.18

10.2.2.1 Quantité et qualité des eaux souterraines 10.18

10.2.2.3 Végétation aquatique et riveraine 10.30

10.2.2.4 Poissons, mammifères semi-aquatiques et oiseaux aquatiques 10.30

10.2.2.5 Végétation terrestre 10.30

10.2.2.6 Mammifères et oiseaux terrestres 10.31

10.2.2.7 Activités récréatives, de loisir et de villégiature 10.31

10.2.2.8 Exploitation agricole, maraîchère et fruitière 10.31

10.2.2.9 Transport et circulation 10.32

10.2.2.10 Ressources archéologiques 10.33

10.2.2.11 Paysage 10.33

10.2.2.12 Environnement sonore 10.34

10.2.2.13 Séismicité 10.35

10.2.2.14 Qualité de l'air 10.36

10.2.2.15 Niveau de radioactivité (incluant la problématique du radon) 10.36

10.2.2.16 Économie et emploi 10.37

10.2.2.17 Qualité de vie 10.37

11. Programmes de surveillance et de suivi 11.1

11.1 Suivi à l'effluent final 11.1

11.2 Autres mesures de contrôle 11.2

11.2.1 Contrôle dans le réseau hydrographique 11.2

11.2.2 Suivi des eaux d'exfiltration 11.4

11.2.3 Suivi du niveau des eaux souterraines 11.4

11.2.3.1 Principes généraux 11.4

11.2.3.2 Premier volet 11.5

11.2.3.3 Deuxième volet 11.7

11.2.3.4 Application du programme de suivi 11.8

11.2.4 Suivi des émissions atmosphériques 11.9

11.2.5 Suivi géotechnique 11.9

11.3 Comité de suivi 11.10

12. Programmes de restauration 12.1

12.1 Site St-Lawrence Columbium – Restauration initiale 12.1

12.2 Site St-Lawrence Columbium – Restauration finale 12.1

12.2.1 Principes généraux 12.1

12.2.2 Bâtiments et infrastructures de surface 12.1

12.2.3 Fosses 12.1

12.2.4 Nouveau parc à résidus 12.2

12.2.5 Équipements et machinerie lourde 12.2

12.2.6 Produits pétroliers, produits chimiques, déchets solides, matières dangereuses, sols et matériaux contaminés 12.2

12.2.7 Programme de surveillance et de suivi 12.2

12.2.7.1 Intégrité des ouvrages 12.2

12.2.7.2 Suivi environnemental 12.2

12.2.7.3 Suivi agronomique 12.3

12.3 Site Niocan – restauration finale 12.3

12.3.1 Principes généraux 12.3

12.3.2 Sécurisation des lieux 12.3

12.3.3 Bâtiments et infrastructures de surface 12.3

12.3.4 Installations de traitement et de gestion des eaux 12.3

12.3.5 Équipements et machinerie lourde 12.4

12.3.6 Produits pétroliers, produits chimiques, déchets solides, matières dangereuses, sols et matériaux contaminés 12.4

12.3.7 Programme de surveillance et de suivi 12.4

12.3.7.1 Intégrité des ouvrages 12.4

12.3.7.2 Suivi environnemental 12.4

12.3.7.3 Suivi agronomique 12.4

13. Conclusion.....13.1

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 Niveaux de radioactivité régional (bruit de fond) et des matériaux retrouvés sur le site St-Lawrence Columbium 2.9

Tableau 3.1 Précipitations, évaporations et évapotranspirations mensuelles et extrêmes quotidiens de précipitations..... 3.2

Tableau 3.2 Températures quotidiennes minimales, maximales et moyennes 3.4

Tableau 3.3 Fréquence des vents par provenance (en %) 3.6

Tableau 3.4 Vitesse moyenne des vents (km/h) 3.7

Tableau 3.5 Caractéristiques des eaux de surface et des fosses 3.15

Tableau 3.6 Caractéristiques des sédiments 3.16

Tableau 3.7 Résultats des mesures de bruit au point 1 (limite du quartier résidentiel Mont St-Pierre nord) 3.37

Tableau 3.8 Résultats des mesures de bruit au point 2 (21 chemin Ste-Sophie) 3.38

Tableau 3.9 Résultats des mesures de bruit au point 2 (50 chemin Ste-Sophie) 3.39

Tableau 3.10 Données piézométriques du 29 juin 2000 – secteur de la mine Niocan.....3.46

Tableau 3.11 Ouvrages de captage dans rayon de 4 km de l'ancienne mine St-Lawrence Columbium 3.54

Tableau 3.12 Caractéristiques des eaux souterraines 3.67

Tableau 3.13 Liste des espèces susceptibles d'être menacées ou vulnérables ou espèces rares de la région d'Oka 3.72

Tableau 4.1 Évolution de la population de la municipalité d'Oka, de la MRC des Deux-Montagnes et de la région des Laurentides..... 4.2

Tableau 4.2 Population active, taux d'activité et taux de chômage de la municipalité d'Oka, de la MRC de Deux-Montagnes et de la région des Laurentides en 1991 et 1996..... 4.3

Tableau 4.3 Population active occupée selon les secteurs de l'économie en 1996..... 4.3

Tableau 4.4 Types d'usages permis et services requis dans les zones touchées ou contiguës au projet minier 4.11

Tableau 4.5 Répartition des entreprises agricoles2 de la MRC de Deux-Montagnes et de la municipalité d'Oka selon le revenu principal 4.19

Tableau 4.6 Débits journaliers moyens annuels, estival et hivernal sur la route 344 à l'ouest de l'intersection de l'autoroute 640. ..... 4.23

Tableau 4.7 Champs visuels significatifs 4.29

Tableau 6.1 Liste des réactifs et taux de consommation 6.6

Tableau 6.2 Caractéristiques de la partie liquide de la pulpe de résidus 6.7

Tableau 6.3 Caractéristiques de la partie solide de la pulpe de résidus 6.8

Tableau 6.4 Liste des réactifs de l'usine de ferroniobium et taux de consommation 6.10

Tableau 6.5 Composition typique du concentré de ferroniobium 6.11

Tableau 7.1 Évolution de la gestion des résidus 7.2

Tableau 7.2 Bilan mensuel des eaux au site SLC 7.8

Tableau 10.1 Évaluation de l'importance de l'impact 10.4

Tableau 10.2 Comparaison entre SLC et NIOCAN 10.21

Tableau 10.3 Débits de pompage des eaux d'exhaure dans les mines au Québec en 1993 et 1997 ..... 10.23

Tableau 11.1 Exigences à l'effluent final 11.1

Tableau 11.2 Choix de fréquence des analyses selon les paramètres* 11.2

Tableau 11.3 Paramètres à fréquence variable* 11.3

LISTE DES FIGURES

Figure 4.1	Utilisatin du sol, zone élargie	(en pochette)
Figure 2.1	Localisation générale	2.5
Figure 3.1	Localisation des basins versants	3.9
Figure 3.2	Localisation des sites d'échantillonnage des eaux de surface	3.13
Figure 3.3	Dépôts de surface	3.21
Figure 3.4	Épaisseur des dépôts meubles, secteur de la propriété Niocan	3.24
Figure 3.5	Radiométrie et présence en radon, secteur du rang Ste-Sophie	3.27
Figure 3.6	Direction d'écoulement probable de l'eau souterraine dans le secteur de la carbonatite	3.49
Figure 3.7	Coupe schématique montrant les directions d'écoulement probables de l'eau souterraine dans la partie supérieure du roc à proximité de la carbonatite	3.51
Figure 3.8	Localisation des puits dans le secteur de l'essai de pompage	3.66
Figure 4.2	Utilisation du sol, zone restreinte	4.13
Figure 4.3	Unités du paysage	4.28
Figure 7.1	Plan d'aménagement général au site SLC	7.1
Figure 7.2	Bilan annuel des eaux au site site SLC et Niocan	7.9
Figure 9.1	Échéancier sommaire du projet	9.2

1.
INTRODUCTION

1. INTRODUCTION

La firme Niocan inc. projette l'exploitation d'un gisement de niobium localisé dans les limites de la municipalité de la paroisse d'Oka, plus précisément dans le secteur du chemin Sainte-Sophie. L'exploitation sur le site Niocan devrait se poursuivre sur une période de 17 ans et ainsi assurer du travail à une génération de citoyens.

Le projet minier comprend également l'utilisation de certaines portions de l'ancien site minier abandonné, St-Lawrence Columbium pour l'entreposage d'une portion des résidus miniers générés et pour la gestion des eaux de procédé.

Le présent document constitue une étude environnementale du projet. Cette étude a été réalisée en se basant sur le contenu de la Directive 019 sur les industries minières (MENVIQ, 1989) et sur la Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet minier (MENVIQ, 1999).

Niocan inc. étant consciente des réalités environnementales de l'an 2000 a intégré dès le tout début de l'élaboration de son projet, des considérations environnementales pour limiter les répercussions dudit projet. Ainsi, l'extraction du minerai se fera par voie souterraine, ce qui limite de façon remarquable le volume de matériaux et de stériles miniers à déplacer et les surfaces perturbées. Par ailleurs, plus de 50 % des résidus miniers issus du traitement du minerai, retourneront sous terre sous forme de remblai. Un tel remblayage est impossible dans une exploitation à ciel ouvert. Le reste des résidus sera entreposé au site de l'ancienne mine St-Lawrence Columbium. Ces résidus serviront donc à restaurer le site minier perturbé.

L'eau de procédé sera également recirculée à partir du site St-Lawrence Columbium. Plusieurs autres mesures seront mises en place pour bien intégrer ce projet, créateur de 160 emplois directs dans son milieu et faire de cette exploitation une source de fierté et un exemple d'intégration dans la collectivité locale.

2.
MISE EN CONTEXTE DU PROJET

2. MISE EN CONTEXTE DU PROJET

2.1 PRÉSENTATION DU PROMOTEUR ET DU CONSULTANT

2.1.1 Promoteur

Le promoteur est la firme Niocan inc. dont les coordonnées sont :

Siège social :

2000 rue Peel
Bureau 560
Montréal
H3A 2W5

Téléphone : (514) 288-8506
Télécopieur : (514) 843-4809

La demande de certificat d'autorisation est présentée par M. Richard R. Faucher, président-directeur. Une copie de la résolution du conseil d'administration autorisant M. Faucher à présenter la demande est fournie à l'annexe I.

Le numéro du fichier central des entreprises assigné à Niocan inc. par l'Inspecteur général des institutions financières est : 1145010188.

2.1.2 Consultant

Le mandat de préparer le document de support à la demande de certificat d'autorisation a été confié à :

Roche ltée, Groupe-conseil
3075, chemin des Quatre-Bourgeois
Sainte-Foy (Québec)
G1W 4Y4

Téléphone : (418) 654-9600
Télécopieur : (418) 654-9699

Représenté par : André Vachon, vice-président, Secteur Mines, Énergie et Environnement.

2.2 CONTEXTE DU PROJET

Afin de simplifier la lecture et la compréhension du présent document, les sites Niocan et St-Lawrence Columbium (S.L.C.) seront traités comme deux entités distinctes faisant partie du même projet minier (figure 2.1). Les réserves minéralisées se trouvent sur le site Niocan. La plupart des infrastructures se retrouveront à cet emplacement, dont notamment, le puits de la mine, le chevalement, l'usine de traitement du minerai, l'usine de ferro-niobium, les bureaux administratifs et de services, le bassin des eaux d'exhaure et une aire d'entreposage.

Le site St-Lawrence Columbium a été exploité de 1961 à 1976 par la compagnie du même nom. Ce site servira essentiellement à l'entreposage des résidus miniers et à la gestion des eaux issues du traitement du minerai. L'utilisation de ce site permettra de restaurer ce site pour lui donner, à la fin de l'exploitation, une vocation récréative.

Les deux sites, distants d'un kilomètre, seront reliés par une conduite pour l'acheminement des résidus miniers et une conduite pour la recirculation des eaux.

2.2.1 Site Niocan

2.2.1.1 Localisation, droits de surface et droits miniers

La propriété Niocan est localisée dans la municipalité de la paroisse d'Oka. La propriété est située du côté ouest du chemin Sainte-Sophie à proximité de la route 344 (figure 2.1).

Suite à des achats de gré à gré, Niocan inc. possède les droits de surface sur les lots 195-114A, P-195, P-214, P-195, P-333, 331-1, 195-264, P-216 et P-333 du cadastre municipal (propriété minière Niocan au plan à l'annexe XVI). Une copie des actes notariés confirmant les droits de propriété est fournie à l'annexe III.

Une demande de modification au lotissement a par ailleurs été déposée auprès de la municipalité au début d'octobre 2000, afin de créer le lot distinct 374 pour l'aire où se dérouleront la grande majorité des activités minières.

Une aire d'entreposage sera par ailleurs aménagée au nord-ouest de la propriété Niocan sur le lot P-216 (plan à l'annexe XVI).

Le lot 374 où l'on retrouvera les infrastructures, l'aire d'entreposage et le chemin y donnant accès ainsi que le corridor où seront aménagées les conduites correspondent aux trois superficies pour lesquelles une demande pour utilisation autre qu'agricole a été déposée auprès de la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) au début d'octobre 2000.

Un bail minier a été obtenu du ministère des Ressources naturelles le 21 juillet 2000. La localisation du secteur visé par le bail minier correspond au droit des gisements souterrains (une copie du bail est présentée à l'annexe III).

2.2.1.2 Historique et état des lieux

Depuis les années 50 jusqu'à son acquisition par le groupe Niocan, la propriété étant détenue par une compagnie américaine qui a effectué divers travaux miniers dont des levés géologiques et géophysiques, du forage, des excavations de tranchées dans le roc et l'extraction d'un échantillon en vrac pour des essais de concentration métallurgique.

Des travaux d'exploration ont été réalisés en 1995 pour le compte du Groupe Dufour-Robin qui était détenteur des claims. Les claims ont, par la suite, été transférés à la Société d'exploration minière Niocan inc. en septembre 1995. La firme Niocan inc. qui est incorporée depuis août 1995 a effectué des travaux d'exploration en 1996 et 1997.

Jusqu'à maintenant, les terrains visés semblent avoir été uniquement l'objet d'exploitation agricole, et, dans une moindre mesure, d'exploitation forestière. Ainsi, sur une photographie aérienne antérieure à 1961, on note la présence d'une ferme à l'extrémité sud du site. Une photographie aérienne prise en 1992, permet de constater que cette ferme avait entre-temps été démantelée.

Compte tenu de l'historique de la propriété Niocan, il n'y a aucune raison valable de suspecter une quelconque présence de contamination.

2.2.2 Site St-Lawrence Columbium

2.2.2.1 Localisation, droits de surface et droits miniers

Le site est également localisé le long de la montée Sainte-Sophie à environ 1 kilomètre au sud-est du site Niocan et est donc situé à proximité de la route 344. Le site correspond en fait aux lots 328, 330, 331 et 332 du cadastre municipal (plan à l'annexe XVI).

En vertu du non-paiement de taxes, la municipalité de la paroisse d'Oka possède les droits de surface sur la propriété. Par ailleurs, la résolution no. 2000-08-205 du Conseil de la municipalité consécutive à la réunion du 7 août 2000 stipule l'intention de la municipalité de favoriser, le moment venu, l'utilisation du site SLC pour l'entreposage des résidus :

« **ATTENDU QUE** Niocan a transmis à la municipalité une proposition visant l'acquisition de gré à gré par Niocan des terrains anciennement exploités par la St-Lawrence Columbium inc. Propriété de la municipalité;

ATTENDU QUE dans le cadre de son projet, Niocan prévoit utiliser l'ancien site de la St-Lawrence Columbium pour l'entreposage des résidus de l'usine de concentration de Niocan et de restaurer ce site plutôt que de les entreposer sur des terrains présentement utilisés à des fins agricoles;

EN CONSÉQUENCE, il est unanimement résolu :

QUE la Municipalité informe Niocan qu'elle désire conserver la pérennité de son territoire agricole, mais qu'advenant le cas où elle détiendrait tous les permis, certificats et autres autorisations des autorités gouvernementales, administratives et judiciaires pour la construction et l'exploitation de la mine de niobium, la Municipalité devra favoriser l'ancien site de la St-Lawrence Columbium pour fins d'utilisation comme lieu d'entreposage des résidus de l'usine de concentration de celle-ci au lieu de les entreposer sur des terres présentement utilisées à des fins agricoles;

Niocan inc.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

LOCALISATION
GÉNÉRALE

NIOCAN

SLC

RESERVE INDIENNE OKA 16
OKA INDIAN RESERVE 16

Saint-Joseph-du-Lac

Pointe-Calumet

Oka

Hudson

Oka-sur-le-Lac

PARC PROVINCIAL PAUL-SAUVÉ

PARC DE RÉCRÉATION D'OKA

Baie d'Oka

Baie des Indiens

Terrasse-Bigras

Terrasse-Raymond

Mont Saint-Alexis

DES DEUX MONTAGNES

COMTÉ DE DEUX-MONTAGNES

COMTÉ DE VAUDREUIL

MRC DE DEUX-MONTAGNES

N° de projet : 20611
Date : novembre 1999
Échelle : 1: 50 000

0 1000 m

ROCHE

Fig. 2.1

QU'en vertu de ce qui précède , la Municipalité pourra aliéner l'ancien site de la St-Lawrence Columbium pour fins d'utilisation comme lieu d'entreposage des résidus de l'usine de concentration de celle-ci, à des conditions restant à être négociées entre les parties, incluant notamment l'engagement de la restauration du site. »

Finalement, les droits miniers sur le bail minier 660 et la concession minière 479 de la défunte entreprise St-Lawrence Columbium and Metals ont été révoqués le 20 décembre 1994 et le territoire correspondant a été soustrait au jalonnement.

2.2.2.2 Historique et état des lieux

La propriété a une superficie totale de 85 hectares. Les activités minières de la compagnie St-Lawrence Columbium and Metals se sont déroulées de 1961 à 1976. On retrouve donc sur le site deux fosses d'extraction à ciel ouvert occupant 3 hectares. L'extraction a aussi été réalisée par galeries souterraines.

Aujourd'hui, les fosses sont presque remplies d'eau et elles sont de toute évidence en équilibre avec la nappe phréatique locale. Les fosses sont maintenant ceinturées d'une clôture pour des raisons de sécurité. En fait, l'entrée au site est elle-même condamnée par une barrière métallique.

On retrouve sur la propriété diverses accumulations de stériles miniers (roches n'ayant pas été traitées pour la récupération du niobium). Les bâtiments ont cependant été démantelés et des sols contaminés aux hydrocarbures et des réservoirs ont été retirés du site en 1992 par le ministère des Ressources naturelles. Toutefois, de vieux barils rouillés et divers déchets solides (principalement de la ferraille) reposent encore à la surface du site.

On retrouve également sur le site, un parc à résidus de 20 hectares. Au nord de celui-ci, des scories radioactives reposent à la surface du sol. Selon le groupe d'études et de restauration des lieux d'élimination des déchets dangereux (GERLED), les résidus du parc contiendraient des éléments radioactifs, tels que le radium-226 et l'uranium-238 (MENVIQ, 1991). Aucune mesure de radioactivité n'est toutefois rapportée dans le rapport du GERLED. En fait, il est probable que l'on ait conclu à la présence de

radioactivité dans les résidus parce qu'il y a des minéraux tels que l'uranium et le thorium qui sont présents dans le minerai.

Afin d'évaluer la radioactivité réelle des matériaux en place sur le site SLC, une campagne de caractérisation a donc été réalisée en septembre 1999. Dans un premier temps, une mesure au scintillomètre a été réalisée au site minier même, sur des résidus, des scories et des stériles d'extraction. Par la suite, une seconde série de lectures a été réalisée sur des échantillons de ces matériaux (environ 1 kg) dans les bureaux de Niocan localisés environ 2 km au nord du site SLC. Les bureaux se retrouvent en effet hors des deux zones minéralisées d'Oka et peuvent être considérés représentatifs des conditions régionales (bruit de fond).

À la lumière des mesures réalisées, il est possible d'affirmer que le bruit de fond régional est d'environ 50 coups par seconde (c/s) (tableau 2.1). Les mesures réalisées sur le parc à résidus s'élevaient à environ 250 c/s. puisque des lectures dépassant la capacité du scintillomètre (15 000 c/s) ont été observées. Par contre, les mesures effectuées sur les résidus transportés aux bureaux de Niocan inc. sont similaires au bruit de fond. En se basant uniquement sur la scintillométrie, il est évident que les résidus montrent des niveaux de radioactivité extrêmement faibles et que la radioactivité mesurée sur le parc dépend de la nature de l'assise rocheuse sous-jacente.

Les teneurs en radio-isotopes d'un échantillon de résidus ont également été mesurées. Afin de mettre en perspective les valeurs obtenues, la méthode de calcul de la radioactivité totale présentée dans le *Règlement sur les matières dangereuses* a été utilisée. Cette méthode permet d'évaluer si un matériel donné constitue une matière radioactive. Ainsi, est considéré matériel radioactif, un matériel dont le résultat total du calcul (coefficient) est supérieur à 1.

Les résidus du parc St-Lawrence Columbium montrent un coefficient de 0,06, soit 17 fois moins que le seuil réglementaire (tableau 2.1). Ce résultat confirme les données récoltées au scintillomètre et nous permet d'affirmer que les résidus du parc St-Lawrence Columbium présentent un niveau de radioactivité extrêmement faible.

Pour les stériles localisés le long du chemin Sainte-Sophie, les mesures de scintillométrie réalisées sur des stériles aux bureaux de Niocan s'élevaient à 150 c/s, ce qui est 100 c/s supérieur au bruit de fond (tableau 2.1). Les mesures sur le site SLC s'élevaient par ailleurs à 400 c/s. Il semble donc ici aussi que l'assise rocheuse sous-jacente contribue à la mesure réalisée en surface.

Tableau 2.1 Niveaux de radioactivité régional (bruit de fond) et des matériaux retrouvés sur le site St-Lawrence Columbium

Paramètres	Résidus du parc SLC	Stériles d'extraction	Scories Zone A	Scories Zone B
Relevé préliminaire au scintillomètre (coups par seconde)				
Bruit de fond				
Bureau	50	50	50	50
Lecture site				
SLC	250	400	5 000	1 500
Lecture				
Bureau	50	150	5 000	1 500
Concentration en radio-isotopes (Bq/kg)				
Ra-226	150	1 170	13 470	10 260
Pb-214	210	1 960	20 030	18 650
Bi-214	240	2 290	26 180	22 830
Ac-228	270	200	62 380	15 760
Pb-212	190	--	34 580	11 330
Tl-204	70	60	17 450	4 360
U-235	7	--	630	480
K-40	150	260	3 940	1 120
Coefficient	0,06	0,40	7,02	4,30

* Calculé selon la méthode présentée dans le *Règlement sur les matières dangereuses*.

Les concentrations en radio-isotopes mesurées sur les stériles permettent de calculer un coefficient de 0,40. Les stériles montrent donc un niveau de radioactivité 2,5 fois moindre que le seuil réglementaire.

D'après la production estimée de ferroniobium entre 1969 et 1975, il y aurait environ 4 000 à 6 000 tonnes de scories présentes sur le site au nord du parc à résidus. À ce toonage, il faut ajouter environ 2 000 tonnes de barils contaminés, en plus d'une masse indéterminée de matériaux de remblai qui a servi à recouvrir les scories et qui ne pourra probablement pas être séparé adéquatement de ceux-ci.

Une partie de l'amoncellement de scories (ci-après désignée zone A) présente un niveau ambiant de 5 000 c/s, allant jusqu'à des pointes d'au moins 15 000 c/s (limite supérieure de lecture du scintillomètre). Une autre partie de l'amoncellement (zone B)

présente un niveau ambiant de 1 500 c/s. Les mesures réalisées au scintillomètre sont donc de beaucoup supérieures au bruit de fond régional.

Des échantillons provenant des zones A et B ont été soumis à l'analyse pour les contenus en radio-isotopes. Les teneurs en radio-isotopes sont évidemment très élevées (tableau 2.1). Ainsi, pour l'échantillon présentant un compte de 1 500 c/s, le coefficient calculé est de 4.3. Pour l'échantillon montrant un compte de 5 000 c/s, le coefficient atteint même 7.0. Ces deux échantillons constituent donc une matière radioactive au sens du *Règlement sur les matières dangereuses*.

Finalement, il est à signaler que selon les observations faites sur le site avec le scintillomètre, les deux échantillons analysés ne seraient pas les plus radioactifs puisque des lectures dépassant la capacité du scintillomètre (15 000 c/s) ont été observées.

2.2.3 Corridor entre les deux sites

2.2.3.1 Localisation et droits de surface

Une bande de terrain d'une largeur de cinq mètres sera utilisée pour l'aménagement d'une conduite d'amenée permettant d'acheminer la pulpe de résidus au parc à résidus et d'une conduite de recirculation des eaux du parc vers l'usine de traitement du minerai (figure 2.2). Ces deux conduites seront enfouies sous la surface de sorte que l'exploitation agricole pourra se poursuivre.

Une partie de ce corridor se trouve sur la propriété Niocan. L'autre portion est localisée sur la propriété de L'Abbaye Cistercienne d'Oka. Une entente concernant cette servitude a été conclue le 11 octobre 1999 entre L'Abbaye Cistercienne d'Oka et Niocan inc. Une copie de cette entente est présentée à l'annexe IV.

2.2.3.2 État des lieux

Le corridor a toujours été utilisée à des fins agricoles. Ainsi, ces terrains ne sont pas susceptibles de présenter des traces de contamination.

2.2.4 État du marché du niobium

Utilisé surtout comme additif dans la fabrication de l'acier, le niobium accroît la limite d'élasticité de celui-ci, sa formabilité, de même que sa résistance à la corrosion. Grâce à sa nature réfractaire, il s'emploie également dans la production d'acier inoxydable et de superalliages pour l'aérospatiale, l'industrie chimique, les turbines de production électrique et l'industrie navale. Environ 89 % de la consommation mondiale de niobium se retrouve dans la fabrication de l'acier alors que 9 % va à la production de superalliages et 2 % aux applications de super-conductivité et aux produits spéciaux tels les prothèses médicales. Dans la fabrication de l'acier, le niobium s'utilise sous forme de ferroniobium, contenant habituellement 65 % Nb, ce qui correspond au produit final que Niocan inc. mettra sur le marché.

Le marché mondial du niobium s'établit en dollars US par livre de niobium contenu. Des prix de 6,75 $ à 6,90 $ US la livre de niobium (Nb) (ou 15,00 $ US/kg) contenu dans le ferroniobium ont été rapportés sur le marché américain en 1998. Ces prix devraient se maintenir à long terme. Par ailleurs, ces derniers ne devraient pas être affectés par la pénétration graduelle de production de Niocan inc., échelonnée sur une période de trois à quatre ans. Niocan inc. a utilisé un scénario de croissance variant de 2 % à 4 % par année pour le développement de sa production afin de refléter une approche prudente et une pénétration graduelle du marché.

Une trentaine d'aciéries ont développé des châssis d'automobile ultralégers fabriqués avec des aciers haut de gamme pour contrecarrer l'utilisation de l'aluminium dans l'industrie automobile. On donne les caractéristiques désirées à ces aciers en y ajoutant, entre autres substances, du niobium. Niocan inc. profitera donc de l'ouverture d'un tout nouveau marché pour sa production de ferroniobium.

Le niobium se compare avantageusement aux autres métaux d'alliages tel que le vanadium grâce à ses caractéristiques techniques et à la stabilité de son prix de vente. Le taux de croissance de la consommation mondiale de niobium a augmenté de plus de 4 % l'an au cours des trente dernières années pour atteindre 29 millions de kg en 1998. Il faut noter que l'accélération de la croissance observée au cours des dernières années est attribuable aux développements technologiques dans l'industrie de l'acier.

2.2.5 Impacts économiques du projet

La période de construction permettra de créer pendant une période de 18 mois, jusqu'à 350 emplois. Niocan inc. s'engage à solliciter de façon prioritaire, sur une base compétitive, les entreprises régionales afin de fournir de la main-d'œuvre pour la construction des infrastructures minières. Une partie des salaires gagnés par les travailleurs sera évidemment dépensée à Oka. Par contre, les équipements miniers devraient provenir principalement de l'extérieur de la région.

L'exploitation de la mine entraînera la création direct de plus de 160 emplois bien rémunérés. Pour les 17 années d'exploitation, la masse salariale totale (travailleurs directs et indirects) devrait ainsi atteindre près de 200 millions de dollars. Évidemment, les salaires gagnés par les employés de la firme seront en partie dépensés dans les entreprises locales (restaurants, commerces divers, etc.).

En fait, de nombreuses entreprises locales pourront fournir des biens et services à l'entreprise minière. Il est habituellement considéré que chaque emploi direct du secteur primaire génère un emploi indirect. Ainsi, entre 150 et 200 emplois indirects seraient générés dans la région d'Oka par l'exploitation du gisement de niobium.

De plus, pendant la période d'exploitation, l'entreprise paiera des taxes et impôts à la municipalité.

2.2.6 Principaux éléments sensibles du milieu

Les principaux éléments sensibles du milieu sont la présence de résidences privées à proximité des sites visés par l'exploitation, la présence d'activités agricoles et la présence de lieux de récréation et de villégiature dans le secteur.

2.2.7 Politiques gouvernementales pertinentes

2.2.7.1 Environnement Canada

La Loi canadienne sur l'évaluation environnementale est, notamment, mise en vigueur par l'un des deux types suivants d'éléments déclencheurs:

- le gouvernement fédéral intervient dans le projet de façon directe (p.e. subvention, don de terrain, etc.) ou indirecte (p.e. programme ciblé de formation de la main d'oeuvre, prêt d'un logiciel informatique spécialisé);
- le projet minier fait intervenir une législation fédérale.

Dans le cas du projet Niocan, le promoteur n'a pas sollicité de façon directe ou indirecte un quelconque agence ou ministère fédéral et le premier élément déclencheur n'est pas mis en oeuvre.

Au niveau de la législation, la *Loi sur les pêches*, la *Loi sur la protection des eaux navigables*, la *Loi sur la protection de l'environnement*, le *Règlement sur les effluents des mines de métaux*, le *Règlement sur les oiseaux migrateurs* et le *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs* sont des éléments juridiques pouvant représenter un potentiel déclencheur. Les deux premières lois relèvent du ministère des Pêches et Océans alors que les quatre autres pièces législatives relèvent d'Environnement Canada.

La *Loi sur les pêches* vise à protéger les habitats du poisson. Or, selon monsieur Richard Rozon, biologiste au parc d'Oka, il n'y aurait pas de poisson dans le ruisseau Rousse en amont de la route 344, soit dans le secteur des sites Niocan et St-Lawrence Columbium. Toutefois, le lac Deux Montagnes et ses zones humides attenantes sont sûrement des habitats du poisson.

Un avis a été demandé à la Garde côtière afin de déterminer si le projet est susceptible de contrevenir à la *Loi sur la protection des eaux navigables*. Selon monsieur Michel Demers de la Garde côtière, le ruisseau Rousse est considéré comme étant non navigable au terme de la *Loi sur la protection des eaux navigables* (une copie de l'avis est présenté à l'annexe II) .

Finalement, selon monsieur Serge Lemieux du Service canadien de la Faune à Sainte-Foy, le projet ne semble pas contrevenir au *Règlement sur les oiseaux migrateurs* et au *Règlement sur les refuges d'oiseaux migrateurs* (conversation téléphonique du 4 mars 1997).

2.2.7.2 Ministère de l'Environnement du Québec

Soulignons, tout d'abord, que le *Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement* (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.9, modifié par les Décrets 1002-85, 879-88, 586-92, 1529-93 et 101-96) ne s'applique pas aux mines métalliques de production inférieure à 7 000 tonnes par jour. Donc, une demande de certificat d'autorisation en vertu de l'article 31.1 de la *Loi sur la qualité de l'Environnement* (R.R.Q., c.Q-2) n'est pas requise.

Toutefois, en vertu de l'article 22 de la *Loi sur la qualité de l'Environnement*, un certificat d'autorisation est requis. Le présent document constitue donc le document d'appui à la demande de certificat d'autorisation.

Le présent document d'appui vise à obtenir un certificat d'autorisation général pour exploitation minière pour l'ensemble du projet. Toutefois, les plans et devis ne seront pas tous prêts au début du projet de sorte que des demandes de certificats progressifs seront déposées au fur et à mesure de la production de ces plans et devis.

Des demandes de certificats d'autorisation spécifiques seront également requises pour des aspects particuliers (installations sanitaires, émissions atmosphériques). Les déchets solides seront acheminés au site d'enfouissement municipal, de sorte qu'aucune demande de certificat ne sera requise pour cet aspect du projet.

2.2.7.3 Ministère des Ressources naturelles du Québec

Droits miniers

Un bail minier pour le site minier Niocan a été obtenu le 21 juillet 2000.

Autorisations diverses

Une demande sera déposée auprès du Service des titres d'exploitation afin d'obtenir une approbation pour l'emplacement de l'usine de traitement (article 240 de la *Loi sur les Mines*) et pour l'emplacement du parc à résidus (article 241 de la *Loi sur les Mines*).

Finalement, un plan de restauration visant les deux sites sera présenté conformément à la *Loi sur les Mines*. Le contenu du plan respectera les exigences fournies dans le

document *Guide et modalités de préparation du plan et exigences générales en matière de restauration des sites miniers du Québec* (MRN, 1997).

2.2.7.4 Commission de protection du territoire agricole du Québec

Le lot 374 où l'on retrouvera les infrastructures, l'aire d'entreposage et le chemin y donnant accès ainsi que le corridor où seront aménagées les conduites sont localisée dans les secteurs zonés agricoles par la Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ). Une demande pour utilisations autres qu'agricoles pour les terrains a ainsi été acheminée aux autorités compétentes au début d'octobre 2000.

2.2.7.5 Municipalité régionale de comté (MRC)

Le projet minier n'est pas conforme aux affectations prévues dans le schéma d'aménagement de la MRC de Deux-Montagnes (voir chapitre 4 du présent document).

Toutefois, en vertu de l'article 246 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, le Schéma d'aménagement n'est pas opposable au projet minier :

Art. 246 : « Aucune disposition de la présente loi, d'un Schéma d'aménagement, d'un règlement ou d'une résolution de contrôle intérimaire ou d'un règlement de zonage, de lotissement ou de construction ne peut avoir pour effet d'empêcher le jalonnement (...) la mise en valeur ou l'exploitation de substances minérales et de réservoirs souterrains, faits conformément à la *Loi sur les mines* (...) ».

2.2.7.6 Municipalité de la paroisse d'Oka

Selon le plan de zonage de la municipalité de la Paroisse d'Oka, la propriété Niocan se trouve en zone agricole alors que la propriété St-Lawrence Columbium se trouve en zone de conservation (voir chapitre 4 du présent document). Les usages permis dans une zone de conservation se limitent théoriquement aux activités de récréation (Règlement d'urbanisme de la municipalité de la Paroisse d'Oka, 1991).

Toutefois, en vertu de l'article 246 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme*, l'ensemble de la réglementation municipale n'est pas opposable au projet minier.

Des demandes de permis pour construction, d'autorisation pour ouvrages, d'autorisation pour abattage d'arbres et de modification aux lotissements actuels ont tout de même été déposées auprès des autorités municipales au début d'octobre 2000 et ce, afin de permettre à la Municipalité de se prononcer sur le projet, notamment à l'égard de l'article 246 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, le tout sans préjudice et sous réserve de l'application au présent projet dudit article 246 de la Loi.

3.
DESCRIPTION DU MILIEU BIOPHYSIQUE

3. DESCRIPTION DU MILIEU BIOPHYSIQUE

3.1 DÉLIMITATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Afin d'évaluer et de bien cerner les incidences directes et indirectes du projet de mise en production du gisement de niobium sur le milieu récepteur, la zone d'étude considérée a été déterminée en tenant compte des composantes des milieux physique, biologique et humain du secteur d'intervention envisagé, ainsi que de l'étendue des répercussions anticipées. Comme les différentes facettes du milieu sont susceptibles d'être affectées à des degrés divers et sur différentes étendues par rapport au site du projet, la zone d'étude diffère selon les milieux et les éléments concernés.

Deux zones d'étude ont ainsi été définies: une zone d'étude dite restreinte, qui permet d'englober toutes les composantes du projet, et une zone d'étude régionale ou élargie, qui vise à cerner les répercussions qui ont une plus grande portée.

La zone d'étude restreinte est limitée, au nord-ouest par la Montée du village, au nord-est par la limite de la municipalité d'Oka, au sud-ouest par la Montagne du Radar et au sud-est par la route des collines (figure 4.2).

Cette zone a cependant été débordée pour l'étude des aspects hydrogéologiques.

La zone d'étude régionale vise à documenter adéquatement certains aspects de façon à pouvoir déterminer l'impact du projet sur ces composantes, entre autres, la circulation routière, le milieu visuel, l'emploi et l'économie, etc. La carte présentée à l'annexe XIV illustre également cette zone d'étude.

3.2 MILIEU PHYSIQUE

3.2.1 Aspects climatiques

3.2.1.1 Précipitations

Les données de précipitations proviennent de la station d'Oka (Environnement Canada, 1992). Elles ont été calculées à partir des valeurs observées de 1937 à 1990. Pour chaque mois, les précipitations moyennes en pluie et en neige sont fournies au tableau 3.1. On y retrouve également les niveaux de précipitations extrêmes mesurées sur une période de 24 heures.

Tableau 3.1 Précipitations[1], évaporations[2] et évapotranspirations[2] mensuelles et extrêmes quotidiens de précipitations[1]

	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juill	août	sept	oct	nov	déc	total
Pluie (mm)	21,2	18,8	39,4	69,0	75,4	88,5	91,3	104,3	89,6	81,3	77,7	34,5	791
Neige (cm)	57,5	50,5	36,4	9,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	1,4	22,0	59,3	237
Évaporation (mm)	0	0	0	0	108,6	133,8	141,4	114,4	81,6	46,2	0	0	626
Évapotranspiration (mm)	0	0	0	27,4	77,2	111,7	131,2	111,6	71,6	34,9	3,20	0	569
Précipitations nettes[3] (mm)	78,7	69,3	75,8	78,0	- 30,6	- 45,8	- 49,8	- 10,1	8,0	36,5	97,7	93,8	402
Précipitations nettes[4] (mm)	78,8	69,3	75,8	50,6	- 0,9	- 23,2	- 39,9	- 7,3	18,0	47,8	96,5	93,8	459
Extêmes quotidiens (mm)	54,6	41,9	42,2	58,4	47,5	53,6	60,5	78,2	77,5	72,9	53,8	45,7	-

1 Station d'Oka, 1937-1990
2 Station du Collège McDonald, 1951-1980
3 À partir d'une surface d'eau libre
4 À partir d'une surface végétée

Il tombe donc en moyenne 791 mm de pluie et 237 cm de neige pour des précipitations totales de 1 028 mm par an. Les précipitations nettes (précipitations totales moins évaporation) pour une surface d'eau libre sont de 402 mm par an.

Les précipitations nettes (précipitations totales moins évapotranspiration) pour une surface végétée comme un verger sont de 388 mm par an. Les précipitations nettes sont négatives de mai à août (évaporation ou évapotranspiration > précipitation brute). Ces données ne tiennent évidemment pas compte des phénomènes d'accumulation et de fonte de la neige.

3.2.1.2 Évaporation et évapotranspiration

L'évaporation potentielle annuelle calculée pour la période 1951-1980 pour le site du Collège McDonald (Université McGill) est de 626 mm. Ce site est localisé à une douzaine de kilomètres au sud-est du secteur à l'étude.

L'évaluation de l'évapotranspiration potentielle provient de la Direction des réseaux atmosphériques du ministère de l'Environnement et de la Faune et elle correspond aux années 1962 à 1990.

3.2.1.3 Températures

Les données de températures proviennent également de la station d'Oka (Environnement Canada, 1992). Elles ont été calculées à partir des valeurs observées de 1937 à 1990. Les températures minimales, maximales et moyennes pour chaque mois sont fournies au tableau 3.2.

La température moyenne est donc inférieure au point de congélation de décembre à mars. La température minimale est par ailleurs supérieure au point de congélation de mai à octobre.

3.2.1.4 Vents

Les données de vents proviennent de la station de Sainte-Anne de Bellevue qui est localisée à une douzaine de kilomètres au sud-est du secteur à l'étude (Environnement Canada, 1982). Elles ont été calculées à partir des valeurs observées de 1969 à 1980.

Tableau 3.2 Températures quotidiennes minimales, maximales et moyennes[1] (°C)

	janv	févr	mars	avr	mai	juin	juill	août	sept	oct	nov	déc
Minimale	-16,0	-14,8	-7,7	-0,1	6,3	11,4	14,2	12,9	8,4	2,8	-2,8	-12,0
Maximale	-6,4	-4,6	1,5	10,3	18,2	23,2	25,8	24,0	19,4	12,5	4,6	-3,6
Moyenne	-11,1	-9,5	-3,0	5,1	12,3	17,3	20,0	18,5	13,9	7,7	0,9	-7,7

1 Station d'Oka, 1937-1990

Les vents en provenance du sud-ouest sont dominants au niveau de la fréquence, et ce principalement pendant la saison estivale (tableau 3.3). Les vents de l'ouest sont également fréquents en particulier en hiver. Les vents du nord-ouest sont fréquents en mars, novembre et décembre.

La vitesse moyenne est particulièrement élevée pour les vents en provenance du sud-ouest, de l'ouest et du nord-est (tableau 3.4). La vélocité des vents est cependant moindre de mai à septembre.

3.2.2 Réseau hydrographique

3.2.2.1 Description générale

Le site Niocan et une partie du site SLC se retrouvent dans le bassin versant du ruisseau Rousse (figure 3.1). Le ruisseau Rousse se déverse dans la Grande Baie qui est localisée dans le parc d'Oka. La Grande Baie est reliée à la rivière des Outaouais.

En fait, dans la partie du bassin versant du ruisseau Rousse localisée en amont des deux sites miniers, les cours d'eau ont été réaménagés afin de répondre aux exigences de la circulation routière et de l'agriculture.

La partie sud-est du site SLC se draine dans un ruisseau qui est localisé à l'est du secteur résidentiel Mont St-Pierre. Ce cours d'eau se déverse également dans la Grande Baie en un point localisé à l'est du point de déversement du ruisseau Rousse. En fait, ce cours d'eau est constitué à son origine des eaux récoltées à la surface du parc à résidus qui sont drainées via une tour de décantation et des conduites.

3.2.2.2 Hydraulique

Débit d'étiage

Le débit d'étiage a été évalué de manière théorique à partir des données recueillies sur la Petite rivière du Chêne (Simard, 1978). Cette rivière draine le bassin versant localisé immédiatement au nord du bassin versant du ruisseau Rousse. La topographie, la superficie totale et l'utilisation des sols sont similaires pour les deux bassins versant de sorte que l'extrapolation des mesures est justifiable.

Tableau 3.3 Fréquence des vents par provenance (en %)[1]

	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	déc	annuel
N	9,5	10,5	11,5	9,3	9,1	7,9	5,8	7,9	10,5	10,3	12,9	14,5	10,0
NE	13,6	13,2	18,4	14,0	13,3	8,0	4,9	7,5	13,4	14,6	17,0	21,9	13,3
E	3,6	4,3	5,5	7,8	6,5	4,8	2,5	2,5	4,0	4,1	4,7	2,5	4,4
SE	5,9	4,4	5,0	6,6	12,2	12,3	8,9	7,9	11,3	10,3	9,1	3,2	8,1
S	3,1	3,5	2,4	2,3	4,2	5,0	6,3	5,5	5,5	5,6	3,5	2,3	4,1
SW	31,1	29,1	24,5	25,1	27,8	36,1	41,8	39,9	29,8	25,9	23,8	19,5	29,5
W	26,7	28,3	24,0	21,1	16,6	12,8	14,3	13,3	12,6	15,2	16,1	24,9	18,8
NW	5,0	5,4	7,7	13,2	9,8	9,7	11,7	9,4	9,7	11,3	11,0	10,0	9,5
Calm	1,5	1,3	1,0	0,6	0,5	3,4	3,8	6,1	3,2	2,7	1,9	1,2	1,3

1 Station de Ste-Anne de Bellevue, 1969-1980

Tableau 3.4 Vitesse moyenne des vents (km/h)[1]

	jan	fév	mars	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct	nov	dec	annuel
N	9,3	11,4	10,3	10,2	10,5	8,5	6,2	6,4	6,9	7,7	9,5	9,5	8,9
NE	17,5	17,6	16,2	15,5	13,9	11,9	8,5	9,6	10,3	13,5	14,0	16,3	13,7
E	10,0	12,1	11,8	14,0	10,9	8,8	6,5	6,9	7,5	9,7	10,7	10,5	10,0
SE	11,9	8,7	11,5	12,5	11,0	10,5	8,5	8,1	10,4	9,8	12,2	11,7	10,6
S	6,7	6,0	6,0	5,9	6,5	5,6	5,8	5,8	6,0	5,6	6,6	5,6	6,0
SW	19,0	17,8	18,1	15,9	14,9	13,7	12,5	11,8	13,4	15,6	17,3	17,7	15,6
W	17,3	16,5	17,9	16,2	14,4	12,6	9,9	10,9	12,2	13,9	15,8	16,5	14,5
NW	11,0	11,3	14,4	14,8	14,2	13,1	12,1	10,7	11,3	13,1	13,9	13,4	12,8

1 Station de Ste-Anne de Bellevue, 1969-1980

Tableau 3.5 Caractéristiques des eaux de surface et des fosses

Paramètres*		Station							
		Ruisseau Rousse		SLC NO		SLC SE		Fosse n° 1	Fosse n° 2
		03/09/98	03/07/00	03/09/98	03/07/00	03/09/98	03/07/00	07/10/99	07/10/99
Alcalinité totale	(mg/L $CaCO_3$)	250	210	230	220	200	210	130	150
Aluminium	(mg/L)	0,4	0,3	<0,1	<0,1	<0,1	0,2	0,09	0,10
Arsenic	(mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,05	<0,05
Azote ammoniacal	(mg/L N)	0,06	0,14	0,32	0,01	0,32	0,28	0,4	0,4
Cadmium	(mg/L)	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,01	<0,01
Calcium	(mg/L)	65	73	240	220	120	150	96	140
COD	(mg/L)	3,5	9,5	3,3	4,1	1,4	2,4	<10	12
CID	(mg/L)	50	49	50	46	45	43	–	–
Chlorures	(mg/L)	31	33,1	11	4,6	11	14,0	4,8	35
Chrome	(mg/L)	<0,001	<0,001	0,002	0,002	0,002	0,002	<0,01	<0,01
Conductivité	(μmhos/cm)	600	560	2000	1500	1500	1500	770	1200
Cuivre	(mg/L)	<0,01	0,007	<0,01	0,014	<0,01	0,012	<0,009	<0,009
Dureté totale	(mg/L $CaCO_3$)	28	270	91	830	61	670	340	480
Fer	(mg/L)	0,38	0,28	0,42	0,31	0,28	1,5	2,6	1,3
Fluorures	(mg/L)	–	<0,02	–	1,4	–	11,4	–	–
Hydrocarbures	(mg/L)	<0,1	220	<0,1	<100	<0,1	<100	–	–
Magnésium	(mg/L)	23	24	77	66	63	75	23	32
Manganèse	(mg/L)	0,05	0,08	0,27	0,20	0,58	0,72	0,03	0,05
Mercure total	(mg/L)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0002	<0,0002
Nickel	(mg/L)	<0,01	<0,005	<0,01	<0,005	<0,01	<0,005	<0,01	<0,01
Nitrates	(mg/L)	1,3	2,1	<0,01	0,05	0,28	0,30	<0,01	<0,01
Nitrites	(mg/L)	0,010	0,042	<0,005	0,002	0,016	<0,019	<0,01	<0,01
pH	(unité)	7,8	8,1	7,9	7,9	7,9	7,6	8,1	8,1
Phosphore total	(mg/L)	<0,04	0,06	0,05	<0,04	<0,04	0,24	<0,1	0,1
Ortho-phosphates	(mg/L)	-	0,04	-	<0,01	-	0,03	-	-
Plomb	(mg/L)	<0,005	<0,05	<0,005	<0,05	<0,005	<0,05	0,07	<0,01
Potassium	(mg/L)	3,2	2,3	27	17	26	23	11	17
Sodium	(mg/L)	22	17	94	53	91	81	28	83
Solides en suspension	(mg/L)	11	27	4	50	4	38	<3	<3
Solides dissous totaux	(mg/L)	330	340	1400	1200	960	1100	630	850
Sulfates	(mg/L)	21	22,3	812	665	556	611	230	410
Uranium	(mg/L)	0,006	<0,005	<0,05	<0,005	<0,05	<0,005	<0,005	<0,02
Zinc	(mg/L)	<0,01	0,010	<0,01	0,016	0,01	0,050	0,04	0,04
Radium-226	(Bq/kg)	–	-	1	-	<1	-	–	–
Plomb-214	(Bq/kg)	–	-	1	-	1	-	–	–
Bismuth-214	(Bq/kg)	–	-	1	-	2	-	–	–
Actinium-228	(Bq/kg)	–	-	2	-	<1	-	–	–
Plomb-212	(Bq/kg)	–	-	<4	-	<1	-	–	–
Bismuth-212	(Bq/kg)	–	-	<7	-	<30	-	–	–
Tantale-208	(Bq/kg)	–	-	1	-	1	-	–	–
Uranium-235	(Bq/kg)	–	-	<1	-	<1	-	–	–
Potassium-40	(Bq/kg)	–	-	<11	-	<10	-	–	–

Tableau 3.6 Caractéristiques des sédiments

Paramètres*		Station				Recommandations canadiennes pour la qualité des sédiments : Protection de la vie aquatique (CCME, 1999)	
		Ruisseau Rousse	SLC-NO	SLC-SE		RPQS	CEP
Arsenic extractible	(mg/kg)	3,7	4,1	12	(13)*	5,9	17,0
Cadmium extractible	(mg/kg)	<0,2	2,0	2,8	(2,0)*	0,6	3,5
Chrome extractible	(mg/kg)	39	18	9		37,3	90,0
Cuivre extractible	(mg/kg)	24	10	17		35,7	197
Fer extractible	(mg/kg)	19000	24000	50000		-	-
Manganèse extractible	(mg/kg)	630	2100	10000		-	-
Mercure total	(mg/kg)	0,04	0,08	0,05		0,17	0,486
Nickel extractible	(mg/kg)	24	7	<1		-	-
Plomb extractible	(mg/kg)	7	19	150	(98)*	35,0	93,3
Thorium	(mg/kg)	<1	9	32		-	-
Uranium	(mg/kg)	<50	<50	<50		-	-
Radium-226	(Bq/kg)	47	68	260		-	-
Plomb-214	(Bq/kg)	40	40	215		-	-
Bismuth-214	(Bq/kg)	42	51	255		-	-
Actinium-228	(Bq/kg)	130	120	340		-	-
Plomb-212	(Bq/kg)	77	49	250		-	-
Bismuth-212	(Bq/kg)	110	70	320		-	-
Tantale-208	(Bq/kg)	32	9	83		-	-
Uranium-235	(Bq/kg)	2	3	7		-	-
Potassium-40	(Bq/kg)	810	710	90		-	-
Perte au feu (%)		4,9	4,0	1,4		-	-
Gravier (%)		0	0,6	1,4		-	-
Sable (%)		25,2	92,9	89,5		-	-
Silt et argile (%)		74,8	6,5	9,1		-	-

* Second échantillonnage réalisé le 03/07/2000

RPQS : Recommandations provisoires pour la qualité des sédiments d'eau douce

CEP : Concentrations produisant un effet probable

Niocan inc.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

LOCALISATION
DES BASSINS VERSANTS

NIOCAN

SLC

N° de projet : 20611
Date : novembre 1999
Échelle : 1: 50 000

0 1000 m

ROCHE

Figure 3.1

Selon Simard (1978) : « Les débits minima ont été observés pour la plupart en août 1975, mois qui fut particulièrement sec puisqu'il est tombé seulement 56 mm de pluie, soit la plus faible précipitation enregistrée pour les mois de juillet, août et septembre de la période (1967/1976). Selon Desforges (1976), la période de retour aux bas étiages de l'été 1975 atteint 50 ans pour certaines rivières du sud du Québec. »

Pour la Petite rivière du Chêne qui a un bassin versant de 40,9 km², le débit minima mesuré en août 1975 a été de 0,028 m³/s ou encore 100,8 m³/h. Ainsi, pour le ruisseau Rousse, le débit minima à la hauteur du site Niocan et du Chemin Ste-Sophie (superficie du bassin versant de 13,9 km²) serait de 0,0095 m³/s ou encore 34,2 m³/h. À la jonction de la route 344 (superficie du bassin versant de 17,68 km²) le débit minima serait de 0,012 m³/s ou encore 43,57 m³/h.

Ces débits d'étiage théoriques ne tiennent pas compte des prélèvements d'eau faits par les agriculteurs dans le ruisseau Rousse et sur divers affluents pour des fins agricoles. En pratique, le débit d'étiage du ruisseau Rousse est encore plus sévère et sa récurrence plus élevée en tenant compte de l'utilisation agricole du cours d'eau. De si faibles débits rendent improbables la survie d'espèces fauniques dans le ruisseau. En réalité, il est souvent possible d'observer que le débit du ruisseau Rousse est quasi inexistant durant la période estivale.

Débit de crue

Les débits de crue ont été estimés au moyen de la méthode rationnelle développée et utilisée par le ministère des Transports du Québec.

Le débit de crue du ruisseau Rousse au niveau du site Niocan (et donc de la jonction du chemin Ste-Sophie) est de 38 664 m³/h pour une période de retour de 10 ans et de 45 468 m³/h pour une période de 25 ans. Au niveau de la jonction de la route 344, le débit de crue est de 36 720 m³/h pour une période de retour de 10 ans et de 43 164 m³/h pour une période de 25 ans.

3.2.2.3 Qualité des eaux de surface

Trois sites ont été échantillonnés lors des échantillonnage des eaux de surface. Le premier site de collecte est localisé sur le ruisseau Rousse en amont du chemin Sainte-Sophie dans le secteur du site Niocan (figure 3.2).

Le cours d'eau s'écoulant au nord-ouest du site SLC (SLC-NO) a été échantillonné en amont du chemin Sainte-Sophie. Ce cours d'eau draine à la fois la partie avant du site SLC et un verger.

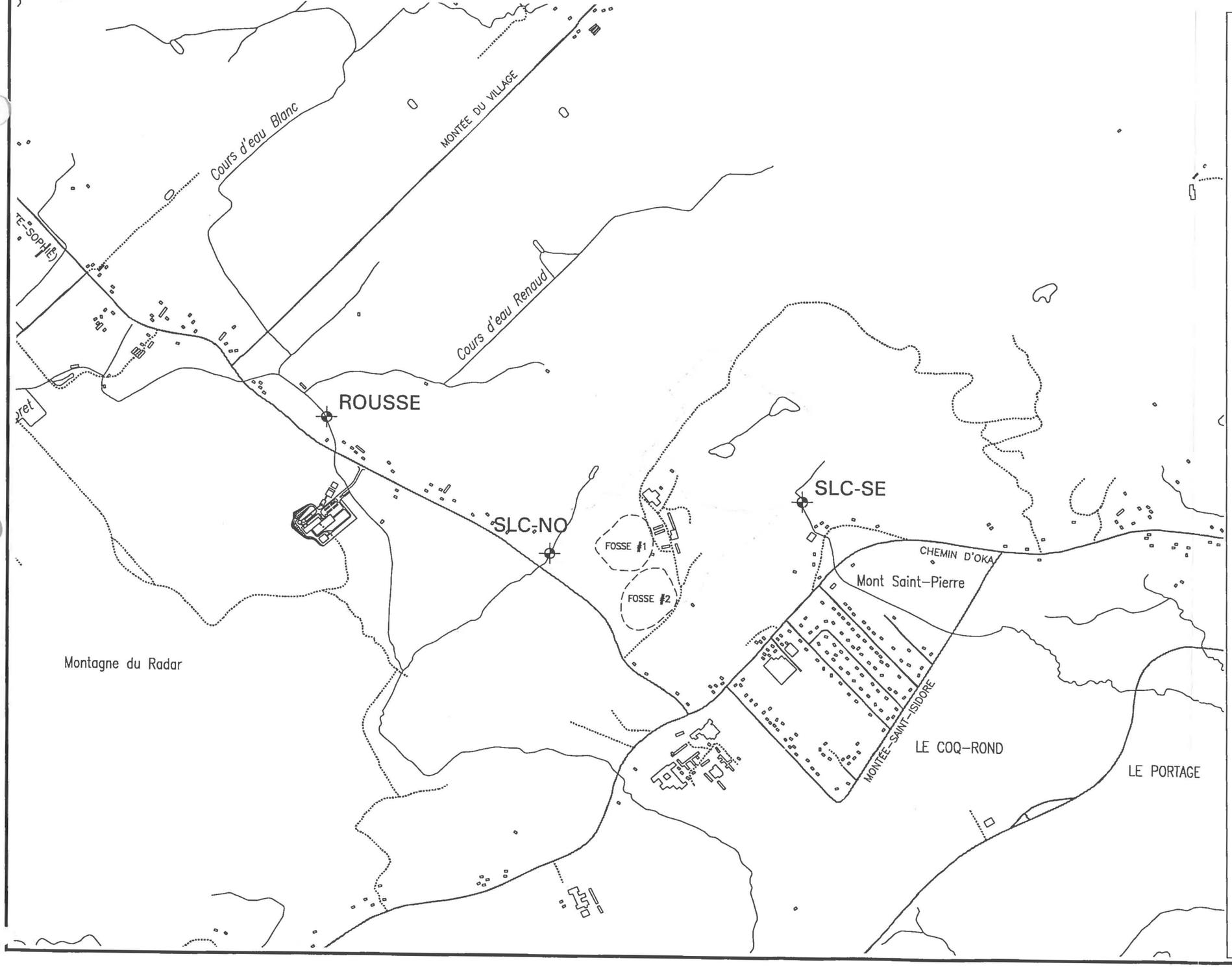
Finalement, le cours d'eau localisé au sud-est de ce site a été échantillonné à proximité des installations d'évacuation des eaux du parc à résidus actuel (gros tuyau relié à la tour de décantation) (SLC-SE).

Un premier échantillonnage des eaux de surface a été réalisé le 3 septembre 1998 pour les paramètres chimiques « classiques » de l'eau ainsi que pour la physico-chimie des sédiments. Un second échantillonnage a été réalisé le 7 novembre 1999 pour l'uranium total et les paramètres se rapportant à la radioactivité. Finalement, un échantillonnage a été réalisé le 3 juillet 2000 pour les paramètres « classiques » et pour certains pesticides.

D'une façon générale, les eaux de surface sont de bonne qualité et respectent les normes présentées dans le *Règlement sur l'eau potable* (tableau 3.5). En fait, les deux cours d'eau drainant le site SLC montrent des teneurs plutôt élevées en sulfates. La norme réglementaire de 500 mg/l est en effet légèrement dépassée. Toutefois, il est bon de souligner que cette norme est en bonne partie basée sur des considérations organoleptiques (odeur de soufre) (MENV, 1998) et se réfère plus spécifiquement au dégazement du soufre réduit observé dans les eaux souterraines pompées. En réalité, les sulfates ne sont pas toxiques même s'ils peuvent avoir un effet laxatif sur certaines personnes.

3.2.2.4 Qualité des sédiments

Les sédiments récoltés dans le lit du ruisseau Rousse sont principalement constitués d'argile (74,8 %) avec un peu de sable (25,2 %) (tableau 3.6). Les sédiments récoltés dans les deux cours d'eau drainant la propriété St-Lawrence Columbium sont, par contre, surtout constitués de sable (environ 90 %).



Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

LOCALISATION DES SITES D'ÉCHANTILLONNAGE DES EAUX DE SURFACE

N° de projet : 20611
Date : octobre 1999
Échelle 1 : 15 000

0 300 m

ROCHE

Figure 3.2

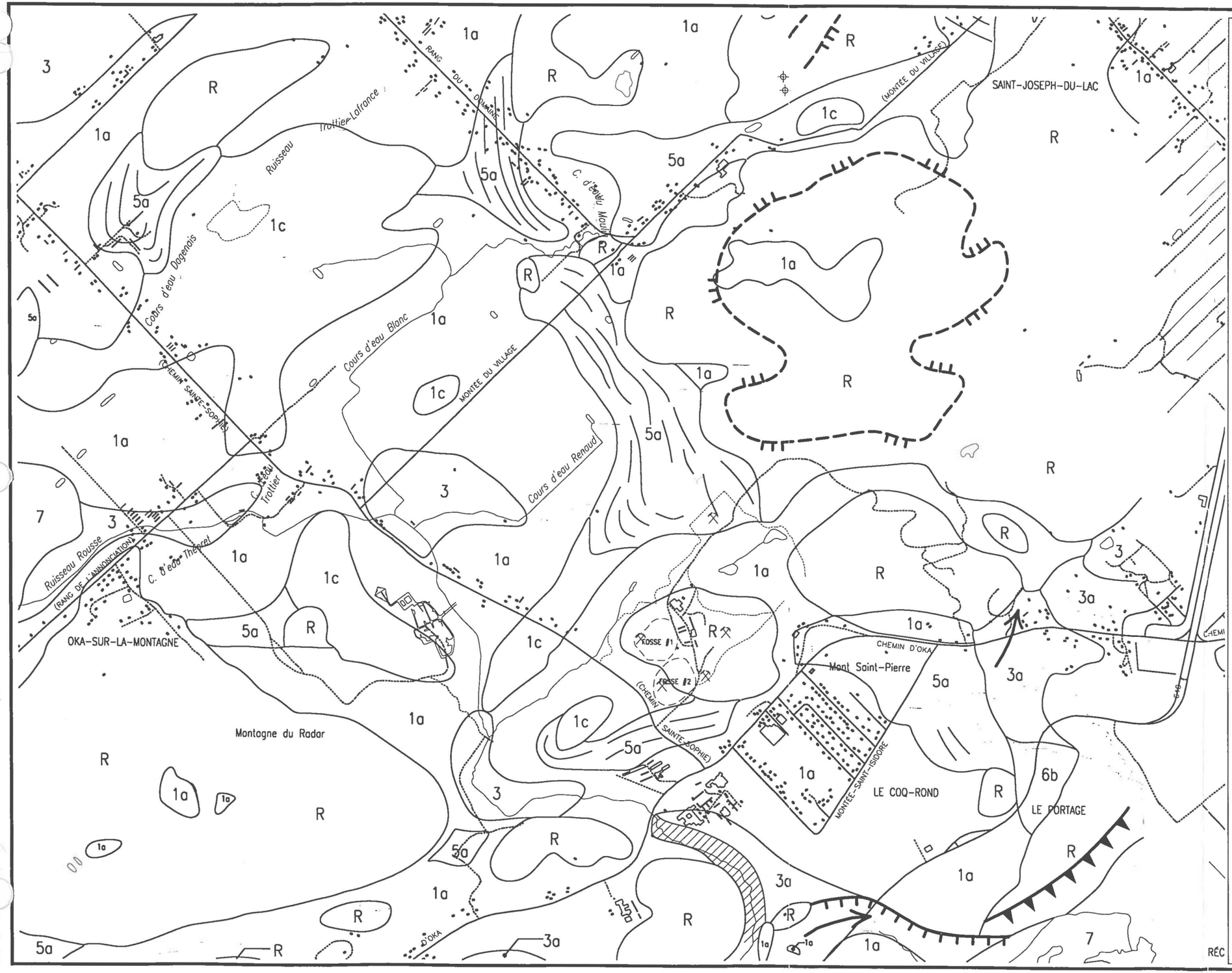
p:\20500_20749\p20611\dwg\u018\refe0030.dwg IMPRIMÉ : 2 dec, 1999 À : 11:3 am

massive. Les ijolites sont boudinées en lentilles et/ou en dykes arqués et forment des bandes sub-verticales avec soit un pendage vers l'extérieur du complexe (*ring-dykes*) ou soit un pendage vers le centre du complexe (*cone-sheets*).

Toujours selon Gold (1963), les *cone-sheets* ont été formés lors de la montée du magma alkalin qui auraient créé des fractures de tension et les *ring-dykes* auraient été formés lors du retrait du magma, créant des fractures dues à la subsidence. Ces fractures ont été remplies par des magmas différenciés de composition sovitique, okaïtique et ijolitique.

3.2.4 Géomorphologie

La localisation des dépôts meubles présents en surface dans le secteur de l'ancienne mine de St-Lawrence Columbium et du site projeté de la mine de Niocan inc. est présentée à la figure 3.3 (Richard, 1982 et 1984). Dans le secteur immédiat de la propriété de Niocan inc., les dépôts meubles sont constitués surtout de dépôts glaciaires représentés par du till d'épaisseur variable (unités 1a et 1c). On retrouve localement des sédiments de la mer de Champlain, soit des sédiments marins d'eau profonde représentés par des dépôts argileux et silteux (unités 3 et 3a) et des sédiments de la zone littorale et sublittorale de la mer de Champlain représentés par des dépôts de gravier, de sable et de matériel plus grossier (unités 5 et 5a). La présence d'une petite vallée encaissée dans des dépôts argileux le long de la rivière Rousse est à noter dans la partie sud de la carte, immédiatement au sud de La Trappe d'Oka. Il est mentionné sur la carte source de la Commission géologique du Canada que l'érosion au bas des versants raides de cette vallée pourrait causer des éboulements ou des glissements de terrain.



Niocan INC.

NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

Dépôts de surface

DÉPOTS GLACIAIRES

- 1a Till, plaine (dénivellations < 5m)
- 1c Till, surface bosselée à fortement ondulée (dénivellations de 5 à 25m)

SÉDIMENTS DE LA MER DE CHAMPLAIN

- 3 Sédiments marins d'eau profonde (argiles)
- 3a Argiles et silts
- 5a Gravier, sable et blocs
- 5b Sable fin à moyen, calcaire

DÉPÔTS POSTÉRIEURS À LA MER DE CHAMPLAIN

- 6b Sable moyen, lité, parfois silteux
- 7 Dépôts organiques

R Roc

Anciennes lignes de rivage de la mer de Champlain

Talus de terrasse dans les dépôts meubles

Limite de submersion marine

Escarpement de roche en place

Chenaux abandonnés

Petite vallée encaissée, ravins (érosion pouvant causer éboulements ou glissements de terrain)

Source :
- Cartes 1488A (1982) et 1577A (1984), Commission Géologique du Canada

N° de projet : 20611
Date : septembre 1999
Échelle 1 : 20 000

0 400 m

ROCHE

Figure 3.3

Nom: RE IMPRIME LE : 21 sep, 1999 A : 10:47 am

Les forages géotechniques réalisés en juillet 1999 au droit du site projeté de la mine (F-99-01 et F-99-03) indiquent que le till est surtout constitué de sable silteux à graveleux, ou de silt sableux. La compacité des matériaux va de lâche à très dense et augmente avec la profondeur. L'épaisseur des dépôts meubles dans ces forages a été de moins de 8 m. Aucune donnée sur la nature des composantes du till par rapport à la roche sous-jacente n'est présentement disponible.

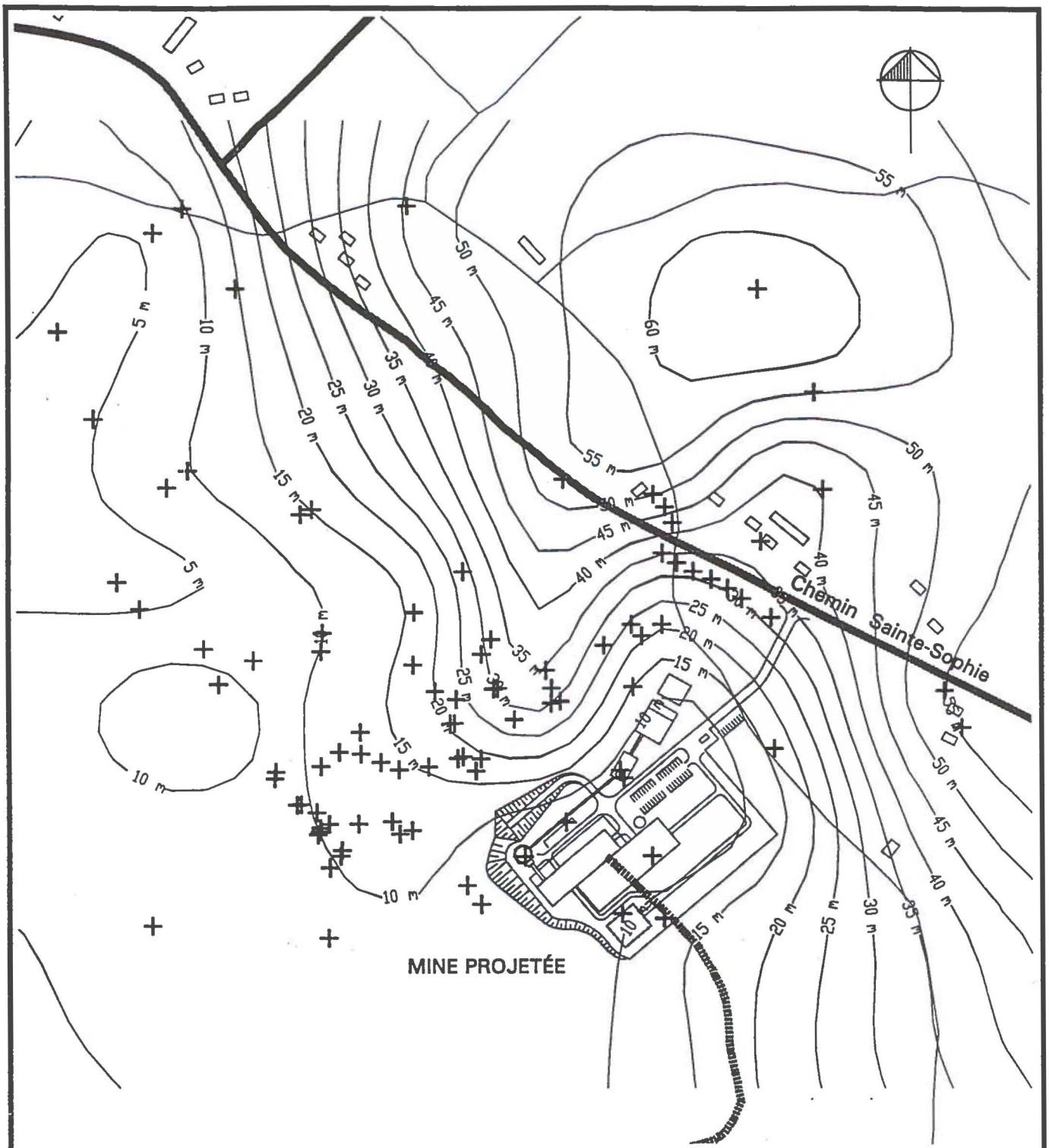
Selon Andrée Bolduc de la Commission géologique du Canada à Sainte-Foy, la composante principale (cailloux) des dépôts de till de faible épaisseur dans le secteur au nord de Montréal reflète généralement bien la nature de la roche sous-jacente. Il est donc supposé que la composante principale de la partie inférieure du till dans le secteur de la mine sera en majeure partie la carbonatite sous-jacente.

L'épaisseur des dépôts meubles dans le secteur de la carbonatite est présentée à la figure 3.5 de la section 3.2.5 (on retrouve également sur cette figure de l'information se rapportant à la présence de radon et la radiométrie). Il est important de souligner que la fiabilité de l'épaisseur des dépôts meubles dépend directement des points de contrôle sur cette carte. Celle-ci a été compilée à partir de quatre sources d'information, soit :

- les profondeurs des dépôts meubles selon les forages d'exploration couvrant une zone restreinte au secteur projeté de la mine de Niocan inc.;
- les profondeurs des dépôts meubles selon l'information sur les puits artésiens des résidants et disponible dans l'annuaire des puisatiers (mise à jour en 1982);
- les cartes de la géologie des formations de surface montrant les zones d'affleurements du roc recouvertes de moins de 1 m de dépôts meubles et,
- les cartes géologiques montrant les zones d'affleurements du roc.

L'épaisseur des dépôts meubles au droit du site de Niocan est très variable. Elle varie de moins de 10 m (localement moins de 5 m) dans la partie ouest la plus élevée du site à plus de 50 m à proximité du chemin Sainte-Sophie.

L'épaisseur des dépôts meubles dans le secteur immédiat du site Niocan est présentée à la figure 3.4. Pour ce secteur, la densité des points de contrôle est élevée.



N° de projet : 20611
Date : octobre 1999
Échelle 1 : 5 000
0 100 m

+ Point de contrôle

10 m Isocontour de l'épaisseur des dépôts meubles

ROCHE

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

Épaisseur des dépôts meubles, secteur de la propriété de Niocan

Figure 3.4

Nom: RETEUUZU.dwg IMPRIME LE : 12 nov, 1999 A : 2:34 pm

3.2.5 Problématique du radon

Suite aux informations accumulées par le ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF) depuis 1983 sur la présence de radon dans les domiciles de certains secteurs de la municipalité d'Oka, les intervenants de la Direction de la santé publique (DSP) des Laurentides ont jugé qu'il existait un risque important de surexposition au radon des résidants. Depuis 1993, les campagnes d'échantillonnage du radon domiciliaire ont confirmé le caractère exceptionnel de l'exposition au radon dans certains secteurs, notamment dans le secteur du Mont-Saint-Pierre. Un rapport intitulé « Le Radon à Oka » (Régie régionale de la santé et des services sociaux des Laurentides, 1998) fait état de l'intervention de la DSP des Laurentides dans la région d'Oka.

En réalité, la présence de radon à Oka résulte de la désintégration radioactive de l'uranium contenu dans des minéraux de la carbonatite. Avant d'aborder spécifiquement la problématique du radon dans l'air des résidences à Oka, il est pertinent de faire un rappel sur la nature du radon et sur les processus de migration du radon à partir de sa source.

3.2.5.1 Généralités

Trois familles de radioéléments naturels se retrouvent dans les minéraux des roches. Chacun des radioéléments à l'origine de ces familles, soit l'uranium-235, l'uranium-239 et le thorium 232 se désintègrent selon un processus complexe donnant lieu à une série d'atomes radioactifs jusqu'à ce qu'ils deviennent des isotopes stables de plomb. Dans chacune des trois chaînes de désintégration, un isotope de radon (radon-219, radon-220 et radon-222) est formé. Le radon-222, formé par la désintégration du radium-226 dans la chaîne de filiation de l'uranium-238, est l'isotope du radon le plus important parce qu'il possède la plus longue demi-vie, soit 3,8 jours, comparativement à 56 secondes et 5 secondes pour le radon-220 et le radon-219, respectivement. C'est dont le radon-222 qui est évoqué en général lorsqu'il est question du radon.

Le radon-222 est un gaz inerte lourd, inodore et incolore. Compte tenu de sa courte demi-vie, la migration du radon (dans l'air et dans l'eau) s'effectue en autant que le transport soit suffisamment rapide pour être complété avant la désintégration

complète de celui-ci. Compte tenu de sa densité, le radon sous sa forme gazeuse s'accumulera dans les points bas.

3.2.5.2 Source du radon à Oka

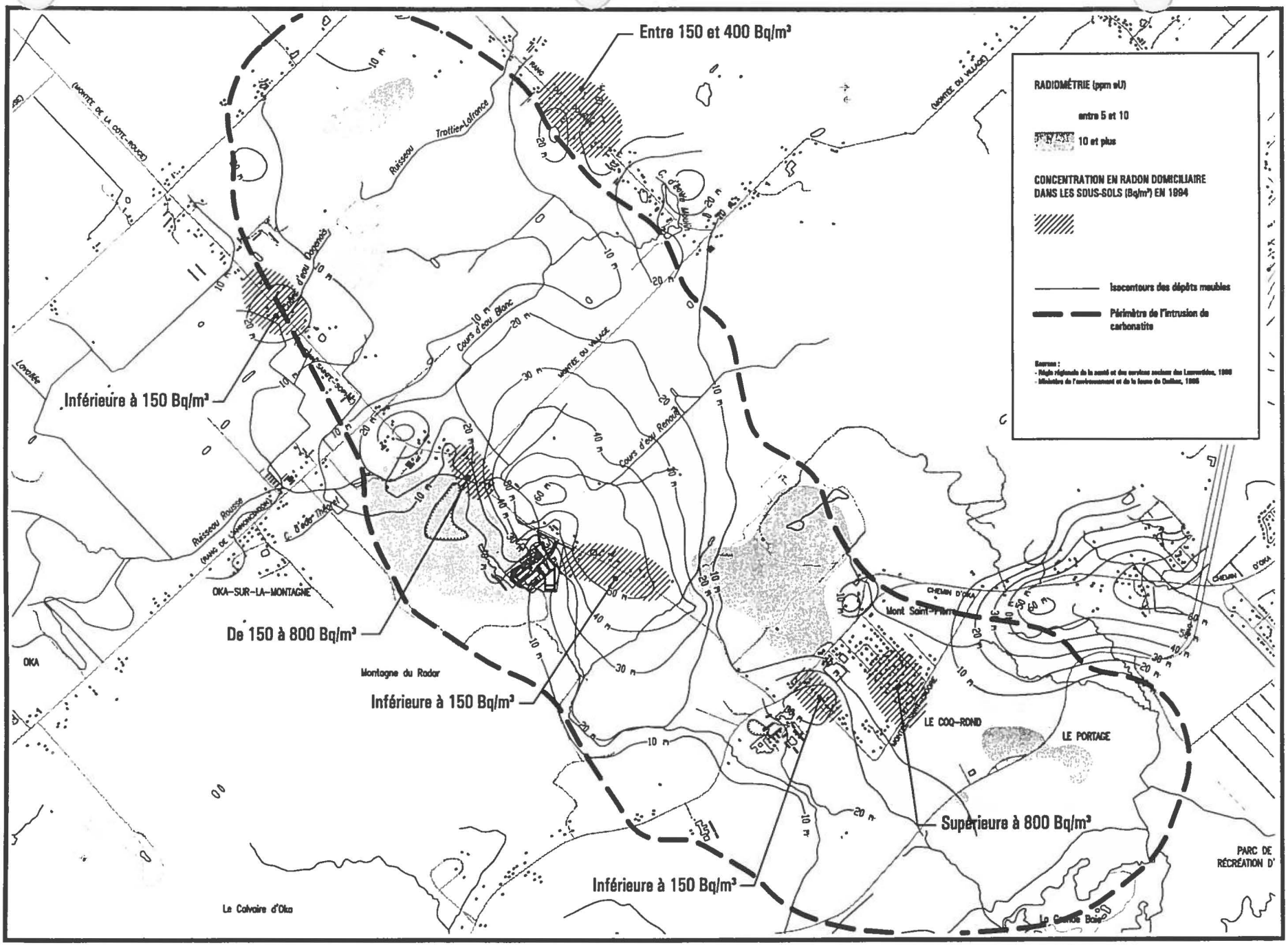
La carbonatite d'Oka

Comme mentionné auparavant, le radon (le radon-222) est produit par la désintégration d'un des radioéléments de la chaîne de l'uranium-238, soit le radium-226. L'uranium étant contenu dans certains minéraux des roches, il est important de connaître la concentration et la distribution de l'uranium à la source afin de comprendre ou d'anticiper la présence du radon en surface. L'uranium se retrouve en trace presque partout dans les roches de la croûte terrestre. Certaines roches sont cependant plus propices à la présence d'uranium.

La carbonatite du complexe intrusif d'Oka renferme localement de l'uranium et du thorium. Tel que présenté à la section 3.2.3, l'intrusion de la carbonatite couvre une superficie d'environ 14 km^2 dans les municipalités d'Oka et de St-Joseph-du-lac (voir figure 3.5). L'uranium est surtout compris dans un minéral faisant partie du groupe des pyrochlores, dont la composition chimique générale d'un échantillon a donné la forme suivante : $(U, Th, Na, Ca)_{16} (Nb, Ti)_{16} O_{48} (F, OH-)_8$ (Perrault, 1968). D'autres minéraux renferment aussi de l'uranium et du thorium dans la carbonatite, entre autres la monazite et la britholite.

Les zones renfermant des concentrations plus élevées en uranium dans la partie supérieure de la carbonatite ou des dépôts meubles ont été identifiées par un levé radiométrique aérien réalisé dans le secteur d'Oka (Commission géologique du Canada, 1996). La carte de radiométrie aérienne met en évidence les secteurs émettant le plus de radioactivité (les concentrations sont exprimées en équivalent uranium (eU)) (figure 3.5). Ces secteurs sont tous compris à l'intérieur du périmètre de l'intrusion.

Les deux zones montrant les radiométries les plus fortes sont situées à l'endroit de l'ancienne mine de St-Lawrence Columbium (maximum de 23 ppm eU) et à l'endroit projeté de la mine de Niocan (maximum de 65 ppm eU).



acetate/refe0001.dwg

ROCHE

Radiométrie aérienne, radon dans les résidences par secteur et épaisseur des dépôts meubles

Figure 3.5

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

Il est important de mentionner que les résultats du levé radiométrique aérien (rayonnement gamma) reflète le contenu en radioélément des matériaux présents en surface seulement. La majorité (90 %) du rayonnement gamma proviendrait soit de la tranche supérieure de 20 à 25 cm d'épaisseur de la roche, soit des premiers 50 à 60 cm des dépôts meubles. Cette contrainte quant à la source du rayonnement met en évidence le fait que d'autres secteurs à radiométrie élevée peuvent exister au droit de la carbonatite, mais le rayonnement peut être masqué par une couverture de dépôts meubles ne renfermant pas de fragment de carbonatite avec de l'uranium.

Présence d'uranium dans les dépôts meubles à Oka

L'uranium présent naturellement dans la roche peut se retrouver dans les dépôts meubles par simple érosion de la roche source et ensuite par la remobilisation mécanique des fragments de carbonatite. Les tills formés lors de la dernière glaciation sont les dépôts les plus susceptibles de renfermer une fraction importante de fragments de la carbonatite et donc de minéraux contenant de l'uranium (et du thorium). On peut supposer que dans un dépôt de till d'épaisseur fixe reposant sur la carbonatite, la probabilité de retrouver des fragments de carbonatite diminue en s'éloignant verticalement du contact de cette première.

Le contenu en fragments de carbonatite dans le till à l'endroit de la carbonatite d'Oka n'a pas encore été documenté. Cependant, selon Andrée Bolduc de la Commission géologique du Canada à Sainte-Foy, le contenu en fragments du till dans la région au nord de Montréal reflète généralement bien les unités de roches sous-jacentes. Le changement d'unité de roches est rapidement décelé par le contenu en fragments du till. Il s'ensuit que le contenu en minéraux renfermant de l'uranium dans le till devrait refléter, du moins en partie ou de façon très générale, le contenu en minéraux renfermant de l'uranium dans la carbonatite.

En ce qui a trait aux dépôts reliés à la mer de Champlain, les anciens sédiments de la zone littorale et sublittorale représentés par des dépôts de gravier et de sable sont issus en partie d'une remobilisation des dépôts glaciaires. Dans ce cas, les fragments de roches de carbonatite seront encore plus dispersés par rapport à leur source et il est peu probable que l'on retrouve une concentration spatiale importante de fragments

de carbonatite. Les sédiments d'eau profonde tels les dépôts d'argile et de silt ne devraient pas renfermer non plus d'uranium en concentrations dépassant sensiblement les teneurs de fond habituelles. Trois échantillons récoltés en octobre 1999 dans le secteur du puits Couvrette (site Niocan) où les dépôts meubles sont relativement importants ont en effet montré des concentrations en radio-isotopes comparable au bruit de fond moyen de l'ensemble de la croûte terrestre.

En résumé, aux endroits où le till est peu épais (moins 10 m), la probabilité de retrouver une fraction importante de fragments de carbonatite renfermant de l'uranium près de la surface est bonne, alors que dans la partie supérieure d'un till épais, ou lorsqu'il y a présence de sédiments de la mer de Champlain, la probabilité est faible. Le rôle des sédiments de la mer de Champlain est essentiellement de masquer la carbonatite ou le till renfermant des fragments de carbonatite.

En se rapportant aux résultats du levé radiométrique aérien, quelques observations méritent d'être commentées. Tout d'abord, de manière générale, les anomalies radiométriques sont observées essentiellement aux endroits ou en périphérie de secteurs où la couverture des dépôts meubles est relativement peu épaisse (moins de 10 m). Les zones à forte radiométrie doivent nécessairement correspondre à la présence d'uranium dans la carbonatite même ou dans les fragments de carbonatite du till sus-jacent. La coïncidence spatiale entre les anomalies radiométriques et la localisation des gisements de niobium du secteur n'est pas le fruit du hasard compte tenu de la présence d'uranium (et de thorium) dans le pyrochlore, soit le minéral renfermant aussi le niobium.

Dans le secteur de la propriété de Niocan inc., la couverture de dépôts meubles au droit de l'anomalie radiométrique varie de moins de 5 m à plus de 30 m. Compte tenu des contraintes de pénétration du rayonnement gamma à partir de la source et de l'épaisseur non négligeable des dépôts meubles à cet endroit, il est permis d'attribuer une partie de la contribution du rayonnement gamma mesuré lors du levé aérien au till, à l'exception de la partie à l'extrême ouest de l'anomalie où la carbonatite est subaffleurante.

Un dernier aspect à considérer est la présence possible de minéraux d'uranium ou de radium précipités dans des fractures de la roche ou dans les sédiments à partir d'uranium ou de radium dissous dans l'eau souterraine. Aucune donnée à cet effet n'est disponible pour le moment.

L'uranium contenu dans la roche ou dans les dépôts meubles à l'intérieur du périmètre de la carbonatite d'Oka est donc largement disponible pour produire du radon par désintégration radioactive.

3.2.5.3 Migration du radon

Le radon migre sous forme dissoute dans l'eau dans la zone saturée du sous-sol ou sous forme de gaz dans la zone non saturée.

Phase dissoute dans l'eau souterraine

Le radon entre dans l'eau souterraine via la désintégration du radium présent naturellement dans la matrice de la roche ou des sédiments qui renferment l'eau, ainsi que par la désintégration du radium dissous dans l'eau. Ainsi, une fraction parfois importante de radon dans l'air peut provenir du radon dissous dans l'eau dégazant ensuite près de l'interface de la zone saturée. Étant un gaz, le radon ne devrait pas se retrouver en concentration significative dans les eaux de surface.

Étant donné que la demi-vie du radium-226 est de l'ordre de 1600 ans, le radon peut théoriquement être généré à une distance importante de sa source à partir du radium dissous dans l'eau.

La demi-vie du radon est très courte (4 jours), ce qui joue contre la mobilité du radon dissous dans l'eau à l'intérieur du milieu poreux ou fracturé. La mobilité du radon dissous dépend donc des gradients de pression hydraulique et du milieu dans lequel il se retrouve. De forts gradients de pression dans un milieu fracturé augmentent sensiblement la vitesse de transport du radon dissous. La présence de poches d'eau enrichies en radon (radon en excès dans l'eau) a été postulée dans certaines zones de fractures dans les roches intrusives dans d'autres localités. Les vitesses d'écoulement de l'eau souterraine de l'ordre de celles habituellement observées dans les dépôts

meubles ne devraient pas permettre au radon de se rendre bien loin de sa source, du moins pas en concentrations élevées.

La concentration d'activité moyenne du radon-222 dans des systèmes typiques d'eau souterraine est située dans l'intervalle de 7 000 à 22 000 Bq/m^3. Il existe cependant des systèmes où l'eau souterraine peut contenir bien au-delà de cette concentration. Dans la région d'Oka, cette concentration est plutôt de l'ordre de 6 000 à plus de 600 000 Bq/m^3 (Chah et Zikovsky, 1990).

Un échantillonnage de l'eau souterraine réalisé en septembre 1999 sur quatre puits artésiens situés le long du rang Sainte-Sophie à l'intérieur d'un rayon d'un kilomètre du site projeté de la mine de Niocan a révélé des concentrations d'activité en radon-222 variant de 12 000 à 1 590 000 Bq/m^3 (tableau 3.14 à la section 3.3.6). Les échantillons d'eau prélevés des trois puits situés dans le roc montrent des concentrations en radon nettement supérieures à la concentration observée du puits situé dans les dépôts meubles. Cette différence marquée semble appuyer l'hypothèse qu'il s'agit de systèmes d'écoulement hydrauliquement distincts, ce qui corroborerait avec les résultats de l'essai de pompage. Aussi, ces résultats permettent de confirmer que la source principale du radon n'est tout simplement pas située dans les dépôts meubles et que le radon produit à partir de la roche source a peu de temps pour s'y rendre avant d'être dégradé.

Phase gazeuse dans la zone non saturée

Le radon en phase gazeuse émis directement à partir du radium dans la matrice de la roche ou des sédiments, ou provenant du dégazage du radon dissous dans l'eau souterraine, migre par advection dans l'air de la zone non saturée sous l'effet des gradients de pression atmosphérique. Il est possible qu'une zone non saturée plus importante puisse faciliter une plus grande accumulation du radon. Une nappe fluctuante pourrait aussi causer un effet de pompage qui pourrait faciliter la migration du radon gazeux dans une zone non saturée (Legrand, 1986).

Il est important de mentionner que la majorité du radon se retrouvant dans les résidences provient de l'infiltration directe du radon en phase gazeuse à travers les fondations des résidences (cavités, fissures, conduits) à partir du sol ou du roc.

3.2.5.4 Facteurs déterminants lors de la migration du radon à Oka

Le transport de volumes importants de radon dans les systèmes naturels dépend donc de la mobilité de l'eau souterraine et des gradients de pressions atmosphériques ou induits par l'activité humaine.

Parmi les facteurs qui influencent la migration du radon à Oka, la nature et l'épaisseur des dépôts meubles recouvrant la roche source renfermant l'uranium dans la carbonatite doivent être évaluées. Il est raisonnable d'affirmer que plus la source de radon est proche et que plus le milieu dans lequel le radon migre est perméable, plus le flux de radon sera important.

En périphérie du site proposé de la mine de Niocan, l'épaisseur des dépôts meubles est importante et atteint plus de 50 mètres par endroits (figure 3.5). Dans le secteur de l'ancienne mine de St-Lawrence Columbium (SLC), la couverture des dépôts meubles est très faible ou nulle. Par conséquent, le flux de radon atteignant la surface devrait être moins important au site de Niocan qu'au site de SLC puisque la source de radon est plus distante et puisqu'une épaisseur importante de dépôts meubles constitue un écran qui atténuerait le flux de radon vers la surface du sol. Cependant, tel que mentionné auparavant, les dépôts meubles à cet endroit renferment probablement aussi des fragments de carbonatite à proximité du roc.

La nature des dépôts meubles en surface dans le secteur de la carbonatite est présentée sous forme de carte à la figure 3.5 (section 3.2.5). Les dépôts meubles du secteur de la carbonatite dans le secteur de la propriété de Niocan sont surtout représentés par du till. En général, la perméabilité du till peut être très variable, allant de 10^{-10} m/s à 10^{-5} m/s, ce qui équivaut à une perméabilité allant d'une argile à un sable silteux. On peut considérer ces matériaux comme moyennement perméables à peu perméables. Compte tenu qu'il s'agit d'un environnement fluvio-glaciaire, la nature spécifique et la géométrie des dépôts peut être variable localement, de sorte qu'il est possible de retrouver des lentilles de matériaux de perméabilité très variable dans un même secteur. Par exemple, on peut s'attendre à retrouver localement des lentilles ou des horizons de sable graveleux ou de gravier.

3.2.5.5 Le radon domiciliaire à Oka

Selon une étude effectuée au Québec en 1992 et 1993, la moyenne des concentrations de radon dans les maisons est d'environ 35 Bq/m^3 au soubassement et d'environ 18 Bq/m^3 au rez-de-chaussée (Lévesque et *al.*, 1995). Au Canada, la ligne directrice a été fixée à 800 Bq/m^3. Cette ligne directrice est cependant sans contrainte normative et seule une recommandation d'apporter des corrections nécessaires est faite. Ce seuil est un des plus élevés des pays occidentaux. Dans plusieurs pays, les recommandations sont de l'ordre de 200 à 400 Bq/m^3. Aux États-Unis, la ligne directrice est plutôt de 150 Bq/m^3, soit le seuil le plus bas.

En combinant l'information concernant les anomalies radiométriques et la présence de radon domiciliaire tel que présenté à la figure 3.5, de même que la nature et l'épaisseur des dépôts meubles sur la carbonatite d'Oka, certains éléments sont mis en évidence. Comme mentionné auparavant, les zones plus radioactives correspondent, de manière générale, aux endroits où la couverture de dépôts meubles est plus mince. Ces zones plus radioactives sont la source directe du radon. À ces endroits, l'absence d'un écran protecteur que constitue une couche épaisse de dépôts meubles pour la migration du radon permet au radon d'atteindre la surface du sol et de pénétrer dans les maisons. Il est noter qu'un paysage radiométrique sans dépôt meuble pourrait se révéler fort différent.

Les concentrations en radon dans les maisons situées sur ou immédiatement en périphérie de la carbonatite sont exceptionnellement élevées. Il n'existerait pas d'endroit au Québec ou au Canada où une telle proportion de maison renferme des niveaux de radon aussi importants (Régie régionale de la santé et des services sociaux des Laurentides, 1998). Dans la zone située à l'intérieur du périmètre de la carbonatite, plus de 40% des maisons renferment entre 150 et 800 Bq/m^3 de radon domiciliaire dans les sous-sols, alors que près de 20% des maisons renferment plus de 800 Bq/m^3 de radon. Localement, des concentrations extrêmes en radon pouvant atteindre 10 000 Bq/m^3 ont été mesurées. Les valeurs de concentrations les plus élevées correspondent à un secteur affleurant ou sub-affleurant de la carbonatite, soit le quartier domiciliaire du Mont-Saint-Pierre. À cet endroit, une anomalie radiométrique importante a été rapportée lors du levé radiométrique aérien réalisé par la Commission

géologique du Canada. Ce secteur est également voisin de l'ancienne exploitation de SLC où la présence dans la carbonatite de pyrochlore renfermant de l'uranium est connue.

La conjoncture de facteurs déterminants quant à la présence et à la migration du radon est retrouvée à cet endroit soit : 1) la source du radon, soit une carbonatite enrichie en pyrochlore renfermant de l'uranium, 2) la proximité de la source, soit la carbonatite même et 3) l'absence d'une barrière qu'aurait pu représenter une couche de dépôts meubles peu perméables ou d'épaisseur importante.

En ce qui concerne la zone radioactive au droit du gisement de Niocan inc., puisqu'une épaisseur importante de dépôts meubles (plus de 30 m) sépare le roc et les résidences le long du chemin Sainte-Sophie, il n'est pas surprenant que les maisons à cet endroit renferment moins de radon.

Par ailleurs, Cross et *al.* (1985) ont démontré que la dose de radiation reçue par l'inhalation de radon provenant de l'eau est de beaucoup supérieure à celle reçue par consommation d'eau contaminée par le radon. C'est donc la présence de radon émanant dans l'air à partir de l'eau potable (eau souterraine) utilisée dans la maison qui doit être considérée.

Selon Nazaroff et al (1988), la concentration en radon dans l'air d'une maison moyenne, générée par l'eau souterraine, est 1/10 000 fois la concentration de radon dans l'eau en considérant le débit d'eau utilisé, le volume et le taux d'échange de l'air des maisons. À partir de l'eau potable, le radon se retrouve dans l'air intérieur par la douche, le bain, le lave-vaisselle, la laveuse à linge, les toilettes et autres. La contribution moyenne du radon à la concentration de radon dans les maisons pour les puits privés est d'environ 2 Bq/m^3. Il est estimé que le radon provenant de l'eau souterraine représente 1 à 7 % du radon total retrouvé dans l'air ambiant intérieur.

Pour une eau souterraine à Oka qui contiendrait 1 500 000 Bq/m^3 de radon, soit la concentration la plus élevée obtenue, la concentration en radon dans l'air générée par l'eau souterraine serait de l'ordre de 150 Bq/m^3. Compte tenu que les concentrations en radon domiciliaire dans les sous-sols des maisons à Oka sont souvent de l'ordre de 150 à 800 Bq/m^3, il semble que la contribution de l'eau souterraine provenant des

puits artésiens du radon domiciliaire dans l'air peut être proportionnellement importante. Dans le cas d'une résidence protégée et/ou distante verticalement d'une source de radon, qui reposerait par exemple sur une épaisseur importante de till peu perméable, il est permis de croire que la source principale du radon pourrait provenir de l'eau souterraine lorsqu'elle renferme une telle concentration en radon.

3.2.6 Climat sonore actuel

Afin d'évaluer les niveaux de bruit ambiant actuel du secteur à l'étude, trois (3) points de mesures ont été sélectionnés. Ces points de mesure sont localisés aux plus proches habitations par rapport au site d'extraction et de traitement du minerai.

3.2.6.1 Méthodologie

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 mètres au-dessus du sol, et à plus de 3,5 mètres de toute surface réfléchissante, mur ou obstacle. 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.

3.2.6.2 Résultats

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 et 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) (tableau 3.7). Le jour le niveau de bruit équivalent est de 38,8 dB(A) et le bruit de fond (L95 %) est de 35 dB (A).

Point de mesure no. 2 (numéro civique 21, chemin Sainte-Sophie)

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 de bruit de fond (L95 %) est de 31,0 dB(A) (tableau 3.8).

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).

Point de mesure no. 3 (numéro civique 50, chemin Sainte-Sophie)

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) (tableau 3.9).

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 3.7 : 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 3.8 : Résultats des mesures de bruit au point 2 (21 chemin Ste-Sophie)

Période de la journée	Niveau de bruit en dB(A)							Remarques
	L1%	L10%	L50%	L90%	L95%	L99%	Leq	
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 3.9 : Résultats des mesures de bruit au point 2 (50 chemin Ste-Sophie)

Période de	Niveau de bruit en dB(A)							
la journée	L1%	L10%	L50%	L90%	L95%	L99%	Leq	Remarques
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	

3.3 EAUX SOUTERRAINES

3.3.1 Contexte hydrogéologique régional

À l'échelle régionale, l'information se rapportant au contexte hydrogéologique est tirée essentiellement de deux documents, soit *Hydrogéologie de la région de Mirabel* (Simard, 1978) et *Atlas hydrogéologique des Basses-Terres du Saint-Laurent* (Agéos et INRS-Eau, 1998). Le rapport géologique du Ministère de l'Énergie et des Ressources couvrant la région (Globensky, 1982) renferme l'information sur la géologie du socle rocheux, alors que l'information concernant les dépôts meubles recouvrant la roche en place provient de deux cartes de la Commission Géologique du Canada (Richard, 1982 et 1984).

Il est important de souligner qu'un projet de cartographie hydrogéologique régionale est présentement en cours dans la région incluant entre autres la MRC de Deux-Montagnes. Ce projet intitulé *Hydrogéologie régionale des aquifères fracturés des Basses Terres du Saint-Laurent – Sud-ouest du Québec* est dirigé par la Commission Géologique du Canada en collaboration avec l'INRS-Géoressources et l'Université Laval. Les résultats de ce projet seront disponibles d'ici 2002.

3.3.1.1 Piézométrie du secteur des collines d'Oka et de la carbonatite

Selon Simard (1978), 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 nombre limité de données ayant servi à construire la carte piézométrique spécifiquement dans le secteur à l'étude et de la grande variation du relief dans le secteur, le niveau piézométrique tiré de cette carte n'est utile qu'à l'échelle régionale. Dans le document de Agéos et INRS-Eau (1998), on note que la piézométrie, présentée à l'échelle 1 : 150 000, 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 à l'échelle de la

carbonatite même, démontrent à tout le moins une concordance entre la topographie et la piézométrie, ce qui est généralement supposé dans ce contexte, à cette échelle.

À l'échelle de la carbonatite et de sa périphérie immédiate, aucune carte piézométrique n'est présentement disponible. La profondeur de la nappe, tirée de l'information provenant de l'Annuaire des Puisatiers pour des puits de différentes profondeur et mesurée à différentes périodes, est située à environ 1 à 7 mètres à partir de la surface du sol. Localement, le niveau piézométrique relevé dans des puits à l'intérieur du 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. Puisque la partie sud du secteur coïncide avec la bordure du Lac des Deux Montagnes, le niveau piézométrique dans ce secteur correspond approximativement au niveau moyen du lac à cet endroit, soit environ 23 mètres.

En résumé, à l'échelle régionale, la surface piézométrique dans le secteur des collines d'Oka forme un dôme qui s'élève au-dessus du niveau régional de la nappe environnante. Ces collines montrent une topographie qui contraste avec le relief plat de la région et la piézométrie suit, de façon générale, le profil topographique du secteur. À cette échelle, l'écoulement se fait généralement vers le lac des Deux Montagnes.

Deux figures sont présentées pour illustrer, de façon très schématisée, l'écoulement de l'eau souterraine en plan et en coupe dans le secteur de la carbonatite. En plan, on suppose que l'écoulement se fait essentiellement vers la vallée du ruisseau Rousse à partir des collines adjacentes (figure 3.6). Dans la vallée du ruisseau Rousse, l'écoulement de l'eau souterraine devrait se faire surtout vers l'aval du ruisseau dans les dépôts meubles recouvrant la carbonatite et le gneiss (till, sable et gravier, argile), de même que dans la roche sous-jacente. La contribution de l'écoulement de l'eau dans le roc est cependant moindre par rapport à celle à l'intérieur des dépôts meubles. En coupe, la direction de l'écoulement se ferait surtout des collines vers la vallée et la la présence de gradients hydrauliques verticaux aux sommets des collines et dans la vallée pourraient être présents (figure 3.7).

3.3.1.2 Paramètres hydrogéologiques des unités

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 le complexe intrusif d'Oka), le gneiss Précambrien qui entoure la carbonatite et le grès du Potsdam au sud.

Les dépôts meubles présents en surface dans le secteur des mines St-Lawrence Columbium et du site projeté de la mine de Niocan inc. sont constitués surtout de dépôts glaciaires représentés par du till d'épaisseur variable, et localement des sédiments de la mer de Champlain représentés par des dépôts argileux et silteux et plus rarement des dépôts de gravier et de sable d'origine littorale. L'épaisseur des dépôts meubles au droit du site de Niocan est très variable. Elle varie de moins de 10 m dans la partie ouest la plus élevée du site à plus de 60 m à proximité du chemin Sainte-Sophie.

Carbonatite

La conductivité hydraulique moyenne de la carbonatite est probablement de l'ordre de 10^{-6} m/s à 10^{-7} m/s dans sa partie supérieure, alors qu'elle diminue probablement avec la profondeur.

Un essai de pompage a été réalisé par Roche ltée dans la carbonatite en août 1999. Les résultats de l'essai ont donné une conductivité hydraulique variant de 3,7 $\times 10^{-6}$ m/s (en pompage) à 2,5 $\times 10^{-7}$ m/s (en remontée) selon la méthode d'interprétation. Les valeurs du coefficient d'emmagasinement obtenues lors de l'essai de pompage sont considérées comme étant non valides. 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.

La porosité secondaire de la carbonatite peut localement être très élevée. Compte tenu du pourcentage élevé de calcite dans l'unité de carbonatite qui peut atteindre 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).

Gneiss

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 Puisatiers, sont peu productifs et ne peuvent fournir que quelques mètres cubes à l'heure, sauf exception.

Grès de Potsdam

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 du grès telle que présentée dans ce rapport est d'environ

2 x 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 x 10^{-5} m/s, et celle utilisée par AGÉOS-INRS-Eau (1998), soit 10^{-5} m/s. La porosité de cette unité est probablement de l'ordre de 5 à 10%.

Dépôts meubles

Les dépôts meubles situés dans le secteur des mines SLC et Niocan sont surtout constitués de till et localement d'argile. La conductivité hydraulique de ces matériaux n'a pas été mesurée spécifiquement dans le cadre de l'étude, mais elle est supposée être de l'ordre de 10^{-7} m/s à 10^{-6} m/s pour le till et de 10^{-8} m/s à 10^{-7} m/s (ou moins) pour l'argile marine (Lepage 1996).

3.3.1.3 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.

La recharge du roc dans les zones affleurantes est probablement plus importante que dans les zones non-affleurantes recouvertes de till et d'argile, indépendamment des unités rocheuses. Cependant, 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 de la carbonatite soit relativement importante.

3.3.1.4 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. 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.

3.3.2 Contexte hydrogéologique local

Il est possible de dégager, à partir de principes généraux, les directions probables d'écoulement de l'eau souterraine dans le secteur projeté de la mine. Il faut mentionner toutefois que la nature des matériaux dans lesquels l'eau circule contrôle fortement l'écoulement de l'eau souterraine. La surface de la nappe libre serait une réplique adoucie de la topographie. Dans les vallées, des gradients hydrauliques ascendants pourraient être observés et ces secteurs coïncideraient avec des zones de décharge de l'eau souterraine. Au sommet des collines, des gradients hydrauliques descendants pourraient être présents et ces secteurs coïncideraient plutôt avec des zones de recharge de l'eau souterraine.

L'écoulement de l'eau souterraine dans les dépôts meubles est probablement contrôlé en majeure partie par la topographie. Dans le secteur de la mine, l'eau souterraine s'écoulerait, de manière générale, en direction du ruisseau Rousse puis en aval vers le lac des Deux Montagnes.

L'écoulement de l'eau souterraine de l'aquifère du roc est plus problématique. Dans la partie supérieure du roc, l'eau s'écoule probablement aussi vers le ruisseau Rousse. Il faut se rappeler cependant que la majorité de l'écoulement dans le roc se fait dans les zones de fractures qui elles, ne sont pas nécessairement orientées dans l'axe du gradient hydraulique.

Les données piézométriques présentement disponibles dans le secteur immédiat de la mine se résument aux niveaux d'eau mesurés dans les puits réalisés en août 1999 et en juin 2000, soit les puits no 1, 2 et 3, de même que le puits adjacent à la maison de

Maurice Couvrette (puits Couvrette). Plusieurs trous de forage profond dans le roc n'ayant plus de tubage (ayant servi pour l'exploration minière) sont aussi présents dans le secteur de la mine projetée de Niocan.

Parmi les puits ayant un tubage, deux puits coulent à la surface, soit le puits Couvrette situé dans le roc et le puits d'observation no.1 situé dans les dépôts meubles. Parmi les trous de forage profond dans le roc n'ayant pas de tubage, certains coulent aussi à la surface du sol, selon M. Couvrette. Les mesures de l'élévation de la nappe telle que mesurée dans les puits le 29 juin 2000 sont présentées au tableau 3.10.

Tableau 3.10 Données piézométriques du 29 juin 2000 – secteur de la mine Niocan

Puits	Profondeur de l'eau souterraine (m)		Élévation par rapport au NMM (m)		
	À partir du sommet du tubage	À partir de la surface du sol	Sommet tubage	Surface sol	Eau souterraine
Couvrette (août 1999)	(coule)	-	82,045	83,075	>82,045
PO-1	(-0,845)	(-1,869)	83,748	82,724	84,593
PO-2	1,265	0,471	77,913	77,119	76,648
PO-3	4,300	3,431	85,923	86,792	81,623
Casing #1	3,195	2,786	85,706	85,297	82,511
Niveau Ruisseau Rousse	-	-	-	-	~75

Compte tenu de la profondeur variable des puits dans lesquels une mesure de niveau d'eau a été prise et de la nature différente des matériaux dans lesquels les niveaux d'eau ont été mesurés (roc et dépôts meubles), il faut nuancer la carte piézométrique du secteur immédiat de la mine construite à partir de ces mesures. Cette carte reflète

la piézométrie dans la partie supérieure du roc et dans les dépôts meubles. Plus en profondeur, la distribution des charges hydrauliques dans le massif rocheux jusqu'à quelques centaines de mètres de profondeur est probablement complexe. Ces charges sont fonction de la localisation des zones de fractures et du degré d'interconnection de ces dernières. Il n'est pas réaliste, à ce stade-ci, de chercher à connaître la distribution en trois dimensions des charges hydrauliques dans le massif rocheux.

Dans un rapport réalisé pour le compte de Niocan (Rancourt, 1999), on mentionne que le niveau piézométrique à l'endroit du gisement S-60 se situe à environ 85 mètres d'élévation par rapport au niveau de la mer et que sous cette élévation, on se trouve en conditions artésiennes. Ceci correspond à peu près aux conditions observées dans les puits plus profonds dans le roc et dans les dépôts meubles (puits Couvrette et puits PO-1 trou de forage près du ruisseau Rousse). Certains forages qui ont recoupé en profondeur des zones très fracturées et altérées ont montré des pressions hydrauliques importantes. Par exemple, le forage n° 9752 implanté à environ 40 m au-dessus du niveau du ruisseau Rousse a recoupé une zone d'altération profonde à 500 m de profondeur. L'eau coulait abondamment à la surface par les tiges de forage lorsque la zone a été atteinte. Ces conditions démontrent qu'il existe possiblement à certains endroits des gradients verticaux ascendants significatifs, et que les zones plus perméables servent à canaliser l'eau sous pression.

Nom: p:\20500_20749\p20611\dwg\u018\refe0021.dwg IMPRIMÉ LE: 15 oct, 1999 À : 2:24 pm

CARBONATITE

A

B

(MONTEE DE LA COTE-ROUGE)

RANG DU 2e COMMUNE

(MONTEE DU VILLAGE)

SAINT-JOSEPH-DU-LAC

Ruisseau Trottier-Lafrance

Cours d'eau Desjardins

Cours d'eau Blanc

MONTEE DU VILLAGE

Cours d'eau Rondeau

Ruisseau Rousse

RANG DE L'ANSE-AUX-TANNEAUX

Pointe Thérien

OKA-SUR-LA-MONTAGNE

Montagne du Radar

CHEMIN D'OKA

Mont Saint-Pierre

MONTEE SAINT-JOSEPH

LE COQ-ROND

LE PORTAGE

PARC DE RÉCRÉATION D'OKA

Le Calvaire d'Oka

La Grande Baie

Ruisseau Rousse

La Grande Baie

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

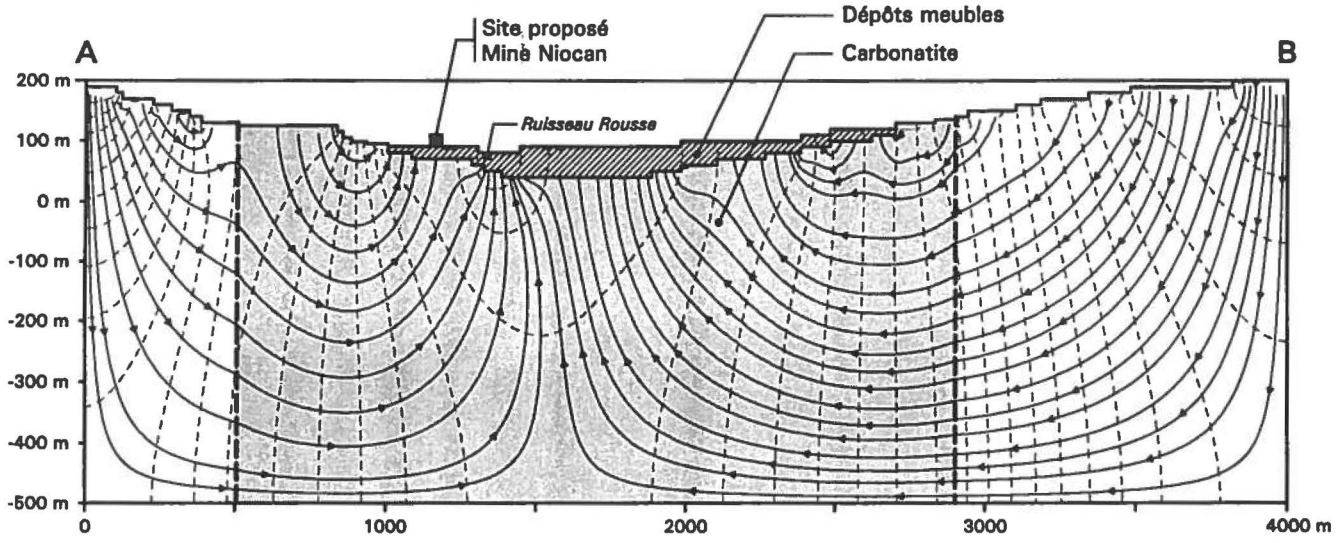
PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

DIRECTION D'ÉCOULEMENT PROBABLE DE L'EAU SOUTERRAINE

N° de projet : 20611
Date : octobre 1999
Échelle 1 : 25 000
0 600 m

ROCHE

Figure 3.6



N° de projet : 20611
Date : novembre 1999

ROCHE

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

Coupe schématique des directions d'écoulement probable de l'eau souterraine dans le roc

Figure 3.7

3.3.3 Données antérieures se rapportant à la mine Saint-Lawrence Columbium

L'examen des données antérieures se rapportant à la mine St-Lawrence Columbium (SLC) est utile, dans un premier temps, pour mieux définir le contexte hydrogéologique local suite à une période de pompage d'intensité moyenne à forte et, dans un second temps, pour aider à déterminer l'aire d'influence probable du pompage à la mine projetée de Niocan.

La détermination de l'aire d'influence du pompage à la mine Niocan peut donc être faite sur la base des données historiques concernant l'opération de la mine SLC de 1961 à 1976. Cette mine est en effet située dans un contexte hydrogéologique similaire à environ 1,2 km au sud-est de la mine Niocan. Les informations recueillies se rapportent au niveau piézométrique ou au rabattement de la nappe dans les puits lors de l'opération de la mine SLC, ainsi qu'au niveau de la nappe avant et après son opération.

3.3.3.1 Aire d'influence à l'ancienne mine St-Lawrence Columbium

Approche méthodologique

L'approche utilisée pour déterminer l'aire d'influence de la mine projetée de Niocan a consisté à mettre en comparaison la profondeur de la nappe avant (ou après) la période d'opération de la mine SLC par rapport à la profondeur de la nappe pendant la période d'opération de la mine SLC. Deux périodes distinctes ont donc été considérées lors de l'étude. La première période correspond aux conditions prévalant avant l'opération de la mine, soit avant 1961, et après 1979, soit deux années après la fin de l'exploitation de la mine. La deuxième période correspond au temps où la mine était en opération de 1961 à 1976 suivie d'une période d'une durée arbitraire de deux ans (1977 et 1978), pendant laquelle le rétablissement du niveau de l'eau souterraine vers son niveau initial avant pompage a probablement été rapide. Les secteurs affectés significativement par la baisse du niveau de l'eau souterraine dans les puits sont clairement mis en évidence en comparant les données des deux périodes. Les zones où aucun rabattement significatif n'a été observé sont aussi mises à jour.

Source de l'information

Les informations se rapportant au niveau piézométrique ou au rabattement de la nappe proviennent surtout des documents disponibles aux archives du Service de l'expertise technique en eau du ministère de l'Environnement du Québec, de l'annuaire des puisatiers et des puisatiers eux-mêmes. De plus, quelques discussions ont eu lieu avec certains résidents du secteur. La carte 1 à l'annexe XVIII présente la localisation et l'identification de l'ensemble des puits répertoriés dans le secteur à l'étude dans un rayon approximatif de 3 km à partir de la mine SLC, selon les sources d'information disponibles citées plus haut. Le tableau 3.11 présente l'ensemble de l'information se rapportant aux ouvrages de captages répertoriés. Il est à remarquer qu'un certain nombre de ces ouvrages ne sont plus en fonction, notamment dans le secteur desservi par l'aqueduc.

Par ailleurs, il est important de souligner que les niveaux d'eau mesurés par les puisatiers peuvent être parfois imprécis. Le niveau relevé par les puisatiers ne correspond pas toujours au niveau statique de l'eau souterraine, le niveau rapporté étant parfois plus bas que le niveau statique réel en raison du temps insuffisant d'attente avant d'effectuer la mesure. Cependant, compte tenu qu'un degré élevé de précision n'est pas requis et que le nombre de données sur l'ensemble du territoire à l'étude est relativement important, l'information se rapportant aux ouvrages de captages répertoriés est largement suffisante.

Conditions initiales

Avant d'examiner spécifiquement les données historiques pendant la période d'opération de la mine et d'en arriver à définir l'impact sur les niveaux de l'eau souterraine qu'a causé le pompage à la mine SLC, il est important de définir les conditions initiales de la nappe dans le secteur. Il est possible d'établir une profondeur générale de la nappe d'eau souterraine à partir de la surface pour les conditions existantes sans l'impact du pompage à la mine.

TABLEAU 3.11. OUVRAGES DE CAPTAGE DANS UN RAYON DE 4 KM DE L'ANCIENNE MINE ST-LAWRENCE COLUMBIUM

Adresse civique	Date d'installation	No. puits (1)	Propriétaire initial	X (2) (MTM NAD83)	Y (2) (MTM NAD83)	Niveau stat. (m)	Date mesure niv. stat.	Diam puits (m)	Débit pomp. (L/min)	Niveau dynam (m)	Prof tubage (m)	Prof roc (m)	Prof puits (m)	Nature des dépôts meubles	Source (3)
Rang L'Annonciation	1970-04-01	3786	Municipalité (Oka #14004)	260160	5040496	6.1	1970-04-01	0.1590	300.0	12.2	19.8	19.5	39.6	Gravier/blocs 0-19,5 m	(a)
Rang L'Annonciation	1968-04-01	3788	Municipalité (Oka #14006)	260129	5040374	3.0	1968-04-01	-	186.4	41.2	-	12.2	61.6	Gravier/argile (till) 0-12,2 m	(a)
Rang L'Annonciation	1981-01-20	6849	Martel, Denis	259103	5038993	3.0	1981-01-20	0.1520	37.7	48.8	6.7	5,5	49.4	Terre végétale et sable 0-5,5 m	(a)
Rang L'Annonciation	1971-04-01	31520	St-Aubin	259112	5039493	3.0	1971-04-01	-			-	6.1	9.1	Gravier/sable 0-6,1 m	(a)
Rang L'Annonciation	1969-04-01	3785	Municipalité (Oka #14003)	259210	5039391	2.1	1969-04-01	0.1590	136.4	7.6	20.1	20.1	48.5	Argile/blocs 0-2,1 m, argile 2,1-7,3 m, sable/gravier 7,3-20,1 m	(a)
Rang L'Annonciation	1980-06-10	6826	Barry	260147	5040274	5.5	1980-06-10	0.1590	27.3	38.4	7.0	0.6	38.4	Terre végétale avec sable 0-0,6 m	(a)
Rang L'Annonciation	1968-09-11	31516 (31527?)	Binette, Georges	260438	5040869	3.0	1968-09-11	0.1590	189.1	41.2	16.8	16.8	61.6	Argile/gravier 0-12,2 m, dépôts meubles indifférenciés 12,2-16,8 m	(a)
Rang L'Annonciation	1968-04-01	31527	Binette	260486	5040768	3.0	1968-04-01	0.1590	186.4		16.8	12,2	61.6	Argile/gravier 0-12,2 m	(a)
Rang L'Annonciation	1982-08-28	269	Geuevion, S.	260820	5040942	2.4	1982-08-28	0.1520	151.4	11.3	9.4	8.5	12.5	Argile 0-8,5 m	(a)
Rang Sainte-Germaine (309)	1996-03-05	-	Bazinet, Normand	258235	5040970	2.4	1996-03-05	0.1524	22.7	36.6	3.0	1.5	37.2	Terre/sable 0-1,5 m	(b)
Rang Sainte-Germaine	1974-05-01	31562	Girard, Gaétan	259528	5042290	-	1974-05-01	0.1620			27.4	26.7	30.8	Gravier/blocs 0-15,2 m, gravier 15,2-18,2 m, gravier/bloc 18,2-26,7 m	(a)
Rang Sainte-Germaine	1963-06-06	55105	C-198	260474	5042769	-	1963-06-06	-			-	25.9	38.1	Dépôts meubles indifférenciés 0-25,9 m	(a)
Rang Sainte-Germaine	1967-06-15	55106	C-199	261085	5043358	-	1967-06-15	-			-	18.0	36.6	Dépôts meubles indifférenciés 0-18,0 m	(a)
Sainte-Sophie (23)	1972-08-18	31508	Donald Albert	262734	5040380	4.6	1972-08-21	0.1588	26.6	10.7	21.0	>21,0	21.0	Argile et bloc (till) 0-15,2 m, argile 15,2-20,4 m, gravier 20,4-21,0 m	(a,b)
Sainte-Sophie (43)	1978-12-07	3879	Pierre Saint-Louis	262496	5040490	9.1	1978-12-07	0.1588	8.4	16.8	16.5	>25,6	25.6	Sable 0-4,6 m, argile avec gravier (till) 4,6-17,1 m, argile 17,1-25,6 m	(a,b)
Sainte-Sophie (50)	1971-10-15	-	Maurice Couvrette	262370	5040490	48.8	1971-10-15	0.1588	37.8	76.2	78.2	62.5	95.1	Till gris indifférencié, roc altéré brun foncé	(b)
Sainte-Sophie (50)	1971-10-15	-	Maurice Couvrette	262370	5040490	0.0	1999-08-03	0.1588			78.2	62.5	95.1	Till gris indifférencié, roc altéré brun foncé	(b)
Sainte-Sophie (63)	1976-09-23	-	Rosaire Lemire	262228	5040650	<96,0	1976-09-23	0.1588	30.3	116.1	25.3	24.4	116.1	Till gris indifférencié, roc sain localement altéré	(b)
Sainte-Sophie (89)	1980-05-09	-	Richard Lemire	261851	5040890	80.8	1980-05-09	0.1524	3.5	91.4	-	23.8	111.9	Probablement identique à l'autre puits au 89 Sainte-Sophie	(b)
Sainte-Sophie (89)	1977-10-18	31509	Richard Lemire	261831	5040910	6.1	1977-10-18	0.1524	54.6	22.9	48.8	>48.8	48.8	Gravier/blocs 0-4,6 m, argile 4,6-12,2 m, sable 12,2-27,2 m, argile 27,2-41,1 m, sable 41,1-48,4 m	(a)
Sainte-Sophie (97)	1974-04-22	31480, 55134	Aimé Saint-Denis	261718	5041050	6.1	1974-04-22	0.1588	37.7	72.5	7.0	5.5	72.5	Gravier/blocs 0-5,5 m	(a,b)
Sainte-Sophie (105)	1989-03-21	-	-	261574	5041130	3.0	1989-03-21	0.1556	4.2	91.4	-	9.8	92.0	-	(b)
Sainte-Sophie (117)	1979-11-06	-	-	261445	5041160	6.1	1979-11-06	0.1588	43.4	50.6	-	6.1 ?	50.6	-	(b)
Sainte-Sophie (1177)	1971-12-03	30913	Fed no.205	261425	5041190	-	-	-	-	-	-	39.6	41.1	Sable 0-0,9 m, gravier/sable 0,9-39,6 m	(a)
Sainte-Sophie (118)	1976-09-24	-	Robert Lemire	261402	5041080	6.1	1976-09-24	0.1556	4.9	128.6	-	59.4	128.6	-	(b)
Sainte-Sophie (122)	1978-11-01	3880	André Lemire	261247	5041170	7.6	1978-11-01	0.1588	42.0	68.6	69.8	64.0	76.2	Sable 0-1,5 m, argile 1,5-9,1 m, argile/blocs (till) 9,1-30,4 m, argile 30,4-35,9 m, argile/blocs 35,9-64,0 m	(a,b)
Sainte-Sophie (125)	1971-12-15	31561	Adelard Trottier	261296	5041253	6.1	1971-12-15	0.1620	52.7	45.7	46.3	47.7	53.3	Gravier/blocs 0-3,0 m, argile/blocs (till) 3,0-27,3 m, sable/argile 27,3-31,7 m, argile/blocs (till) 33,7-47,7 m	(b)
Sainte-Sophie (1337)	1968-06-21	31518, 3789	Municipalité (Oka #14008), L. Dufresne	261150	5041456	12.2	1968-06-21	0.1588	189.1	18.3	38.1	3.0	61.3	Argile et bloc (till) 0-3,0 m	(a)
Sainte-Sophie (154)	1976-04-05	55136	Pierre-Paul Trottier	261031	5041410	3.0	1976-04-05	0.1588	272.8	33.5	7.3	5.2	38.1	Gravier/blocs 0-5,2 m	(a,b)
Sainte-Sophie (1547)	1969-04-01	3787	Municipalité (Oka #14005)	261048	5041358	4.6	1969-04-01	0.1588	227.3	15.2	4.9	4.6	70.4	Argile et bloc (till) 0-4,6 m	(a)
Sainte-Sophie (156)	1969-06-06	31515, 31556	J.E. Masson	260850	5041511	4.6	1969-06-06	0.1588	227.3	15.2	5.2	4.6	70.4	Argile et bloc (till) 0-4,6 m	(a)
Sainte-Sophie (166)	1975-04-15	-	-	260818	5041660	2,4	1975-04-15	0.1588	105.0	57.0	-	6.7	57.0	-	(b)
Sainte-Sophie (1697)	1974-06-25	55137	L.H. Fournier	261003	5041658	-	1974-06-25	0.1524	-	-	14.3	22.7	47.5	Gravier/blocs 0-13,1 m, blocs 13,1-14,0 m	(a)
Sainte-Sophie (181)	1979-08-20	8306	Raoul Prince	260696	5041900	7.0	1979-08-20	0.1524	13.6	13.7	15.5	>15,5	15.5	Sable 0-2,4 m, argile 2,4-6,1 m, argile/bloc (till) 6,1-15,5 m	(a,b)
Sainte-Sophie (186)	1974-04-29	55131	Gilles Bellefeuille	260563	5041920	0.0	1974-04-29	0.1588	27.3	66.4	29.6	28,9	66.4	Sable/argile 0-3,7 m, gravier/blocs 3,7-24,4 m, gravier 24,4-25,9 m, blocs 25,9-28,9 m	(a,b)
Sainte-Sophie (190)	1992-10-27	-	-	260366	5042130	1.5	1992-10-27	0.1588	10.5	105.2	-	31.7	105.2	-	(b)
Sainte-Sophie (207)	1997-06-30	-	Husereau, Daniel	260475	5042340	4.6	1997-06-30	0.1524	90.8	64.0	3.0	2.4	67.1	Terre/sable 0-2,4 m	(b)
Sainte-Sophie (212)	1980-09-11	6825	Husereau, Guy	260163	5042174	1.8	1980-09-11	0.1520	113.6	5.2	5.5	3.0	14.3	Gravier/argile (till) 0-3,0 m	(a)
Sainte-Sophie (222 ou 244?)	1968-02-24	31557	Martin	259968	5042478	0.6	1968-02-24	0.1588	77.3	-	9.4	6.4	73.2	Dépôts meubles indifférenciés 0-6,4 m	(a)
Sainte-Sophie (244)	1996-10-03	-	Martin, Denis	260053	5042410	6.1	1996-10-03	0.1492	27.2	100.9	12.8	11.3	100.9	Gravier 0-2,1 m, till gris 2,1-11,3 m	(b)

(1) No. selon l'annuaire des puisatiers
(2) La localisation d'un puits peut parfois être imprécise, selon la source de l'information.
(3) Source d'information :
(a) Annuaire des puitsatiers
(b) Henri Cousineau et Fils inc., puisatier
(c) Rapport du MRN no.707, 1970
(d) Rapport du MRN no.707-B, 1971

TABLEAU 3.11. OUVRAGES DE CAPTAGE DANS UN RAYON DE 4 KM DE L'ANCIENNE MINE ST-LAWRENCE COLUMBIUM

Adresse civique	Date d'installation	No. puits (1)	Propriétaire initial	X (2) (MTM NAD83)	Y (2) (MTM NAD83)	Niveau stat. (m)	Date mesure niv. stat.	Diam puits (m)	Débit pomp. (L/min)	Niveau dynam (m)	Prof tubage (m)	Prof roc (m)	Prof puits (m)	Nature des dépôts meubles	Source (3)
Chemin d'Oka (1289)	1971-12-02	31468	Desjardins, Marcel	265028	5040233	18.3	1971-12-02	0.1620	113.6	47.2	64.6	>65,5	65.5	Dépôts meubles indifférenciés 0-2,4 m, argile 2,4-42,9 m, sable/gravier 42,9-56,3 m, argile 56,3-64,5 m, gravier 64,5-65,4 m	(a)
Chemin d'Oka (1917)	1970-12-16	31564	MRN	262757	5039125	10.1	1970-12-16	0.1520			10.4	3.1	76.2	Argile/gravier 0-3,1 m	(a)
Chemin d'Oka (1925)	1970-01-01	-	Lefèbvre (Rosaire?)	262712	5038960	3.0	1970-01-01	0.2032	-	-	-	-	33.5	-	(c)
Chemin d'Oka (1942)	-	55141	Masson	262098	5038687	-	?	0.1170			4.9	4,9	30.5	Argile 0-4,9 m	(a)
Chemin d'Oka (1970)	1977-09-24	-	-	261892	5038520	18.3	1977-09-24	0.1588	140.0	61.0	-	51.5	64.3	-	(b)
Chemin d'Oka (1975)	1975-12-11	55130	Laframboise, J.L.	261535	5037997	7.6	1975-12-11	0.1620	75.5	18.3	25.6	>30,2	30.2	Gravier/blocs 0-19,8 m, gravier 30,2 m	(a)
Chemin d'Oka (2025)	1996-09-18	-	Ferme Okalac S.E.N.C.	261187	5037690	-	-	0.1540	68.1	45.7	20.0	14.3	46.3	Argile 0-13,1 m, Gravier/sable 13,1-14,3 m	(b)
Chemin d'Oka (École Saint-Pierre)	1941-01-01	-	École Saint-Pierre	263025	5038870	-	1941-01-01	0.1524	-	-	-	-	61.0	-	(c,d)
Chemin d'Oka (École Saint-Pierre)	-	-	École Saint-Pierre	263025	5038870	0.6	1971-05-17	0.1524	-	-	-	-	61.0	-	(c,d)
Chemin d'Oka	1971-10-22	55129	Roy, Daniel	261594	5038446	3.0	1971-10-22	0.1620	30.0	47.2	6.7	4.6	47.2	Gravier/blocs 0-4,6 m	(a)
Chemin d'Oka	1968-09-28	31511	Chevalier, Philippe	262501	5038829	22.9	1968-09-28	0.1590	378.7	27.4	57.6	>57,9	57.9	Argile/blocs 0-42,7 m, sable 42,7-52,5 m, argile 52,5-56,5 m, gravier 56,5-57,9 m	(a)
Chemin d'Oka	1970-12-16	55145	MRN	262706	5039076	7.0	1970-12-16	0.1520			7.9	2.9	40.2	Argile/gravier 0-2,9 m	(a,c)
Chemin d'Oka	1974-12-18	55122	Lecuyer, C.	261484	5037948	-	1974-12-18	0.1620	302.8	35.0	32.9	33.0	35.1	Gravier/blocs 0-18,3 m, sable/blocs 18,3-32,7 m, gravier/sable 32,7-33,0 m	(a)
Chemin d'Oka	1975-10-17	55126	Raindon, Joseph	261433	5037899	-	1975-10-17	0.1620	30.0		41.5	>41,5	41.5	Argile 0-14,0 m, sable 14,0-24,4 m, gravier/sable 24,4-29,3 m, sable/argile 29,3-31,7m, sable/gravier 31,7-39,6 m, gravier 39,6-41,5 m	(a)
Chemin d'Oka	1962-02-02	31559	Lafrance	263818	5039705	38.1	1962-02-02	0.1590	59.1		28.0	27,4	61.0	Dépôts meubles indifférenciés 0-27,4 m	(a)
Chemin d'Oka	1972-10-13	31555	Lefèbvre, J.N.	263927	5040203	45.7	1972-10-13	0.1590	90.9	78.6	69.5	37.6	78.6	Argile/blocs 0-24,4 m, sable 24,4-29,0 m, argile 29,0-33,0 m, argile/gravier (till) 33,0-37,6 m	(a)
Chemin d'Oka	1956-04-01	55104	Desjardins	265263	5040551	-	1956-04-01	-			-	>20,7	20.7	Argile 0-20,7 m, sable à 20,7 m	(a)
Chemin d'Oka	1973-12-03	31477	Trottier, Denis	265266	5040681	0.0	1973-12-03	0.1590	37.7		24.1	22.9	72.5	Argile 0-18,3 m, gravier/blocs 18,3-22,9 m	(a)
Chemin d'Oka	1968-04-01	31525	Paquin	265629	5040272	2.4	1968-04-01	-	72.7		-	68.6	128.0	Argile 0-35,7 m, argile/bloc/gravier 35,7-68,6 m	(a)
Chemin d'Oka	1968-11-14	31405	Paquin, Paul	265681	5040371	2.4	1968-11-14	0.1590	75.5	33.5	69.2	68.6	128.0	Argile 0-35,7 m, argile/bloc/gravier 35,7-68,6 m	(a)
Chemin d'Oka	1969-06-18	31427	?	266029	5040264	-	1969-06-18	0.1590			76.2	70.1	76.2	Gravier 0-70,1 m	(a)
Chemin d'Oka	1970-05-06	31340	Lavallée	265899	5040418	-	1970-05-06	0.1590			44.2	> 44,2	44.2	Argile 0-44,2 m	(a)
Chemin d'Oka	1973-09-20	31483	Talbot, Edgar	266031	5040364	-	1973-09-20	0.1590	6.8		68.0	67.1	97.5	Argile 0-36,6 m, gravier/blocs 36,6-67,1 m	(a)
Chemin d'Oka	1968-11-20	31428	Lachapelle	266231	5040360	-	1968-11-20	-			-	>40,2	40.2	Argile 0-28,7 m, gravier 28,7-40,2 m	(a)
Chemin d'Oka	1958-04-01	55148	Oka	264526	5040092	-	1958-04-01	0.0640			9.1	9.1	224.0	Dépôts meubles indifférenciés 0-9,1 m	(a)
Chemin d'Oka	1951-04-01	31524	James, D.H.	261342	5038351	-	1951-04-01	-			-	31,7	31.7	Sable 0-12,2 m, argile 12,2-31,7 m	(a)
La Trappe d'Oka (boulangerie)	1944-01-01	-	La Trappe d'Oka	263480	5039390	+ 0	1944-01-01	0.2032	-	-	-	-	91.4	-	(c)
La Trappe d'Oka (boulangerie)	-	-	La Trappe d'Oka	263480	5039390	>91.4	1970-01-01	0.2032	-	-	-	-	91.4	-	(c)
La Trappe d'Oka (forge no.2)	1932-01-01	-	La Trappe d'Oka	263429	5039500	+ 4.6	1932-01-01	0.1524	-	-	-	-	35.1	-	(c)
La Trappe d'Oka (forge no.2)	-	-	La Trappe d'Oka	263429	5039500	>35.1	1970-01-01	0.1524	-	-	-	-	35.1	-	(c)
La Trappe d'Oka (puits à Mathias)	1953-01-01	31558	La Trappe d'Oka	263484	5039710	9.1	1953-01-01	0.2032	-	-	-	27.4	64.3	Dépôts meubles indifférenciés 0-27,4 m (33.5 m?)	(a,b,c)
La Trappe d'Oka (puits à Mathias)	-	-	La Trappe d'Oka	263484	5039710	61.0	1970-03-18	0.2032	-	-	-	27.4	198.1	-	(b,c)
La Trappe d'Oka (puits d'en bas)	1953-01-01	-	La Trappe d'Oka	263371	5039310	+ 0	1953-01-01	0.1524			-	-	79.2	-	(c)
La Trappe d'Oka (puits d'en bas)	-	-	La Trappe d'Oka	263371	5039310	75.0	1970-01-01	0.1524			-	-	79.2	-	(c)
La Trappe d'Oka (puits sur la côte)	1941-01-01	-	La Trappe d'Oka	263330	5039510	0	1941-01-01	0.1524	-	-	-	-	107.9	-	(c)
La Trappe d'Oka (puits sur la côte)	-	-	La Trappe d'Oka	263330	5039510	>107.9	1970-01-01	0.1524	-	-	-	-	107.9	-	(c)
La Trappe d'Oka	1967-09-01	31512	La Trappe d'Oka	263484	5039512	23.2	1967-09-01	0.1590	272.8	70.1	13.7	3.0	156.4	Argile/blocs 0-3,0 m	(a)
Montée du village (318)	1977-05-24	3859	-	263474	5042713	0.9	1977-05-24	0.1590	22.7	51.8	5.2	3.7	53.6	Argile/blocs 0-3,7 m	(a)
Montée du village	1985-08-27	1903, 3156	Lauzon, Gilles	265195	5043781	3.0	1985-08-27	0.1520	15.0	54.9	34.7	37.2	55.5	Argile/gravier (till) 0-17,7 m, sable/blocs 17,7-37,2 m	(a)
Montée du village	1979-10-01	6822	Lauzon, D.	264893	5043687	5.2	1979-10-01	0.1590	11.4	50.3	8.8	8.5	50.3	Bloc/gravier 0-8,5 m	(a)
Montée du village	1974-12-16	31469	Forget, Georges	264587	5043392	10.7	1974-12-16	0.1620	37.7	22.6	1.8	0.6	32.0	Dépôts meubles indifférenciés 0-0,6 m	(a)
Montée du village	1977-08-16	31495	Fuoco	264382	5043096	4.0	1977-08-16	0.1590	68.2	27.4	6.7	0.0	30.5	Aucun	(a)
Montée du village	1980-03-11	7392,	Siebert, Claude	263778	5042907	7.6	1980-03-11	0.1590	18.2	38.1	11.6	11.6	38.1	Argile/gravier (till) 0-11,6 m	(a)
Montée du village	1975-04-17	55114	Durepos, Ronald	263828	5042906	-	1975-04-17	0.1620	18.6	56.4	3.7	0.6	56.4	Gravier/blocs 0-0,6 m	(a)
Montée du village	1967-10-06	31406	Lecuyer, Léopold	263324	5042716	4.6	1967-10-06	0.1520	45.5		25.0	24.4	26.5	Argile 0-24,4 m	(a)
Montée du village	1967-04-01	31421	Lecuyer	263323	5042666	4.6	1967-04-01	0.1590	45.5		25.0	24.4	32.9	Argile 0-24,4 m	(a)
Montée du village	1971-12-03	31452, 31456	Dumoulin, Raoul	263221	5042567	6.7	1971-12-03	0.1710	18.6	42.1	9.7	7.3	42.1	Argile/blocs 0-7,3 m	(a)
Montée du village	1978-09-01	3842	Boulet, André	263370	5042515	7.6	1978-09-01	0.1590	68.2		3.0	1.2	56.4	Sable 0-1,2 m	(a)
Montée du village	1969-11-14	31417	Trottier, René	262855	5042224	12.2	1969-11-14	0.1520	75.5	12.2	28.3	28.3	34.1	Argile 0-21,3 m, sable 21,3-24,3 m, gravier/blocs 24,3-28,3 m	(a)
Oka-sur-la-Montagne (5)	1994-06-13	-	L'Heureux, Alain	260542	5040840	9.1	1994-06-13	0.1540	3.0	93.6	6.4	0.6	93.6	Terre 0-0,6 m	(b)
Oka-sur-la-Montagne	1977-11-29	3862	Laframboise	260991	5040110	3.0	1977-11-29	0.1590	378.7	61.0	6.7	6.0	66.8	Dépôts meubles indifférenciés 0-3,0 m, argile/blocs 3,0-6,0 m	(a)
Oka-sur-la-Montagne	1980-07-13	8287	Redman, Hargo	260893	5040212	-	1980-07-13	-	27.3		-	0.0	73.2	-	(a)
Oka-sur-la-Montagne	1971-07-24	55133	Robert, G.	260681	5040464	4.6	1971-07-24	0.1620		56.4	10.1	8.8	56.4	Blocs 0-7,6 m, sable 7,6-8,8 m	(a)
Oka-sur-la-Montagne	1972-08-03	31549	Chaput, Robert	260434	5040619	12.2	1972-08-03	0.1710	90.9	71.3	5.2	1.8	72.5	Argile 0-1,8 m	(a)
Oka-sur-la-Montagne	1968-05-23	31552	Velkee	260433	5040569	3.0	1968-05-23	0.1590	113.6		3.6	1.5	47.2	Dépôts meubles indifférenciés 0-1,5 m	(a)
Oka-sur-la-Montagne	1968-06-16	31553	Norman	260533	5040587	9.8	1968-06-16	0.1590	27.3		29.2	0.6	49.7	Dépôts meubles indifférenciés 0-0,6 m	(a)
Oka-sur-la-Montagne	1968-06-03	31551	Knight	260431	5040469	1.5	1968-06-03	0.1590	150.0		4.3	1.2	38.4	Dépôts meubles indifférenciés 0-1,2 m	(a)
Oka-sur-la-Montagne	1967-09-15	31514	Lecault, Germain	260381	5040470	6.1	1967-09-15	0.1590	302.8	12.2	20.1	19.5	39.6	Sable/blocs (argileux) 0-19,5 m	(a)
Rang du Domaine (1573)	1978-06-28	3837	Laporte, J.P.	262583	5043230	6.1	1978-06-28	0.1590	92.3	42.7	6.4	0.6	46.3	Dépôts meubles indifférenciés 0-0,6 m	(a)
Rang du Domaine	1981-08-07	8349	Bérubé, Pierre	262890	5042524	2.4	1981-08-07	0.1590	227.3	18.3	11.0	9.8	18.9	Argile/blocs 0-9,8 m	(a)
Rang du Domaine	1975-12-16	31470	Lavallée, Joseph	262821	5042575	6.1	1975-12-16	0.1520	56.8	42.7	34.4	34,4	47.5	Gravier/blocs 0-20,4 m, argile 20,4-22,5 m, gravier 22,5-34,4 m	(a)
Rang du Domaine	1979-07-05	6743	Boléa, Bernard	262972	5042622	7.6	1979-07-05	0.1520	18.6	41.2	46.6	>46,6	46.6	Sable/blocs 0-3,0 m, sable 3,0-10,6 m, argile/gravier/blocs (till) 10,6-46,6 m	(a)
Rang du Domaine	1981-08-17	8273	Ouellet	262674	5042708	0.9	1981-08-17	0.1520	90.9	27.4	31.1	>31.1	31.1	Argile/blocs (till) 0-26,5 m, blocs/sable 26,5-29,2 m, gravier 29,2-31,1 m	(a)
Rang du Domaine	1971-04-09	31451	Auger, Maurice	262574	5042750	3.7	1971-04-09	0.1590	189.1	12.2	9.1	8.2	41.5	Argile 0-8,2 m	(a)
Rang du Domaine	1977-06-20	31492	Legault, André	262580	5043030	4.6	1977-06-20	0.1520	52.7	32.0	9.1	7.0	32.0	Gravier/blocs 0-7,0 m	(a)
Rang du Domaine	1977-03-30	31485	Ouellet, Paul	262078	5042939	15.2	1977-03-30	0.1520	18.6		12.5	12.5	17.1	Dépôts meubles indifférenciés 0-12,5 m	(a)
Rang du Domaine	1974-04-15	31472	Ouellet, J.P.	262328	5042934	-	1974-04-15	-		10.7	-	5.5	12.2	Dépôts meubles indifférenciés 0-5,5 m	(a)
Rang du Domaine	1971-09-23	31457	St-Denis, J.J.	262278	5042935	0.0	1971-09-23	0.1590		9.1	43.0	42.7	56.7	Argile 0-4,6 m, argile/gravier (till) 4,6-42,7 m	(a)
Rang du Domaine	1977-05-04	31486	Coté, Michel	261780	5043045	7.6	1977-05-04	0.1620	45.5	29.0	7.3	5.5	31.1	Gravier/blocs 0-5,5 m	(a)
Rang du Domaine	1979-02-01	6783	Lecuyer, Aglibert	262283	5043235	-	1979-02-01	0.1590	17.3	36.6	16.5	14.3	38.7	Argile/blocs 0-14,3 m	(a)
Rang du Domaine	1980-05-13	8316	Mayer, Raymond	262485	5043332	-	1980-05-13	0.1590	27.3		13.1	11.0	40.8	Argile/blocs (till) 0-11,0 m	(a)
Rang du Domaine	1977-04-15	31487	Grenier, André	262483	5043232	3.0	1977-04-15	0.1620	113.6	35.0	14.9	13.7	38.1	Gravier/blocs 0-13,7 m	(a)
Rang du Domaine	1978-11-03	3887	Renaud, Richard	262872	5042624	4.6	1978-11-03	0.1590	227.3		14.3	13.1	19.2	Sable 0-5,5 m, argile/blocs 5,5-13,1 m	(a)
Rang du Domaine	1970-09-03	31418	Lecuyer, René	261712	5043696	6.1	1970-09-03	0.1590	45.5	24.4	102.4	101.8	107.3	Terre/sable/blocs 0-13,4 m, gravier 13,4-32,0 m, argile 32,0-33,2 m, gravier 33,2-37,8 m, sable 37,8-39,0 m, argile 39,0-57,3 m, gravier 57,3-101,8	(a)
Rang du Domaine	1967-04-01	31529	St-Jacques	261793	5043745	0.0	1967-04-01	0.1590	300.0		38.1	>38,1	38.1	Argile 0-25,9 m, gravier 25,9-38,1 m	(a)
Rang du Domaine	1971-12-08	30914	Fed no.206	261693	5043787	-	1971-12-08	-			-	77.8	90.8	Argile 0-4,0 m, gravier/sable 4,0-77,8 m	(a)
Rang du Domaine	1978-11-06	3899	Lauzon, Réal	261593	5043748	-	1978-11-06	0.1590			46.9	>61,0	61.0	Gravier 0-3,0 m, argile/blocs 3,0-60,9 m	(a)
Rang du Domaine	-	55107	C-200	261685	5043347	-	1901-01-01	-			-	4.6	59.1	Dépôts meubles indifférenciés 0-4,6 m	(a)
Rang du Domaine	1970-06-26	55108	C-201	261922	5042642	-	1970-06-26	-			-	4.6	73.2	Dépôts meubles indifférenciés 0-4,6 m	(a)
Rang du Domaine	-	55109	C-202	262394	5042255	-	1901-01-01	-			-	4.6	19.8	Dépôts meubles indifférenciés 0-4,6 m	(a)
Rang du Domaine	1978-07-17	3844	Boléa, René	262872	5042624	9.1	1978-07-17	0.1590	30.0	50.3	33.2	31.8	50.3	Argile 0-7,0 m, sable/blocs/argile 7,0-10,7 m, gravier/blocs/argile 10,7-15,3 m, argile/blocs/gravier 15,3-25,4 m, gravier/blocs 25,4-31,8 m	(a)
Rang du Domaine	1980-08-27	6763	Guimond, Jacques	261694	5043847	1.5	1980-08-27	0.1590	189.1	12.2	22.9	>22,9	22.9	Argile 0-12,2 m, blocs/sable/gravier 12,2-22,9 m	(a)
Rang L'Annonciation (319)	1998-07-10	-	Despatie, Serge	260036	5040350	2.4	1998-07-10	0.1590	22.7	39.6	15.2	14.0	42.7	Terre argileuse/sable/gravier 0-14,0 m	(b)
Rang L'Annonciation (378)	1969-02-05	31513	Binette, George-Aimé	259519	5039700	2.1	1969-02-05	0.1590	136.4	7.6	20.7	20.1	48.5	Argile/blocs 0-2,1 m, argile 2,1-7,3 m, sable/gravier 7,3-20,1 m	(a)
Rang L'Annonciation (408)	1979-07-16	6841	Pominville, Noel	259008	5039295	-	1979-07-16	0.1590	54.6		7.9	6.7	75.9	Terre végétale 0-1,5 m, argile/blocs 1,5-6,7 m	(a)
Rang L'Annonciation (421?)	1998-04-30	-	Miron, Yvan	258845	5039300	2.4	1998-04-30	0.1590	151.3	70.1	32.9	31.7	73.2	Argile 0-29,6 m, Sable/gravier 29,6-31,7 m	(b)

La carte 2 à l'annexe XVIII présente la profondeur rapportée de la nappe et la date de la mesure dans chaque puits pour la période avant 1961 et après 1978. De manière générale, la nappe se situe à environ 2 à 6 mètres à partir de la surface du sol et parfois jusqu'à 10 mètres très localement. À certains endroits, la nappe dans le roc est en conditions artésiennes, notamment dans le secteur de La Trappe d'Oka.

Période d'exploitation et caractéristiques de la mine SLC

La mise en opération de la mine SLC remonte à octobre 1961. L'exploitation a été réalisée à partir de deux fosses à ciel ouvert jusqu'en 1965. En 1965, un puits à 4 compartiments fut foncé et l'exploitation s'est poursuivie par voie souterraine exclusivement à partir de 1967. Le puits atteignait une profondeur de 585 mètres en 1974, alors qu'à la fin de la période d'exploitation de la mine, il atteignait 750 mètres de profondeur.

Les deux fosses à ciel ouvert ont un diamètre approximatif de 150 mètres et atteignent une profondeur maximale d'environ 90 mètres. Les fosses donnent localement accès au réseau de galeries souterraines.

Le débit de pompage de l'eau d'exhaure rapporté pour cette mine était d'environ 1000 gal/min en 1970 et à la fermeture de la mine en 1976, soit de l'ordre de 6000 m^3/d. Il est à noter que la vitesse de remontée de l'eau souterraine dans les puits en périphérie de la mine suite à sa fermeture en 1976 n'a jamais été documentée.

Rabattement de la nappe en périphérie de l'ancienne mine SLC

La carte 3 à l'annexe XVIII présente la profondeur rapportée de la nappe et la date de la mesure dans chaque puits pour la période s'échelonnant de 1961 et 1978. De manière générale, les rabattements significatifs du niveau de l'eau dans les ouvrages de captage situés dans le roc ont été observés à l'intérieur de la carbonatite le long de l'axe du Rang Sainte-Sophie, entre la Montée du Village et le secteur La Trappe d'Oka - Mont Saint-Pierre. Le secteur de La Trappe d'Oka et du Mont Saint-Pierre (incluant la Montée Saint-Isidore) étant plus habité et étant situé plus près de la mine SLC que le secteur le long du Rang Sainte-Sophie au nord-ouest, les effets du rabattement de la nappe ont été rapportés initialement dans ce secteur.

Secteur au sud du site SLC

Examinons tout d'abord la zone au sud de l'ancienne mine SLC. En 1970, des rabattements de la nappe dépassant 100 m dans les puits ont été observés dans le secteur de la Trappe d'Oka et du Mont Saint-Pierre à l'intérieur de la carbonatite. Les documents consultés révèlent les informations suivantes (MRN, 1970):

- Le puits à Mathias situé à La Trappe d'Oka montrait une profondeur de l'eau de 61 m en 1970;
- Le puits de la boulangerie situé à La Trappe d'Oka était asséché en 1970 (plus de 91 m);
- Le puits sur la côte situé à La Trappe d'Oka était asséché en 1970 (plus de 108 m); et
- Les puits du secteur du Mont Saint-Pierre, entre le chemin d'Oka et la Montée Saint-Isidore, étaient asséchés en 1970. La profondeur des puits asséchés variait de 60 à 128 m.

Cependant, aucun rabattement significatif n'était noté en 1971 à l'école Saint-Pierre dans l'unité de gneiss adjacent à la carbonatite. En effet, le niveau statique de la nappe dans le puits était de 0,6 m en mai 1971 tel que mesuré lors d'un essai de pompage réalisé sur ce puits pour le MRN (1971). L'école Saint-Pierre est située à environ 1,3 km des fosses.

Toujours dans l'unité de gneiss, deux puits ont été forés pour le MRN en 1971 sur le lot 185 (ou 186) le long du chemin d'Oka. La profondeur de l'eau souterraine dans ces puits, telle que relevée lors d'essais de pompage, était de 7,0 m en février 1971 (4,9 m en décembre 1970) et de 10,1 m dans les puits qui atteignent des profondeurs de 40,9 m (puits d'observation) et de 76,2 m (puits de pompage), respectivement. Enfin, le puits Lefèbvre situé tout près de ces derniers, montrait un niveau statique à 3,0 m de profondeur en 1970. Ces puits sont situés à environ 1,4 km des fosses.

Plus vers l'ouest en poursuivant le long du chemin d'Oka, un puits situé dans les dépôts meubles recouvrant le gneiss montrait un niveau de l'eau souterraine

relativement bas, soit le puits no. 31511 foré en 1968. Le niveau mesuré de la nappe était de 22,9 m en 1968. Compte tenu de sa proximité au puits Lefèbvre, un doute peut être émis quant à la validité de la valeur de la donnée recueillie dans ce puits. Le niveau de la nappe dans le puits situé dans le roc au #1970 chemin d'Oka en 1977 était à 18,3 m de la surface. Il n'est pas clair si ce bas niveau de l'eau résulte de l'effet du pompage à la mine ou s'il résulte de conditions locales d'écoulement près du contact de l'unité de gneiss et du grès de Potsdam combinée à la présence d'une dénivellation importante. Cependant, les puits no. 55129 (en 1971) et no. 55130 (en 1975) situés immédiatement au sud-ouest le long du chemin d'Oka montraient des niveaux d'eau de 3,6 m et de 7,6 m, respectivement. Ces deux derniers puits sont situés dans l'unité de grès de Potsdam.

Secteur à l'est du site SLC le long du chemin d'Oka

À l'est de la mine SLC le long du chemin d'Oka, les données indiquent un niveau de l'eau souterraine dans les puits qui semble peu affecté pendant la période d'opération de la mine SLC, à l'exception de la profondeur de la nappe de 18,3 m relevée en 1971 dans le puits no. 31468. Ce dernier puits était situé dans les dépôts meubles.

Secteur au nord et à l'ouest du site SLC

La profondeur rapportée de la nappe et la date de la mesure dans chaque puits au nord de l'ancienne mine SLC pour la période s'échelonnant de 1961 et 1978 sont présentées à la carte 3 à l'annexe XVIII. En ce qui concerne le secteur au nord-ouest et au nord de l'ancienne mine de SLC, il est important de distinguer les rabattements dans les puits situés dans le roc et ceux dans les puits situés dans les dépôts meubles.

En ce qui concerne les puits situés dans les dépôts meubles reposant sur le roc en périphérie immédiate de l'ancienne mine SLC, la situation d'alors se résume à l'absence de rabattement significatif lors de l'opération de la mine. En effet, les puits n'ayant pas atteint le roc ou ayant atteint seulement la partie superficielle du roc ont été peu ou pas affectés par le pompage de l'eau souterraine à la mine :

- Le puits situé au #23 Sainte-Sophie montrait une profondeur de l'eau de 4,6 m en 1972;

- Le puits situé au #43 Sainte-Sophie montrait une profondeur de l'eau de 9,1 m en 1978; et
- Le puits situé au #89 Sainte-Sophie montrait une profondeur de l'eau de 6,1 m en 1977.

Il n'existe pas de données sur le niveau de la nappe dans les dépôts meubles en périphérie immédiate de l'ancienne mine SLC sans l'influence du pompage. Cependant, compte tenu que les mesures du niveau de l'eau dans les puits situés dans le roc en l'absence du pompage étaient du même ordre que les niveaux des trois puits mentionnés ci-haut en période de pompage, il est supposé que les niveaux de l'eau observés dans les puits dans les dépôts meubles ont été peu affectés par le pompage.

Pendant la période de pompage à la mine SLC, les puits situés dans le roc le long du rang Sainte-Sophie au nord-ouest de l'ancienne mine SLC ont vu leur niveau d'eau s'abaisser progressivement pendant l'opération de la mine :

- Le puits situé au #50 rang Sainte-Sophie montrait une profondeur de l'eau de 48,8 m en 1971. Ce puits de 95 m de profondeur est situé à environ 0,9 km de l'ancienne mine, dans une zone fortement altérée et lessivée de la carbonatite.

Il est à noter que nous ne disposons pas d'information quant au niveau de l'eau dans le puits situé au #63 rang Sainte-Sophie et datant de 1976. La limite documentée du rabattement dans l'axe du rang Sainte-Sophie semble être l'intersection de la Montée du Village, à environ 1,7 km de l'ancienne mine :

- Le puits situé au #97 rang Sainte-Sophie montrait une profondeur de l'eau de 6,1 m en 1974. Le puits est situé immédiatement au nord de l'intersection de la Montée du Village;
- Le puits situé au #118 rang Sainte-Sophie montrait une profondeur de l'eau de 6,1 m en 1976. Ce puits est situé à environ 2,0 km de l'ancienne mine de SLC et à environ 300 m au nord-ouest de l'intersection de la Montée du Village et du rang Sainte-Sophie;

- L'ensemble des puits situés plus au nord-ouest sur le rang Sainte-Sophie à une distance variant de 2,0 à 3,1 km de la mine SLC (entre le #118 et le #186 Sainte-Sophie) montraient des niveaux d'eau souterraine atteignant moins de 5 mètres à partir de la surface, à l'exception du puits situé au #133 (localisation supposée) dont la profondeur de l'eau souterraine était de 12,2 m en 1968. Ces niveaux sont comparables aux niveaux rapportés avant et après l'exploitation de la mine.

Les puits situés le long du rang L'Annonciation, incluant ceux situés dans le secteur d'Oka-sur-la-Montagne, montrent tous un niveau de l'eau souterraine pendant la durée d'exploitation de la mine comparable au niveau observé en l'absence du pompage. Il en est de même pour les puits situés le long de la Montée du Village et sur le rang du Domaine.

Synthèse des observations concernant l'aire d'influence du pompage à l'ancienne mine St-Lawrence Columbium sur la nappe d'eau souterraine

L'analyse des données antérieures concernant le niveau de l'eau souterraine dans les ouvrages de captage dans un secteur couvrant un rayon d'environ 3 km à partir de l'ancienne mine SLC démontrent que :

- Le rabattement significatif de la nappe dans le roc au sud de l'ancienne mine se limitait surtout à l'unité de carbonatite;
- Le rabattement significatif de la nappe dans le roc au nord et à l'ouest de la mine, après 15 ans d'opération de la mine n'aurait pas dépassé la montée du Village située à 1,7 km de l'ancienne mine SLC;
- Le niveau de la nappe dans les dépôts meubles a été peu affecté par le pompage dans le roc, tel qu'indiqué par les niveaux de l'eau rapportés dans les puits situés dans les dépôts meubles à proximité de la mine.

Le rabattement significatif dans le roc a donc été observé à l'intérieur de la carbonatite. Mise à part une relation spatiale évidente (la mine est située dans la carbonatite), cette condition serait probablement attribuable à une conductivité hydraulique globale plus faible du gneiss par rapport à la carbonatite. En effet, il existe à l'intérieur de la carbonatite un réseau complexe de zones altérées et lessivées

de perméabilité et de porosité plus élevée que la roche non altérée. Il est fort probable que l'essentiel de l'écoulement de l'eau souterraine dans la carbonatite s'effectue via ce réseau de zones fracturées et altérées. Toutefois, l'orientation et l'étendue spatiale en surface et en profondeur des zones ne sont pas connues et seraient d'ailleurs difficilement définissables.

La localisation des secteurs où s'effectue l'essentiel de la recharge de l'eau dans le roc joue aussi un rôle important en ce qui concerne l'aire d'influence du pompage à l'ancienne mine SLC. Dans la vallée du ruisseau Rousse, la présence d'une couche épaisse de till, et localement d'argile, indique que la recharge du roc à partir de la surface est probablement faible. Par ailleurs, la présence locale de puits dans le secteur du ruisseau Rousse (puits situé au #50 chemin Sainte-Sophie, puits d'exploration minière à l'intersection du ruisseau Rousse et du #63 chemin Sainte-Sophie) indique que l'écoulement naturel sous la vallée du ruisseau Rousse dans ce secteur est plutôt ascendant que descendant. Cependant, la résistance à l'écoulement due à la couche de till indique aussi que le flux ascendant d'eau souterraine à travers cette couche est probablement faible. Conceptuellement, les zones de recharge du roc dans le secteur de la mine SLC seraient situées surtout aux sommets des collines bordant la carbonatite, où la couverture des dépôts meubles est relativement mince. Plus précisément, ces zones correspondent à la colline située entre St-Joseph-du-Lac et le rang Sainte-Sophie, ainsi que le secteur de la montagne du Radar et du Calvaire d'Oka. Toutefois, il demeure possible que des zones de recharge significatives du roc soient présentes dans certains secteurs de la carbonatite, notamment où des dépôts meubles plus perméables reposent directement sur des zones altérées et lessivées de la carbonatite. Une telle zone a d'ailleurs été identifiée au nord-est du chemin Sainte-Sophie à la hauteur du cours d'eau Renaud.

3.3.3.2 Modélisation numérique du rabattement à la mine St-Lawrence Columbium

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 occasionné 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 à la mine SLC sont présentés à l'annexe VIII. Ces résultats 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 modèle construit 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 pour l'instant, à partir des résultats du modèle, de statuer sur l'ampleur et l'étendue réelle du rabattement à la mine projetée de Niocan.

3.3.4 Essai de pompage

Un essai de pompage a été réalisé durant la période du 5 au 7 août 1999 dans le puits Couvrette dans le rang Sainte-Sophie à Oka. Ce puits est situé immédiatement à l'est de la zone visée par les futurs travaux d'exploitation du gisement de niobium de la compagnie Niocan (gisement S-60). L'essai de pompage devait déterminer les

propriétés du roc à cet endroit dans le but de quantifier l'impact de l'exploitation sur le niveau de la surface piézométrique et de déterminer le débit de pompage nécessaire au maintien à sec de l'exploitation projetée.

Trois piézomètres ont été sélectionnés pour relever le niveau de la nappe pendant l'essai de pompage. Il s'agit de piézomètres installés pour la compagnie Niocan pour l'essai de pompage et aussi pour des essais géotechniques en juillet 1999. Les puits et piézomètres sont localisés à la figure 3.8. Les mesures de rabattement de la surface piézométrique ont été réalisées à l'aide de sondes à pression reliées à un système d'acquisition de données (logger).

L'interprétation de l'essai de pompage a été réalisée avec le logiciel AQTESOLV pour la période de pompage et pour la remontée. Toutes les données se rapportant à la mesure des niveaux d'eau dans le puits de pompage lors de l'essai ainsi que paramètres de l'essai (débit de pompage, paramètres du puits) sont inclus à l'annexe IX.

Deux méthodes d'interprétation ont été utilisées pour un aquifère nappe captive. En pompage, la solution de Papadopulos-Cooper (1976) avec influence de la capacité de puits a été utilisée. Un effet important de capacité a été noté lors de l'essai. En remontée, la solution de Theis (1935) mettant en relation le rabattement résiduel en fonction du rapport t/t' a été utilisée. La transmissivité obtenue par ces méthodes est de $1,2 \times 10^{-4}$ m^2/s et de $8,3 \times 10^{-6}$ m^2/s, pour les périodes de rabattement et de remontée, respectivement. L'examen de la courbe de rémontée suggère qu'il y a eu un effet important de recharge pendant la période de pompage. Par ailleurs, les données lors du pompage semblent indiquer qu'un régime permanent avait été atteint vers la fin de la période de pompage. Il est probable que la différence importante de la valeur de transmissivité selon la période ait résulté d'un effet de recharge.

Un fait important à mentionner est la relation hydraulique entre l'eau souterraine du roc et l'eau souterraine dans les dépôts meubles sus-jacents. Lors de l'essai de pompage, un rabattement de 38 mètres dans le puits de pompage dans le roc n'a produit aucun rabattement dans le puits d'observation adjacent situé dans les dépôts meubles à 35 mètres de distance du puits de pompage. En effet, l'eau coulait toujours

au même débit à la surface du puits d'observation au terme de la période de pompage. Cette observation laisse croire qu'au droit du puits de pompage, le système d'écoulement dans le roc est, jusqu'à un certain point, isolé du système d'écoulement dans les dépôts meubles. Il est utile de rappeler ici que lors de l'opération de la mine SLC, les rabattements observés dans des puits situés dans les dépôts meubles à proximité de la mine étaient nettement mineurs (ou non significatifs) par rapport à ceux observés dans les puits situés dans le roc.

3.3.5 Caractéristiques physico-chimiques de l'eau souterraine

Un programme d'échantillonnage de l'eau souterraine dans les puits artésiens des résidents dans un rayon d'un kilomètre du site projeté de la mine de Niocan inc. a été réalisé les 14 et 15 septembre 1999. La localisation précise de ces puits sera transmise au MENV sur demande. Quatre échantillons d'eau souterraine ont été prélevés selon les procédures habituelles d'échantillonnage. Un échantillon de l'eau d'aqueduc a aussi été prélevé durant la même période.

Les puits n° 1, n° 2 et n° 3 sont localisés dans la carbonatite alors que le puits n° 5 est situé dans un horizon graveleux à l'intérieur des dépôts meubles au-dessus de la carbonatite. Dans l'ensemble, les concentrations des échantillons d'eau des puits artésiens des résidants respectent les normes du *Règlement sur l'eau potable* du ministère de l'Environnement du Québec, à l'exception de l'uranium (tableau 3.12).

Tableau 3.12 Caractéristiques des eaux souterraines

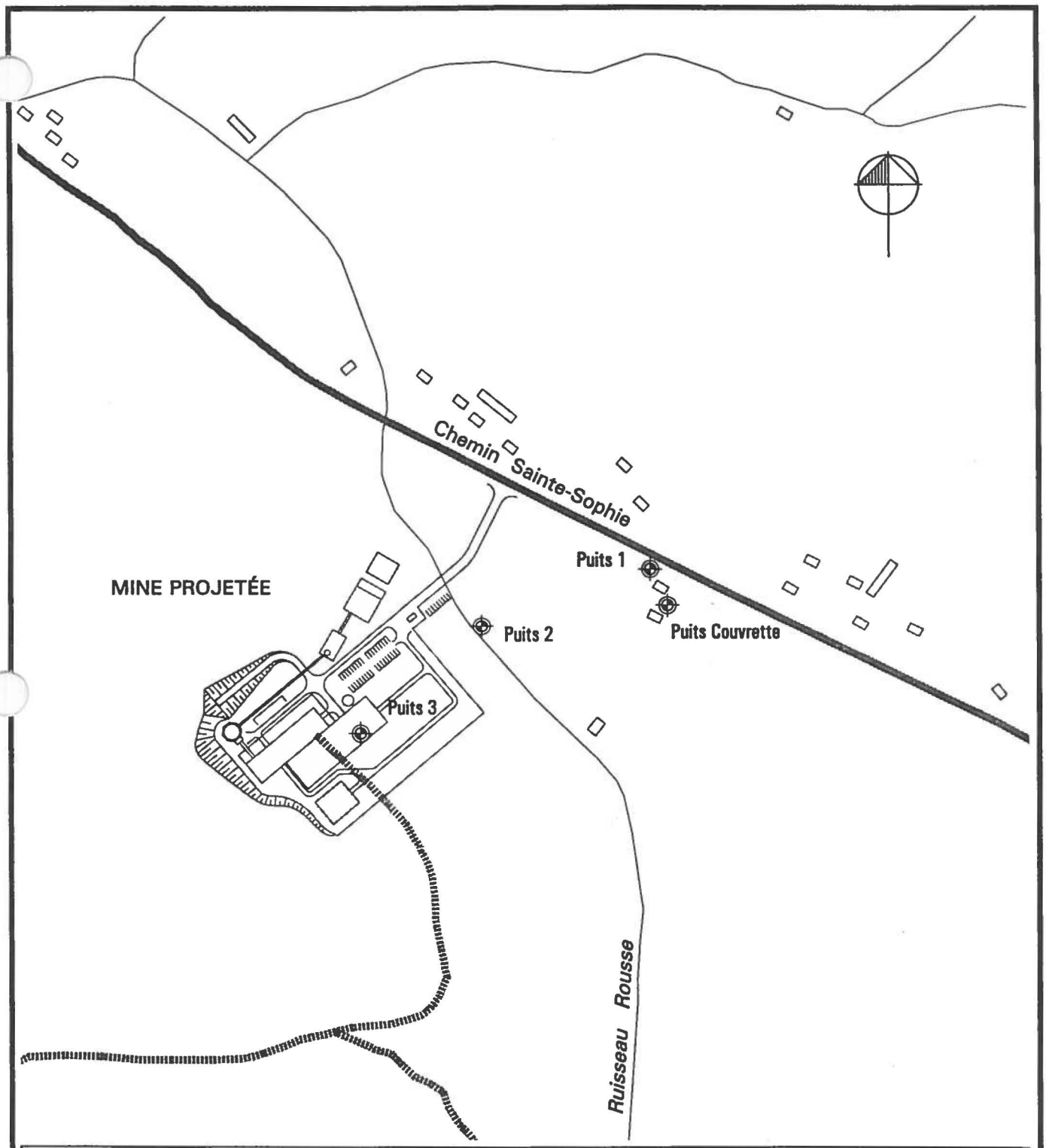
Paramètres	Puits				Eau de l'aqueduc municipal	Normes du Règlement sur l'eau potable	Recommandations canadiennes pour la qualité de l'environnement (CCME, 1999)	
	N° 1	N° 2	N° 3	N° 5			Eau d'irrigation	Eau pour le bétail
Métaux								
Arsenic (mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,05	0,1	0,025
Baryum (mg/L)	0,17	0,08	0,01	0,01	<0,05	1,0	--	--
Bore (mg/L)	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,10	5,0	0,5-6,0	5,0
Cadmium (mg/L)	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,005	0,0051	0,08
Chrome (mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,005	0,05	--	--
Manganèse (mg/L)	<0,01	0,08	0,20	0,01	--	--	--	--
Mercure total (mg/L)	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,001	--	0,003
Molybdène (mg/L)	0,010	0,021	0,045	0,008	--	--	0,01-0,05*	0,5
Nickel (mg/L)	<0,005	<0,005	0,022	<0,005	--	--	0,2	1,0
Plomb (mg/L)	0,053	0,016	0,019	0,005	<0,005	0,05	0,2	0,1
Sélénium (mg/L)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,010	0,02-0,05	0,05
Uranium (mg/L)	0,01	0,051	0,024	<0,005	<0,005	0,02	0,01**	0,2
Autres composés inorganiques								
Fluorures totaux (mg/L)	<0,02	0,45	0,62	0,92	<0,10	1,5	1,0	1,0-2,0***
Sulfates (mg/L)	79,4	41,7	76,8	12,6	17	500	--	1000
Nitrites-nitrates (mg/L)	3,1	<0,01	<0,01	<0,01	<0,050	10,0	--	100
Radon (Bq/L)	130	1590	720	10	12	--	--	---
Composés organiques								
Coliformes totaux (UFC/100 ml)	5	<2	<2	2	<2	10	1000	---
Coliformes fécaux (UFC/100 ml)	<2	<2	<2	<2	<2	0	100	---
Pesticides organophosphorés	<s.d.	--	<s.d.	<s.d.	<s.d.	--	--	---

s.d. : sous le seuil de détection

* 0,05 mg/l si pour une utilisation à court terme sur des sols acides

** provisoire

*** 1,0 mg/l si les aliments donnés au bétail contiennent du fluorure



N° de projet : 20611
Date : octobre 1999
Échelle 1 : 5 000
0 100 m

ROCHE

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

Localisation des puits dans le secteur de l'essai de pompage, août 1999

Figure 3.8

Nom: REFE' .dwg IMPRIME LE : 12 nov, 1999 A : 2:28 pm

En effet, deux puits sur quatre excèdent la norme établie à 0,02 mg/L d'uranium, soit 0,051 mg/L et 0,024 mg/L pour les puits n° 2 et n° 3, respectivement. On note aussi un très léger dépassement de la norme actuelle pour le plomb dans le puits n° 1. La concentration en plomb est de 0,053 mg/L alors que la norme est de 0,05 mg/L. Toutefois, dans le Projet de règlement modifiant le règlement en vigueur (Gazette officielle du Québec, 28 juin 2000) la norme proposée pour le plomb est de 0,01 mg/l. Une telle norme Ainsi, les puits n° 1, n° 2 et n° 3 seraient tous non conformes à la nouvelle norme.

Quoiqu'il n'existe pas de norme québécoise ou canadienne concernant la concentration du radon dans l'eau souterraine, il est important de noter que les concentrations d'activité en radon dans l'eau des puits sont particulièrement élevées. Les puits situés dans la carbonatite renferment de 130 à 1590 Bq/L de radon, alors que les concentrations en radon dans les eaux souterraines de diverses régions au Québec varient généralement de 2 à 20 Bq/L.

L'eau de l'aqueduc à Oka provient de deux puits d'approvisionnement en eau souterraine situés dans le parc d'Oka près du Lac des Deux Montagnes, dans les dépôts meubles recouvrant les grès de la formation de Covey Hill du Groupe de Potsdam. L'eau a été échantillonnée le 15 septembre à même le système d'aqueduc. Des résultats d'analyses provenant d'un échantillonnage antérieur réalisé en octobre 1998 ont aussi été intégrés au tableau 3.12. Les résultats des analyses démontrent la très bonne qualité de l'eau souterraine de ces puits. Toutes les normes sont respectées et la concentration d'activité en radon dans l'eau est de 10 Bq/L.

L'examen des concentrations en uranium et en radon dans l'eau souterraine des puits artésiens situés à moins d'un kilomètre du site projeté de la mine de Niocan inc. montre une nette différence entre les puits situés dans la carbonatite et celui situé dans les dépôts meubles. Le puits dans les dépôts meubles renferme des concentrations en uranium et en radon de $<0,005$ mg/L et de 12 Bq/L, respectivement, ce qui est nettement inférieur aux concentrations observées dans les puits à l'intérieur de la carbonatite.

3.3.6 Utilisation de l'eau souterraine dans le secteur

L'eau souterraine constitue présentement la seule source d'eau potable dans le secteur en périphérie du site projeté de Niocan. En effet, tous les résidents du secteur puisent leur eau à partir d'un ou plusieurs puits artésiens aménagés surtout dans le roc, et plus rarement dans les dépôts meubles.

Hormis l'utilisation domestique de l'eau souterraine, une usage limité de cette eau à des fins agricoles est également fait. Les producteurs utilisant l'eau souterraine sont les fermes laitières et les serriculteurs. Les fermes laitières utilisent généralement l'eau souterraine en plus grande quantité l'hiver lorsque le troupeau de vache demeure à l'intérieur des bâtiments. La consommation moyenne en eau d'une ferme laitière est d'environ 0,15 m^3/jour/tête. Il existe une seule ferme laitière dans le secteur à l'étude.

L'eau pour les serres provient uniquement des puits artésiens. Compte tenu de la faible superficie des serres présentes dans le secteur (entre 1 et 12 serres par producteur), la consommation en eau reliée à cette activité est faible. L'eau souterraine est utilisée à raison d'environ 0.05 m^3/min pendant une période de 3 heures par jour, pour une consommation journalière par producteur d'environ 10 m^3/jr. L'utilisation de l'eau pour les serres s'échelonne sur quelques mois, selon les variétés de végétaux produits.

On retrouve 5 serres sur le chemin Ste-Sophie dans le secteur du site Niocan. La superficie des serres des différents exploitants est la suivante : M. Rosaire Lemire (650 m^2), M. Richard Lemire (650 m^2), M. Robert Lemire (1 675 m^2), M. André Lemire (1 400 m^2) et M. Normand St-Denis (650 m^2). Au delà du rang de l'Annonciation, M. Trottier exploite également une serre de 1 400 m^2.

3.4 MILIEU BIOLOGIQUE

3.4.1 Végétation

3.4.1.1 Portrait régional

La région d'Oka est située dans le domaine de l'érable à caryer cordiforme. La végétation est ainsi dominée par les peuplements d'essences feuillues, principalement

des érablières. Toutefois, l'étalement urbain a détruit d'importantes superficies de milieux naturels (Nantel et *al.*, 1998).

Il est, par ailleurs, à signaler que trois des espèces spécifiquement désignées menacées dans le *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leur habitats* sont présentes dans le secteur d'Oka. Il s'agit du Carex *lupiformis* que l'on retrouve sur les bords du Lac des Deux Montagnes ainsi que de la *Corallorhiza odontorhiza* et du *Podophyllum peltatum* que l'on retrouve dans les forêts feuillues de la montagne du calvaire.

De plus, selon monsieur Jean-Paul Blais, biologiste au secteur Faune de la Direction régionale du ministère de l'Environnement et de la Faune (lettre d'octobre 1997), la liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables ou rares de la région d'Oka comprend les espèces présentées au tableau 3.13.

Le parc d'Oka habiterait à lui seul 24 espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Nantel et *al.*, 1998). Un inventaire exhaustif de la zone du parc a permis de mettre en évidence la présence d'érablières argentées et de chênaies rouges (ministère de l'Environnement et de la Faune, 1996). Les érablières argentées se retrouvent en particuliers de part et d'autre du ruisseau Rousse en amont de son point de déversement dans la Grande Baie.

3.4.1.2 Secteur du site St-Lawrence Columbium

Un inventaire exhaustif de la végétation présente dans les sites St-Lawrence Columbium et Niocan a été réalisé du 3 au 8 octobre 1998 par le docteure Andrée Nault, biologiste au Biodôme de Montréal.

Au site St-Lawrence Columbium, on retrouve dans la partie sud-ouest, un parc à résidus végétalisé au moyen de diverses légumineuses et de graminées. La végétation possédant le plus grand potentiel au niveau des plantes rares et menacées est localisée au nord-est du site sur une pente de montagne.

L'inventaire a permis d'observer huit peuplements distincts: une érablière à ostryer de Virgine, une peupleraie de peupliers à grandes dents, une érablière à chêne rouge, une érablière à hêtre, deux érablières à caryer cordiforme, une érablière à frêne d'Amérique

et une érablière à caryer cordiforme et frêne d'Amérique (Nault, 1999, document confidentiel déjà transmis au MENV).

Six espèces d'intérêt ont été recensées. Une seule de ces espèces est présentement désignée vulnérable dans le *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leur habitats*, soit l'ail des bois (*Allium tricoccum*).

Les cinq autres espèces figurent sur la liste québécoise des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Lavoie, 1992). Il s'agit du carex à feuilles poilues (*Carex hirtifolia*), du carex de Hitchcock (*Carex hitchcockiana*), du carex à larges feuilles (*Carex platyphylla*), le ginseng à cinq folioles (*Panax quinquefolium*) et l'athyrium à sores denses (*Athyrium pycnocarpon*). L'athyrium pourrait cependant être bientôt retiré de la liste (J. Labecque, MENVQ, conversation avec Dr. Andrée Nault).

Aucune espèce spécifiquement désignée menacée dans le *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leur habitats*, n'a donc été observée sur le site St-Lawrence Columbium.

3.4.1.3 Secteur du site Niocan

Le site Niocan est principalement occupé par une terre agricole. À son extrémité ouest, on retrouve toutefois une arbustaie dense résultant d'une coupe récente (Nault, 1999). Les quelques arbres matures laissés sur le site suggèrent qu'il s'agissait probablement d'une érablière à caryer cordiforme de 30 à 50 ans. La repousse en peupliers à grandes dents et en peupliers faux-tremble y est particulièrement dense.

Une seule espèce d'intérêt y a été recensée. L'hackélia de Virginie (Hackelia virginiana) figurait en effet sur la liste québécoise des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (Lavoie, 1992). Cette espèce a cependant récemment été retirée de la liste (Dr. Andrée Nault, comm. pers.).

Aucune espèce spécifiquement désignée menacée ou vulnérable dans le *Règlement sur les espèces floristiques menacées ou vulnérables et leur habitats*, n'a donc été observée sur le site Niocan.

Tableau 3.13 Liste des espèces susceptibles d'être menacées ou vulnérables ou espèces rares de la région d'Oka

Agastache nepetoides
Armoracia lacustris
Athyrium pycnocarpon
Bidens discoidea
Camptosorus rhizophyllus
Cardamine bulbosa
Cardamine concatenata
Carex alopecoidea
Carex argyrantha var. *argyrantha*
Carex cephalophora
Carex hitchcockiana
Carex platyphylla
Carex sparganioides var. *sparganioides*
Carex typhina
Celtis occidentalis
Ceratophyllum echinatum
Claytonia virginica
Dendroica pinus
Desmodium nudiflorum
Dryopteris clintoniana
Elymus riparius
Hackelia virginiana
Lactuca hirsuta var. *sanguinea*
Lathyrus ochroleucus
Lysimachia hybrida
Myriophyllum heterophyllum
Panax quiquefolius
Platanthera flava
Potamogeton illinoensis
Quercus alba (chêne blanc)
Quercus bicolor (chêne bicolore)
Ranunculus flabellaris
Selaginella apoda
Scirpus heterochaetus
Sorghastrum nutans
Sparganium androcladum
Staphylea trifolia
Taenidia integerrima
Ulmus thomasii (orme liège)

3.4.2 Faune

3.4.2.1 Faune terrestre

Selon M. Jean-Paul Blais, biologiste au secteur Faune de la Direction régionale du ministère de l'Environnement et de la Faune (lettre d'octobre 1997), la liste des *espèces animales terrestres menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi ou rares* comprend les espèces suivantes:

Espèces	Lieu d'observation
Nerodia sipedon (couleuvre d'eau)	Embouchure de la Grande Baie et rivière aux Serpents
Rana palustris (grenouille des marais)	Marais de la rivière aux Serpents
Storeria dekayi (couleuvre brune)	Érablière du Calvaire
Diadophis punctatus (couleuvre à collier)	Érablière du Calvaire

Ainsi donc, la couleuvre d'eau et la grenouille des marais ont été observées dans des milieux marécageux. Rien ne laisse donc supposer que l'on puisse les rencontrer sur les deux sites miniers puisque l'on n'y retrouve pas de marécages.

La couleuvre brune et la couleuvre à collier ont été observées dans une forêt soit l'érablière du Calvaire. Elles ne devraient donc pas être présentes sur les terres agricoles du site Niocan ou les aires perturbées de la propriété St-Lawrence Columbium. Elles pourraient, par contre, être présentes dans les forêts en bordure des sites.

3.4.2.2 Faune avienne

Pour le secteur visé, la liste des espèces animales aviennes menacées ou vulnérables ou susceptibles d'être désignées ainsi ou rares comprend les espèces suivantes:

Espèces	**Lieu d'observation**
Melanerpes erythrocephalus (pic à tête rouge)	Plage du parc
Polioptila caerulea (gobe-moucherons bleu-gris)	Plage du parc
Sterna caspia (sterne caspienne)	Plage du parc
Vireo flavifrons (viréo à gorge jaune)	Grande Baie du parc
Chlidonias niger (guifette noire)	Grande Baie du parc
Otus asio (petit-duc maculé)	Région d'Oka et parc
Accipiter cooperii (épervier de Cooper)	Parc

Ainsi le pic à tête rouge, le gobe-moucherons bleu-gris, la sterne caspienne, le viréo à gorge jaune et la guifette noire ont été observés à proximité du lac des Deux Montagnes dans un milieu plus propice à une certaine faune avienne que les terres agricoles du site Niocan ou les aires perturbées de la propriété St-Lawrence Columbium.

Le petit-duc maculé et l'épervier de Cooper ont été observés dans des milieux forestiers. Ils ne devraient donc pas être présents sur les terres agricoles du site Niocan ou les aires perturbées de la propriété St-Lawrence Columbium. Ils pourraient, par contre, être présents dans les forêts en bordure des sites.

3.4.2.3 Faune ichtyenne

Le ministère de l'Environnement ne détient aucune information concernant la faune ichtyenne. Toutefois, selon monsieur Richard Rozon, biologiste au parc d'Oka, il n'y aurait pas de poisson dans le ruisseau Rousse en amont de la route 344.

4.
DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN

4. DESCRIPTION DU MILIEU HUMAIN

4.1 CONTEXTE ADMINISTRATIF

La zone d'étude comprend le territoire de la municipalité d'Oka. Celle-ci constituée le 8 septembre 1999, est issue du regroupement des municipalités d'Oka et de la paroisse d'Oka selon les dispositions prévues dans le cadre de la Loi sur l'organisation territoriale municipale (L.R.Q., c.O-9). Le décret n° 950-99 adopté par le Conseil des ministres le 25 août 1999, donne suite à l'avis de fusion adopté unanimement par les deux conseils municipaux le 4 mai 1999 (règlements 99-02- et 99-05-068). Le maire ainsi que les membres du conseil ont été élus par acclamation le 15 octobre 1999. La première séance régulière du nouveau conseil s'est déroulée le 1er novembre 1999.

La municipalité d'Oka fait partie de la MRC de Deux-Montagnes, elle même située à l'intérieur de la région administrative des Laurentides. La municipalité, d'une superficie de 67,21 km^2, est riveraine du lac des Deux Montagnes. Elle est bordée à l'est par les municipalités Pointe-Calumet et de Saint-Joseph-du-Lac et à l'ouest par celle de Saint-Placide. Au nord, les limites de la zone d'étude jouxtent celles de la municipalité de Mirabel.

Par ailleurs, une zone d'étude restreinte fait l'objet d'une analyse plus détaillée du territoire où se situe le projet. Celle-ci est bordée au nord par la Montée du Village, au sud par la Montée Saint-Isidore, qui longe le quartier Mont-Saint-Pierre et à l'est par la limite de la municipalité de Saint-Joseph-du-Lac. Du côté ouest, la zone restreinte s'appuie sur la limite du parc d'Oka (figure 4.2).

4.2 CONTEXTE SOCIO-ÉCONOMIQUE

4.2.1 Profil démographique et socio-économique

Les données fournies dans les recensements de Statistique Canada couvrant la période de 1986-1996 permettent de constater que la population de la municipalité d'Oka a connu une croissance entre les années 1986 et 1991 et que dans les années qui ont suivi, elle a connu une diminution de sa population.

Par ailleurs, alors que la population de la municipalité d'Oka accusait un déclin, celle de la MRC de Deux-Montagnes ainsi que celle de la région des Laurentides connaissait le phénomène inverse, soit une augmentation significative de 10,9 % et 13,7 % respectivement pour la période comprise entre les années 1991 et 1996.

Tableau 4.1 Évolution de la population de la municipalité d'Oka, de la MRC des Deux-Montagnes et de la région des Laurentides.

	Année			Variations		
	1986	1991	1996	1986-1996	1986-1991	1991-1996
	Nb		Nb	Nb		(%)
Municipalité d'Oka	3 012	3 314	3 012	0	10,0	-9,1
MRC de Deux-Montagnes	59 321	71 218	78 260	31,9	20,0	10,9
Région des Laurentides	328 345	392 025	445 878	35,8	19,4	13,7

Source : Statistique Canada, recensements de 1986, 1991 et 1996
Statistique Canada, estimation de la population, divisions régionales de recensement juillet 1986 à juillet 1993, novembre 1994
Statistique Canada, recensement de 1991 (cat. No 91-213 et Bureau de la statistique du Québec, compilation spéciale, 1996.)

N.B. Il est à noter que les données ne tiennent pas compte de la communauté Mohawk de Kanesatake.

Marché du travail

Les principaux indicateurs du marché de l'emploi présentés au tableau 4.2 démontrent que durant la période comprise entre les années 1991 et 1996, la population active de la municipalité d'Oka a suivi la même tendance que sa population totale, soit une décroissance. Ce phénomène peut s'expliquer par un vieillissement de la population qui aurait eu pour effet d'augmenter le nombre de personnes retraitées, ou encore par un exode des personnes de 15 ans et plus qui travaillent ou qui sont disponibles sur le marché de l'emploi.

Cette diminution de la population active a eu une influence sur le taux de chômage qui a enregistré une baisse au cours de la même période.

Dans la MRC de Deux-Montagnes ainsi que dans la région administrative des Laurentides, on observe une hausse de la population active et une diminution du taux de chômage.

Tableau 4.2 Population active, taux d'activité et taux de chômage de la municipalité d'Oka, de la MRC de Deux-Montagnes et de la région des Laurentides en 1991 et 1996

Territoire	Population active[1]		Taux d'activité[2]		Taux de chômage[3]		Variations 91-96 Population active
	Nb		%		%		%
	1991	1996	1991	1996	1991	1996	
Municipalité d'Oka	1 730	1 630	66,0	67,2	13,6	9,8	-5,8
MRC de Deux-Montagnes	37 100	40 825	69,1	67,8	11,1	9,9	10,0
Région des Laurentides	196 460	216 100	67,0	65,5	12,2	11,8	10,0

SourceStatistique Canada, recensements de 1991 (cat no 91-2131 et 95-326) et de 1996 (compilation spéciale)

1 Population active : nombre de personnes, parmi la population adulte (15 ans et plus) au travail ou en chômage.

2 Taux d'activité : population active/population adulte (15 ans et plus)

3 Taux de chômage : nombre de chômeurs/population active

Le tableau 4.3 présente la répartition de la population active selon les secteurs de l'économie dans la municipalité d'Oka, la MRC de Deux-Montagnes et la région des Laurentides. On peut constater que la population active qui œuvre dans le secteur primaire est plus importante dans la municipalité d'Oka que dans la MRC de Deux-Montagnes et dans la région administrative des Laurentides. Cette situation permet de confirmer l'importance des activités agricoles dans cette municipalité. En contrepartie, la proportion de la population rattachée au secteur secondaire est moins importante dans cette municipalité qu'ailleurs sur les territoires identifiés au tableau 4.3. Finalement, le secteur des services (secteur tertiaire) regroupe le plus grand nombre de personnes, soit environ les trois quarts de la population active pour l'ensemble des territoires concernés.

Tableau 4.3 Population active occupée selon les secteurs de l'économie en 1996

	Municipalité d'Oka		MRC Deux-Montagnes		Région des Laurentides	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Primaire (Agriculture et exploitation des ressources)	90	5,7	865	2,4	5 340	2,9
Secondaire (Industries manufacturières et constructions)	280	17,6	8 585	23,3	43 235	23,2
Tertiaire (Industries des services)	1 220	76,7	27 340	74,3	138 045	74,0
TOTAL	1 590	100	36 790	100	186 620	100

Source : Statistique Canada, recensement de 1996

Projets d'investissement

Parmi les principaux projets d'investissement de 1 M$ et plus annoncés dans la région administrative des Laurentides entre janvier et décembre 1997 (ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la Technologie, Direction de l'analyse de la conjoncture industrielle) aucun n'a été signalé dans la zone d'étude.

Le seul investissement connu a été annoncé en juillet 1998 par le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Il s'agit d'une somme de 700 000 $ destinée au parc d'Oka dans le cadre du Plan de relance des parcs du Québec. Cet investissement sera affecté à la mise en valeur du patrimoine naturel et culturel du parc d'Oka ainsi qu'à l'amélioration de certains aménagements récréatifs.

Selon les autorités de la municipalité d'Oka, aucun autre investissement n'est prévu ou annoncé dans la zone d'étude.

4.3 AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

Les lignes directrices de la planification du territoire sont tirées du schéma d'aménagement de la MRC de Deux-Montagnes, ainsi que des règlements d'urbanisme de l'ancienne municipalité de la Paroisse d'Oka à l'intérieur de laquelle se situe le projet.

Il est toutefois très important de souligner que le schéma d'aménagement ne peut avoir pour effet d'empêcher l'exploitation d'une mine. En effet, l'article 246 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* prévoit ce qui suit :

« Aucune disposition de la présente loi, d'un Schéma d'aménagement, d'un règlement de zonage, de lotissement ou de construction ne peut avoir pour effet d'empêcher le jalonnement (...), la mise en valeur ou l'exploitation de substances minérales et de réservoirs souterrains, faits conformément à la *Loi sur les Mines* (...). »

Conséquemment, la présente section ne vous est transmise qu'à titre d'information puisque les dispositions du schéma ne trouvent aucunement application en l'espèce.

4.3.1 Schéma d'aménagement de la MRC

La MRC de Deux-Montagnes procède actuellement à la révision de son schéma d'aménagement en vigueur depuis le mois d'octobre 1988. Un premier projet de schéma révisé prévoit la réalisation d'un dossier de caractérisation du milieu agricole que le conseil de la MRC élabore en collaboration avec le comité consultatif agricole régional.

La version présentement en vigueur du schéma demeure donc le document de référence jusqu'à ce qu'une nouvelle version soit adoptée.

4.3.1.1 Grandes orientations

Le schéma d'aménagement de la MRC de Deux-Montagnes identifie 6 grandes orientations qui traduisent les préoccupations des membres du conseil de la MRC. Celles qui sont les plus pertinentes au projet, qui risquent de l'influencer ou d'être influencées par celui-ci sont les suivantes :

- Assurer l'utilisation à des fins agricoles des sols offrant un potentiel élevé;
- Consolider le développement urbain sur le territoire de la MRC de Deux-Montagnes;
- Maintenir, consolider et améliorer les équipements et les services existants et pourvoir la région de ceux qui sont nécessaires pour la qualité de vie des citoyens.

4.3.1.2 Grandes affectations et territoires d'intérêt

La zone d'étude recoupe quatre des six grandes affectations retenues au schéma d'aménagement, soit les affectations agricoles, semi-urbaine, rurale et récréative. Le site Niocan où sont prévues les activités d'extraction et de traitement du minerai est situé à l'intérieur de l'aire d'affectation agricole. Le site où seront entreposés les résidus miniers se trouve dans une aire d'affectation semi-urbaine.

L'aire d'affectation agricole

L'aire d'affectation agricole couvre la majeure partie de la zone d'étude située au nord de la route 344. Elle englobe les lots sur lesquels seront érigées les installations de la mine et l'aire de stockage ainsi que le corridor pour la conduite de résidus à aménager le long du Chemin Sainte-Sophie (lots P-216, P-195, 195-264, P-333 et 333-1).

Les objectifs poursuivis par la MRC pour ce type d'affectation sont les suivants :

- Optimiser l'activité agricole sur le territoire de la MRC;
- Respecter l'homogénéité des territoires à haut potentiel agricole.

Selon la grille de compatibilité, l'activité d'extraction[1] (conformément à la loi sur les mines) à l'intérieur de cette affectation est qualifiée de « faiblement compatible ».

Elles peuvent cependant y être autorisées dans la mesure où « *la réglementation d'urbanisme prévoit des dispositions permettant l'exercice de cette activité dans une partie seulement du territoire concerné avec des mesures particulières d'implantation et d'occupation et d'autre part, comporter des dispositions visant la création d'une zone tampon, c'est-à-dire, l'établissement d'activités intermédiaires entre l'activité dominante de l'affectation et l'activité concernée* ». (Schéma d'aménagement, MRC de Deux-Montagnes, art. 3.2.2).

Par ailleurs, la compatibilité d'un projet est également conditionnelle à certaines dispositions spécifiées à l'intérieur du document complémentaire qui accompagne le schéma. L'article 4.2.8 du document complémentaire indique que toutes nouvelles carrières, mines et sablières devront être implantés aux dispositions suivantes soit :

- À 150 mètres de tout cours d'eau ou lac;
- À 600 mètres de toute habitation;
- À 150 mètres de toute voie publique;
- À 1 000 mètres de toute prise d'eau potable servant à l'alimentation d'un réseau d'aqueduc local.

La MRC ne possède pas toutefois de définition plus précise de ce qu'elle entend par le terme « mine ». Cet aspect devrait être davantage développé dans le cadre de la révision du schéma d'aménagement. (Nicole Loiselle, responsable de l'aménagement, com. pers.).

Les infrastructures de la mine seront situées à moins de 100 mètres du ruisseau Rousse. Cependant la définition de cours d'eau telle que présentée dans le document

---

[1] Extraction : Selon le schéma d'aménagement (art. 3.2.1), le terme « extraction » est une activité liée à l'exploitation de sablières et de gravières.

complémentaire du schéma d'aménagement identifie comme étant un cours d'eau, les rivières des Mille Iles, du Chicot, du Chêne ainsi que le lac des Deux Montagnes à l'exception de leurs tributaires. Ainsi, le ruisseau Rousse n'est pas considéré comme un cours d'eau au sens du schéma d'aménagement.

Par ailleurs, on peut compter au moins 10 habitations qui sont situées à moins de 600 mètres du site directement visés par l'exploitation minière.

Aucune prise d'eau potable servant à l'alimentation d'un réseau d'aqueduc local n'est localisée dans le secteur. Toutefois, la conduite de résidus serait située à moins de 150 mètres d'un chemin public.

L'aire d'affectation semi-urbaine

L'aire semi-urbaine couvre deux secteurs distincts de la zone d'étude correspondant à des périmètres d'urbanisation. Le premier couvre le noyau du village d'Oka, situé de part et d'autre de la route 344 tandis que le deuxième englobe le quartier résidentiel de Mont-Saint-Pierre ainsi que l'ancien site minier de la St-Lawrence Columbium devenu la propriété de la municipalité d'Oka. Celle-ci comprend le lot P-330 et P-332 qui seront utilisés pour entreposer les résidus miniers ainsi que pour la construction de la conduite d'amenée des résidus et la conduite de recirculation de l'eau.

Dans le cadre de la révision du schéma d'aménagement actuellement en cours, une modification du périmètre d'urbanisation serait envisagée afin de tenir compte de la problématique du radon. Cette modification aurait pour effet de réduire la superficie dudit périmètre. La nouvelle limite n'est toutefois pas encore connue (Nicole Loiselle, resp. de l'aménagement, comm. pers.).

Selon la grille de compatibilité qui met en relation les affectations et les activités du territoire, l'activité « extraction » à l'intérieur de l'aire d'affectation semi-urbaine est qualifiée d'incompatible, ce qui signifie que cette activité ne pourrait être permise sur le territoire concerné (art. 3.2.2).

Territoires d'intérêt

La MRC de Deux-Montagnes a retenu douze (12) sites d'intérêt historique et six (6) sites d'intérêt esthétique et écologique dont sept (7) sont localisés dans la zone

d'étude. Il est à noter qu'aucun d'eux n'est directement touché ou contigu au projet minier.

Les sites d'intérêt historique

L'objectif poursuivi par la MRC en ce qui concerne les sites d'intérêt historique consiste en leur préservation et leur mise en valeur. Le schéma d'aménagement identifie trois sites d'intérêt historique ou patrimonial dans la zone d'étude :

- Le centre du village d'Oka, incluant le noyau institutionnel et l'ensemble des bâtiments d'architecture traditionnelle et néo-classique;
- L'abbaye cistercienne d'Oka, incluant le monastère érigé entre 1890 et 1895, la maison du meunier, les bâtiments et les annexes agricoles;
- L'arrondissement naturel de la colline du Calvaire d'Oka qui constitue un site historique classé par le ministère de la Culture et des Communications depuis 1982.

Les ensembles d'intérêt esthétique et écologique identifié par la MRC dans la zone d'étude comprennent quatre éléments :

- La pinède d'Oka, pour la grande qualité de la plantation de pins effectuée par les Sulpiciens au début du siècle;
- Les collines d'Oka caractérisées par la variété et la qualité de la forêt;
- Le parc d'Oka qui présente une faune et une végétation variées;
- Le corridor écologique. Dans la zone d'étude celui-ci correspond à la rive du lac des Deux Montagnes. Selon les dispositions du document complémentaire du schéma d'aménagement, le corridor écologique comprend une bande de 100 mètres d'un cours d'eau mesuré à partir de la ligne naturelle des hautes eaux (la définition de cours d'eau a été décrite précédemment).

4.3.1.3 Zones de contraintes

Le schéma d'aménagement de la MRC identifie des zones de contraintes pouvant mettre en jeu la sécurité publique. Elles englobent les zones inondables ainsi que les zones de mouvements de sols. Certains éléments ponctuels tels que les usines de traitement des eaux usées, les prises d'eau potable, les sablières, les mines et les carrières peuvent aussi représenter des zones de contraintes. Aucune zone inondable n'est toutefois identifiée dans la zone d'étude restreinte.

Sur le chemin Sainte-Sophie, les lots ayant servis à l'exploitation du niobium par la compagnie St-Lawrence Columbium sont identifiés comme étant potentiellement contaminés selon l'étude du GERLED - Groupe d'étude et de restauration des lieux d'élimination des déchets dangereux (1991) réalisée par le ministère de l'Environnement du Québec.

4.3.2 Plan et règlements d'urbanisme de la municipalité d'Oka

Les lots visés par le projet sont situés sur le territoire de l'ancienne municipalité de la paroisse d'Oka. La réglementation d'urbanisme de cette municipalité qui prévalait avant le décret est toujours en vigueur.

L'analyse des règlements d'urbanisme de la municipalité nous indique que les lots visés par le projet minier se situent à l'intérieur de deux zones. La figure 4.1 à l'annexe XIV illustre les limites de zonage municipal touchant le projet et celles qui sont contiguës à celui-ci. Le site directement relié à l'extraction et au traitement du minerai (lots P.195, P-216, P-333, 333-1 et 195-264) est situé à l'intérieur de la zone A-76 qui est à vocation agricole.

Le site projeté pour l'entreposage des résidus ainsi qu'un segment des conduites (lots 330 et 332) se trouve dans la zone de conservation CONS-79.

Les articles 9.1 et 11.1 du règlement de zonage énumèrent les usages qui sont autorisés à l'intérieur de chacune des zones. Ces usages sont présentés au tableau 4.4. La lecture du règlement indique que les usages associés à l'extraction et le traitement du minerai ainsi qu'à l'entreposage de résidus miniers ne sont autorisés dans aucune de ces zones ainsi que nulle part ailleurs sur le territoire de la municipalité.

Il est ici aussi à signaler que les règlements d'urbanisme ne peuvent avoir pour effet d'empêcher l'exploitation d'une mine. En effet, l'article 246 de la *Loi sur l'aménagement et l'urbanisme* prévoit ce qui suit :

« Aucune disposition de la présente loi, d'un Schéma d'aménagement, d'un règlement de zonage, de lotissement ou de construction ne peut avoir pour effet d'empêcher le jalonnement (...), la mise en valeur ou l'exploitation de substances minérales et de réservoirs souterrains, faits conformément à la *Loi sur les Mines* (...). »

Par conséquent, l'application au présent cas de l'article 246 de la Loi sur l'aménagement et l'urbanisme soustrait le projet à l'application de ces dispositions lesquelles sont donc inopposables au projet, tel que mentionné au paragraphe 2 de l'article 8 du Règlement relatif à l'application de la Loi sur la qualité de l'environnement.

4.3.3 Zone agricole protégée (CPTAQ)

La zone agricole protégée en vertu de la Loi sur la protection du territoire et des activités agricoles couvre la majeure partie de la portion nord de la zone d'étude. La Commission de protection du territoire agricole du Québec (CPTAQ) est responsable de l'application et du respect de cette loi.

Les seuls territoires qui en sont exclus comprennent le noyau du village d'Oka, le parc de récréation d'Oka, les territoires acquis par le gouvernement fédéral dans le cadre du projet d'unification des terres de Kanesatake, ainsi que les deux périmètres d'urbanisation. Ceux-ci comprennent d'une part le quartier résidentiel Mont-Saint-Pierre et l'ancien site minier de la St-Lawrence Columbium et d'autre part le quartier Domaine des Ostryers situé au nord-est du noyau villageois d'Oka.

En ce qui concerne plus particulièrement le site Niocan, les lots P-216, P-195, 195-264, P-333 et 333-1 qui sont directement reliés à l'extraction et au traitement du minerai sont situés à l'intérieur de la zone agricole protégée. Le corridor pour l'aménagement des conduites d'amenée des résidus et de recirculation des eaux est également situé à l'intérieur de la zone agricole protégée. Par contre, les lots 330 et 332 où seront entreposés les résidus miniers sont exclus.

également situé à l'intérieur de la zone agricole protégée. Par contre, les lots 330 et 332 où seront entreposés les résidus miniers sont exclus.

Tableau 4.4 Types d'usages permis et services requis dans les zones touchées ou contiguës au projet minier

Type de zones	Usages permis	Services requis	Nb min. et max. d'étages
Zone A (agriculture)	▪ Fermes ▪ Vendeurs de machinerie aratoire ▪ Commerces de détails et services commerciaux reliés à l'agriculture ▪ Coopératives agricoles ▪ Cabanes à sucre ▪ Pépinières ▪ Horticulteurs ▪ Moulins à scie ▪ Services récréatifs (catégorie 3) ▪ Chenils	Puits et installation septique	1-2
	▪ Habitations unifamiliales isolées	Puits et installation septique	1-2
	▪ Kiosques de fruits et légumes	Aucun	
	▪ Sentiers de randonnée et d'observation	Aucun	
CONS (Conservation)	▪ Centres d'interprétation	Aucun	1-2 (max 10 m)
	▪ Équipements récréatifs de type centre de plongée sous-marine. Piste de randonnée	Aucun	
	▪ Base de plein air		
	▪ Exploitation agricole	Aux conditions de la zone agricole	

Source : Grille des usages permis et des normes, règlement de zonage, municipalité de la paroisse d'Oka, octobre 1991.

Pour les lots situés en zone agricole protégée, une demande d'autorisation pour une utilisation à des fins autres que l'agriculture a été déposée au début d'octobre 2000.

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

UTILISATION DU SOL
Zone restreinte

Mun. de Pointe-Calumet
Municipalité d'Oka
C. d'eau Mouliné
MONTÉE DU VILLAGE
Montée du Village
Cours d'eau Blanc
Cours d'eau Renaud
A-78
A-77
CONS-79
A-94
Route 344
CHEMIN D'OKA
Mont Saint-Pierre
PARC PROVINCIAL D'OKA
LE PORTAGE
REC-B-86
Quartier Mont-St-Pierre
RUE DU MONT-ST-PIERRE
LE COQ-ROUGE
RA-89
RA-80
I
Agropur
A-73
Route des Collines
Chemin Sainte-Sophie
PF-76
Abbaye cistercienne
Ruisseau Rousse
École secondaire d'Oka
A-76
PE-74
Chemin d'Oka
Gazoduc
REC-B-61
Étang d'aération
Lac de la Sauvagine
Ruisseau Rousse
Montagne du Rocher
Route 344
Chemin du Mont-Théoret
OKA-SUR-LA-MONTAGNE

LIMITES
- Zone d'étude
- Zone agricole protégée (CPTAQ)
- Parc Provincial d'Oka
- Propriété de Niocan inc.
- Parc à résidus miniers projeté
- Zonage municipal

A	Agricole	REC	Récréative
CONS	Conservation	I	Industrielle
RA	Résidentielle	PF-PE	Publique

UTILISATION DU SOL
- Habitat regroupé et dispersé
- Résidence située sur le chemin Sainte-Sophie
- Espace agricole
- Verger
- Friche herbacée ou arbustive
- Espace boisé
- Site d'intérêt historique ou esthétique régional (annoté)
- Bassin ou étang pouvant servir à l'irrigation

ÉQUIPEMENTS ET SERVICES MUNICIPAUX
- Conduite d'acqueduc municipal
- Réservoir municipal
- Station de surpression municipale
- Transport d'énergie
- Poste de transformation électrique

N° de projet : 20611
Date : octobre 1999
Échelle 1 : 15 000
0 300 m

ROCHE

FIGURE 4.2

Date: 26 nov. 1999 A 2:54 pm [illegible]

4.4 UTILISATION DU SOL

L'utilisation du sol de la zone d'étude se caractérise, dans la partie située au nord de la route 344, par un espace à vocation agricole composé de terres cultivées, de vergers et d'espaces boisés. L'espace bâti se caractérise par un habitat linéaire dispersé le long des rangs. La partie sud du territoire est davantage occupée par des zones d'habitations regroupées et dispersées, le noyau du village d'Oka, le parc d'Oka, les terres acquises par le gouvernement fédéral dans le cadre du projet « Unification des terres de Kanesatake », quelques espaces à vocation publique et commerciale sont observés le long de la route 344. La figure 4.1 à l'annexe XIV et la figure 4.2 illustrent l'utilisation du sol des zones d'étude élargie et restreinte.

4.4.1 Espace urbain et péri-urbain

Le noyau du village d'Oka, doté de fonctions résidentielles, commerciales et institutionnelles, constitue le seul noyau urbain de la zone d'étude.

Ailleurs sur le territoire, l'espace bâti se caractérise par des quartiers résidentiels ainsi qu'un habitat linéaire dispersé développé le long des rangs et de la route 344. Quelques secteurs à caractère industriel commercial et public ont été relevés le long de la route 344 (chemin d'Oka). Les principaux secteurs résidentiels comprennent le quartier Mont-Saint-Pierre, le Domaine Beaumont, Oka sur la Montagne et le Domaine des Ostryers qui sont localisés à l'intérieur des terres.

Par ailleurs les secteurs résidentiels de la Pointe aux Anglais, Terrasse Raymond et Terrasse Bigras sont situés sur les rives du lac des Deux Montagnes. Les secteurs de Terrasse Raymond et Terrasse Bigras font partie des terrains acquis par le ministère des Affaires indiennes et du Nord du Canada (MAINC) après la crise d'Oka de 1990 (voir section 4.5 sur le régime de propriété et le cadastre).

Dans la zone d'étude restreinte, on peut compter 16 maisons localisées dans la portion du chemin Sainte-Sophie comprise entre la route 344 et la Montée du Village. Le quartier résidentiel de Mont-Saint-Pierre est situé en bordure de la route 344. L'ancienne partie du quartier qui compte 113 maisons s'est développée au sud de la route 344. Il reste trois à cinq terrains lotis qui sont encore disponibles.

Sur le côté nord de la 344 un projet de développement résidentiel est présentement sous moratoire en raison de la problématique du radon. Ce projet comprenait deux phases et il a fait l'objet d'un plan de lotissement. La première phase qui visait la partie ouest du projet comprenait l'aménagement de 45 terrains tandis que la deuxième phase en prévoyait 42. Les rues et les équipements prévus pour la première phase ont déjà été aménagés et 13 maisons s'y sont construites avant l'imposition en 1998 du moratoire par la municipalité. Le secteur contigu à l'est, visé par la phase 2, n'est pas encore développé.

Il n'y a pas de projet domiciliaire prévu sur le territoire. Toutefois, le quartier résidentiel « Domaine des Ostryers » accessible à partir de la route 344 (chemin d'Oka) dispose d'environ 45 à 50 terrains desservis qui sont toujours disponibles alors que le secteur « d'Oka sur la montagne » situé en bordure du rang de l'Annonciation, dispose de 20 à 25 terrains non desservis. De façon générale, il se construit sur le territoire de la municipalité, approximativement une maison tous les deux ans.

Les seuls espaces à vocation industrielle localisés dans la zone d'étude restreinte sont la coopérative agroalimentaire Agropur qui embauche 60 employés ainsi que les bureaux administratifs et l'entrepôt de la compagnie Oka Ply, un manufacturier de panneaux préfinis et de contreplaqué située dans Mont-Saint-Pierre. Il est à noter que les activités de production de l'entreprise se font à l'extérieur de la municipalité d'Oka. Par ailleurs, aucun parc industriel n'est présent dans la zone d'étude.

Les espaces à vocation institutionnelle comprennent l'abbaye cistercienne et l'école secondaire d'Oka situées à l'ouest de l'intersection de la 344 et du chemin Sainte-Sophie.

4.4.2 Espace et activités agricoles

L'espace agricole occupe une part importante de la superficie de la municipalité d'Oka, puisque plus de 62 % de son territoire est situé en zone agricole protégée. Selon les données présentées dans le profil agricole du Québec (Statistique Canada, 1997), la municipalité d'Oka regroupe 64 fermes déclarées, ce qui représente 18 % de l'ensemble des fermes de la MRC des Deux-Montagnes.

Dans la municipalité d'Oka, la superficie totale englobant les 64 entreprises agricoles recensées représente 3 002 ha dont 1 830 ha sont cultivés, soit 61 % des terres louées et possédées (Statistique Canada, Profil agricole du Québec, recensement 1996 et Commission de protection du territoire agricole du Québec, 1998). La superficie non cultivée englobe les bâtiments, les chemins, les espaces boisés ainsi que ceux laissés en friche.

Par ailleurs, les informations fournies par le MAPAQ (1997) permettent de constater que l'horticulture, qui comprend les vergers et la culture maraîchère, constitue de loin le principal type de production agricole de la municipalité, soit 47 entreprises sur 67 (70 %). Un peu moins du quart des entreprises de production horticole de la MRC de Deux-Montagnes (21,5 %) sont situées sur le territoire de la municipalité d'Oka.

Sur le plan économique, Les productions horticoles représentent 55 % de l'ensemble des revenus agricoles des producteurs de la municipalité. Les productions laitières qui constituent le deuxième secteur en importance, arrivent loin derrière avec 11 producteurs et 17,4 % des revenus agricoles de la municipalité.

Le tableau 4.5 dresse le portrait des principaux types de production agricole selon le revenu principal dans la municipalité d'Oka et la MRC de Deux-Montagnes.

Sur le chemin Sainte-Sophie, on peut identifier quatre vergers localisés du côté est. Deux d'entre eux, le verger « Quelques arpents de pommes » et le verger « Cœur de pomme » offrent des activités d'auto-cueillette et font la vente de produits du terroir. Ces vergers font partie du circuit agrotouristique Pommes en fête qui regroupe trente entreprises agricoles situées à Saint-Joseph-du-Lac, Oka, Saint-Eustache et Mirabel. Sur la route 344, non loin de l'intersection du chemin Sainte-Sophie, le magasin de l'abbaye (La Trappe d'Oka) fait la vente de produits du terroir.

La carte de classement des sols caractérisant leurs possibilités d'utilisation agricole(Service de recherche en sols, ministère de l'expansion économique régionale du Canada, 1969), indique que les terres situées de part et d'autre du chemin Sainte-Sophie dans le secteur du site Niocan se situent en majorité à l'intérieur de la classe 3W. Celle-ci comporte des limitations modérément graves qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation. Ces sols sont

caractérisés par un excès d'humidité, ce qui reflète bien leur faible perméabilité. Bien exploités, ces sols présentent toutefois une production variant de passable à modérément élevée pour un choix relativement grand de cultures.

Le potentiel agricole des lots directement visés par le site Niocan chevauche deux zones de potentiel, soit les zones 3W et 7. Cette dernière comporte des sols inutilisables soit pour la culture soit pour les plantes fourragères vivaces. Cette classe peut aussi comprendre des étendues de roc nu toute autre superficie dépourvue de sol. En fait, sur le site Niocan, la zone 7 correspond à des aires boisées ainsi qu'à des secteurs laissés en friche.

Les lots visés par l'entreposage des résidus et un segment de la conduite de résidus se trouvent sur des zones de potentiel 4 et 5. La classe 4 regroupe les sols comportant de graves limitations qui restreignent le choix des cultures ou imposent des pratiques spéciales de conservation. Les lots de classe 5 présentent des limitations très graves et ne conviennent qu'à la production de plantes fourragères vivaces. Ces lots ont fait l'objet d'une végétalisation par les ministères de l'Environnement et des Ressources naturelles suite à l'abandon des activités minières par la St-Lawrence Columbium en 1976.

Utilisation des pesticides

La pommiculture nécessite l'application d'une douzaine de traitements par année de fongicides et d'insecticides échelonnés entre le mois d'avril et juin. Quelques traitements supplémentaires d'insecticides peuvent être requis au mois d'août pour contrer la mouche de la pomme. Les productions maraîchères sont aussi traitées avec des fongicides et des insecticides. Les quantités de pesticides utilisées varient selon les problèmes rencontrés à chaque année.

4.4.3 Espace de récréation et de villégiature

Le territoire à l'étude comporte plusieurs espaces et équipements affectés à la récréation et au tourisme. La présence du lac des Deux Montagnes et du parc d'Oka constituent des éléments majeurs de l'offre récréative et touristique locale et régionale.

Tableau 4.5 Répartition des entreprises agricoles[1] de la MRC de Deux-Montagnes et de la municipalité d'Oka selon le revenu principal

Productions / Territoire	Lait		Bovins		Volailles		Chevaux		Autres animaux		Horticulture		Acériculture		Autres cultures		Total	
	Nb	Revenus	Nb	Revenus	Nb	Revenus	Nb	Revenus	Nb	Revenus	Nb	Revenus	Nb	Revenus	Nb	Revenus	Nb	Revenus
Oka	11	1 850 695 $	1	C	2	C	1	C	1	C	47	5 877 186 $	1	C	2	C	67	10 658 345 $
MRC de Deux-Montagnes	29	4 844 408 $	12	1 900 821 $	4	2 644 768 $	8	179 296 $	2	C	219	23 429 298 $	7	272 750 $	31	3 419 867 $	312	36 729 297 $

[1] Entreprises enregistrées au MAPAQ
Autres animaux : ratites, abeilles, bison, cervidés, sanglier, lapin, poissons, etc.
Autres cultures : céréales, fourrages, vente de bois, arbres de Noël, plantes médicinales.
C = Confidentiel
Source : GIRMA, MAPAQ, 1997.

4.4.3.1 Le parc d'Oka

Le parc de récréation est situé dans la partie sud de la zone d'étude d'Oka constitue le plus important équipement récréatif à caractère touristique de la zone d'étude et de la MRC de Deux-Montagnes. Il fait partie du réseau provincial des parcs québécois qui en compte dix-sept dont onze sont à vocation de conservation et six sont voués à la récréation.

La gestion des activités et services du parc est assurée par la SÉPAQ (Société des établissements de plein air du Québec) en vertu d'une entente signée le 6 octobre 1999 avec la SERPO (Services récréatifs du parc d'Oka).

La fréquentation du parc d'Oka atteignait 1 089 316 visiteurs en 1988-89, ce qui correspond à plus de 20 % de la fréquentation totale du réseau. Cependant, au cours des années qui ont suivi, le nombre de visiteurs a chuté pour s'établir à 350 742 personnes en 1991-1992 (MEF, Direction du plein air et des parcs, Plan de gestion des ressources naturelles, Parc d'Oka, 1996). Ces données de fréquentation ont été établies à partir du nombre de personnes qui traversent le parc sur la route des collines sans nécessairement y pratiquer une activité. À partir de 1992-93 les autorités du parc ont modifié leur méthode d'évaluation de la fréquentation en comptabilisant les utilisateurs qui pratiquent au moins une activité dans le parc. Ces dernières données indiquent qu'en 1992-93 la fréquentation du parc était évaluée à 376 870 jours-visites et qu'elle avait augmenté à plus de 533 889 jours-visites pour l'année d'opération 1998-99, soit une hausse de 41,7 %.

Exception faite de l'année 1997-98 qui a connu une baisse de 0,2 % en rapport avec l'année précédente, le parc a connu une augmentation sans cesse croissante de sa fréquentation depuis 1993-94.

Zonage

Actuellement, le parc est subdivisé en cinq zones : de préservation extrême, de préservation, d'ambiance, de récréation intensive et de services.

La zone de récréation intensive est située dans la partie sud-ouest du parc. Elle comprend le terrain de camping aménagé qui compte plus de 800 sites et la plage qui donne sur le lac des Deux Montagnes. Dans ce secteur, les activités nautiques et la baignade occupent une place prépondérante. Dans la partie nord, des pistes de vélo de montagne et de randonnée pédestre permettent d'explorer le secteur de la colline du Calvaire d'Oka.

Dans la portion sud-est du parc, et plus particulièrement dans le secteur de la Grande Baie où s'écoule le ruisseau Rousse, la seule activité humaine consiste en l'observation du milieu naturel à partir d'un sentier écologique d'une longueur de 3 km et d'une tour qui offre un point de vue sur la baie. Aucune autre activité n'est signalée dans ce secteur; le zonage du parc y est axé sur la préservation extrême (protection d'une héronnière) et la préservation (protection d'une aire de nidification et d'une érablière argentée). Des nichoirs artificiels pour le canard branchu ont été aménagés à l'embouchure du ruisseau Rousse.

4.4.3.2 Piste cyclable régionale

Une piste cyclable régionale, la Vagabonde relie le noyau villageois d'Oka, le parc d'Oka, Pointe-Calumet et la ville de Deux-Montagnes.

4.4.3.3 Infrastructures nautiques

La demande en équipements récréatifs dans la MRC de Deux-Montagnes ainsi qu'à Oka est fortement orientée vers des activités à caractère nautique. En plus des sites et équipements nautiques offerts à l'intérieur du parc d'Oka, on peut identifier un quai municipal ainsi qu'une marina localisés dans le noyau urbain de la municipalité.

4.4.3.4 Terrain de golf

Le club de golf d'Oka est le seul terrain de golf de la zone d'étude. Localisé sur la route 344 à la sortie ouest du village, il offre un parcours de neuf trous.

4.4.3.5 Villégiature

La villégiature est pratiquement absente du territoire puisque la grande majorité des résidences secondaires ont été graduellement transformées en résidences permanentes

au cours des années. Seuls quelques chalets isolés peuvent être observés dans le secteur de la Pointe aux Anglais qui est éloigné de la zone d'étude restreinte.

4.5 TENURE DES TERRES, CADASTRE ET RÉGIME FONCIER

On distingue trois grands types de propriétés qui caractérisent la zone d'étude : les terres qui appartiennent aux gouvernements fédéral et provincial, les terrains appartenant à la municipalité de la paroisse d'Oka et les propriétés privées.

Les terres appartenant aux deux paliers de gouvernement sont surtout concentrées au sud de la zone d'étude. Elles englobent le parc provincial d'Oka acquis par le gouvernement du Québec en deux phases, soit 1962 et 1974 (23,7 km^2) ainsi que les terrains acquis par le ministère des Affaires indiennes et du Nord du Canada (MAINC) pour la communauté Mohawk de Kanesatake. Ces acquisitions se sont échelonnées au cours de la période couvrant les années 1945 à 1965 et 1985. Après la crise d'Oka en 1990, le MAINC a acquis de nouvelles propriétés dans le cadre d'un projet d'unification des terres de Kanesatake. Ces terrains concernent pour la plupart des terres enclavées par les autres propriétés fédérales localisées le long de la route 344. La figure 4.1 à l'annexe XIV illustre les propriétés acquises par le MAINC avant et après 1990.

L'ancien site minier de la compagnie St-Lawrence Columbium a été acquis par la municipalité de Paroisse d'Oka le 5 décembre 1995. Le site comprend les lots 328, 329, 330, 331 et 332. La même transaction a permis à la municipalité d'acquérir aussi le lot P-321 situé plus au nord en bordure du chemin Sainte-Sophie.

Par ailleurs, la communauté cistercienne d'Oka possède plusieurs lots situés sur le côté ouest du rang Sainte-Sophie, dont le lot P-333 sur lequel seront enfouies les deux conduites.

4.6 ÉQUIPEMENTS ET INFRASTRUCTURES

4.6.1 Infrastructures routières

Le réseau routier de la zone d'étude s'articule autour de la route secondaire 344 qui permet de relier, dans un axe est-ouest, la ville de Deux-Montagnes ainsi que plusieurs

municipalités situées sur les rives du lac des Deux Montagnes et de la rivière des Outaouais. Le reste du réseau est composé de routes locales et de rangs qui quadrillent le territoire.

Les futurs sites Niocan et St-Lawrence Columbium sont accessibles à partir du chemin Sainte-Sophie qui croise la route 344. La vitesse affichée sur la 344 est de 80 km/heure.

Les informations obtenues auprès du ministère des Transports du Québec (Fadi Moubayed, Bureau de Laval-Milles-Iles, comm. pers.) indiquent que, dans le secteur d'Oka, le DJMA (débit journalier moyen annuel) sur la route 344 démontre une augmentation du débit de circulation routière entre 1982 et 1992 et par la suite une diminution constante jusqu'en 1996. Le tableau 4.6 présente les débits journaliers moyens annuels (DJMA), estivaux (DJME) et hivernaux.

Fait à noter, les débits moyens journaliers estivaux sont généralement plus élevés que les débits journaliers moyens annuels pour l'ensemble des années présentées au tableau 4.5. Cette différence peut s'expliquer par la fréquentation plus élevée en été du parc d'Oka et des attraits agrotouristiques de la municipalité.

Il est par ailleurs, pertinent de préciser que le pourcentage de camions sur le tronçon de la route 344 situé à l'ouest de l'intersection de l'autoroute 640 était estimé à 8 % du débit de circulation total en 1996 (Fadimoukayed, MTQ, comm. pers).

Tableau 4.6 Débits journaliers moyens annuels, estival et hivernal sur la route 344 à l'ouest de l'intersection de l'autoroute 640.

	1982	1992	1995	1996	Variation (%)		
	Débit (véhicules/jour)				82-92	82-96	92-96
DJMA	3 450	5 390	5 300	5 100	+56,2	+47,8	-5,4
DJME	4 410	6 460	6 400	6 540	+46,5	+48,3	+1,2
DJMH	--	--	4 300	3 940	--	--	--

DJMA : Débit journalier moyen annuel
DJME : Débit journalier moyen estival
DJMH : Débit journalier moyen hivernal
Source : Ministère des Transports du Québec, bureau régional de Laval-Mille-Iles, Fadi Moubayed, comm. pers.

4.6.2 Services publics

La municipalité d'Oka s'alimente en eau potable à partir de deux prises d'eau. La première, qui alimente le noyau du village d'Oka, est située dans le lac des Deux Montagnes. L'eau est traitée dans une usine de filtration située sur la rue Girouard face au terrain de golf.

La deuxième prise d'eau comprend deux puits artésiens localisés dans le parc d'Oka en bordure du lac des Deux Montagnes dans le secteur du terrain de camping (voir figure 4.2). L'eau provient toutefois de la nappe phréatique et non du lac.

Cette prise d'eau est reliée à une conduite d'aqueduc qui alimente le camping et les bâtiments administratifs du parc d'Oka pour ensuite rejoindre l'emprise de la route 344 qu'elle longe jusqu'à la limite municipale de Saint-Joseph-du-Lac. Elle alimente les maisons et les commerces situés le long de cette voie de circulation, l'école secondaire d'Oka, l'abbaye cistertienne, la coopérative Agropur et le quartier Mont-Saint-Pierre. Un embranchement d'un diamètre de 6 pouces longe l'emprise du chemin Sainte-Sophie, du coté ouest, sur une distance d'environ 300 mètres à partir de l'intersection de la route 344. Les maisons situées au-delà de ce point s'alimentent en eau potable à partir de puits artésiens.

Dans la zone d'étude restreinte, une station de surpression municipale est reliée au réseau d'aqueduc accessible à partir de la route 344. Un réservoir d'une capacité de 680 m^3 permet de régulariser l'approvisionnement en eau sur le territoire de la municipalité (voir figure 4.1 à l'annexe XIV).

Traitement des eaux usées

À l'extérieur du noyau du village de la municipalité d'Oka, il n'y a pas de réseau d'égout domestique. La grande majorité des bâtiments est desservie par des fosses septiques et des champs d'épuration.

Par ailleurs on peut identifier dans la zone d'étude élargie des bassins de traitement des eaux usées appartenant à la municipalité d'Oka qui sont localisés le long de la route des Collines à l'intérieur des limites du parc d'Oka. Cette infrastructure sert à

traiter les eaux usées générées par les usagers du parc et les résidants du noyau du village d'Oka. Un émissaire relie ces bassins au lac des Deux Montagnes.

La coopérative Agropur possède son propre système de traitement des eaux usées domestiques et industrielles. Celles-ci, une fois traitées, sont rejetées dans le ruisseau Rousse. Au cours des derniers mois, la compagnie a augmenté ses opérations de production, ce qui nécessite une plus grande capacité de traitement. Ainsi, un projet de raccordement de l'usine, de l'abbaye cistertienne et de l'école secondaire d'Oka au système de traitement de la municipalité est présentement envisagé.

4.6.3 Infrastructures de transport d'énergie et communication

4.6.3.1 Gazoduc et oléoduc

La zone d'étude est traversée dans sa partie sud par un gazoduc appartenant à la compagnie Trans-Québec et Maritimes ainsi qu'un oléoduc de la compagnie Trans-Northern Pipeline. Les deux servitudes traversant le territoire au sud de la route 344.

4.6.3.2 Réseau électrique

Le poste de transformation La Trappe à 120-25 kV est localisé le long de la route 344 près de la limite de la municipalité de Saint-Joseph-du-Lac. Le poste alimente en électricité la municipalité d'Oka incluant les maisons localisées le long du chemin Sainte-Sophie.

4.6.3.3 Télécommunications

Une tour de télécommunications appartenant à Bell Canada est localisée sur le lot 201 du rang de la côte de l'Annonciation (Côte sud).

4.6.4 Traversier

Un service de traversier relie Oka à la municipalité d'Hudson située de l'autre côté du lac des Deux Montagnes dans la MRC de Vaudreuil-Soulanges.

4.7 INVENTAIRE DU PAYSAGE

4.7.1 Méthodologie

L'approche utilisée pour l'évaluation du paysage s'inspire de méthodes spécialisées classiques reconnues dans le contexte d'évaluation environnementale majeure. La démarche est adaptée aux besoins spécifiques de la zone d'étude et de sa problématique.

L'étude débute par une identification des unités de paysage et leur évaluation qualitative réalisée sur les bases suivantes :

- Les caractéristiques et les particularités des milieux naturels, physiques et humains (relief, végétation, hydrologie et occupation du sol);
- Les éléments qui contribuent à la compréhension du paysage tels que les lieux d'observation, bassin visuel, zone d'attrait, point de repère ou éléments d'orientation;
- La sensibilité du paysage en fonction de la vocation, du statut ou de la valeur que les observateurs lui accordent.

Le bassin visuel se définit par l'espace à l'intérieur duquel il est possible d'observer les interventions proposées. Les limites du bassin visuel sont déterminées par les sommets dominants des unités de paysage.

Une identification des unités de paysage a d'abord été réalisée à l'aide de photos aériennes et d'une carte d'utilisation du sol. Une visite de terrain a permis de confirmer chacune des unités de paysage. Lors de cette visite, les champs visuels significatifs aux unités de paysage ont également été inventoriés. Ces champs correspondent à des vues obtenues à partir de lieux donnés et possèdent une configuration et une composition différentes à l'intérieur d'une même unité de paysage.

La carte d'analyse du paysage présente les unités du paysage (figure 4.3) et le tableau 4.7 présente les champs visuels significatifs.

4.7.2 Inventaire du paysage

4.7.2.1 Le contexte régional

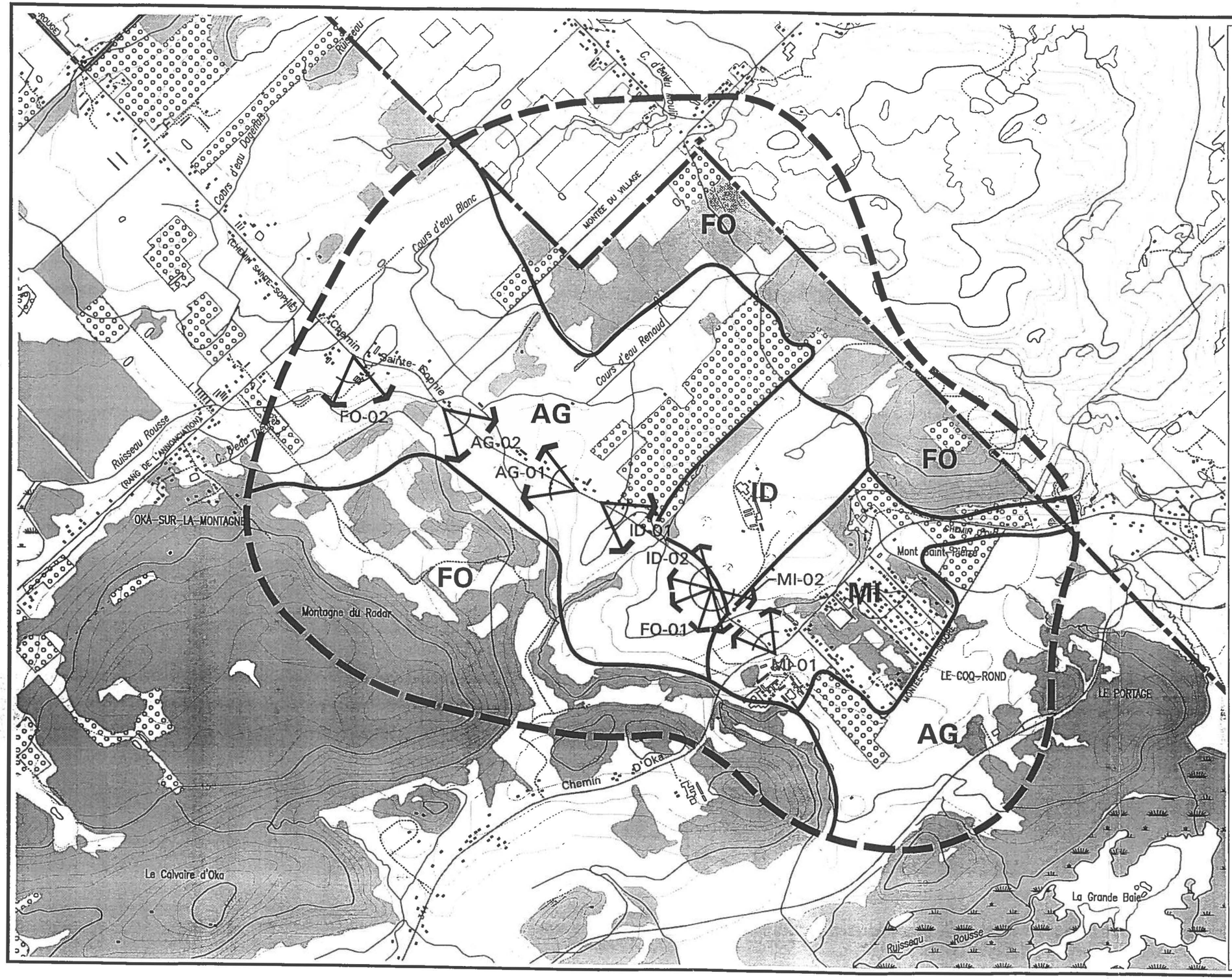
Le territoire de l'étude se trouve au centre de la région des collines d'Oka. Ces collines couvrent une partie du territoire, soit à partir de la municipalité de Saint-Joseph du Lac jusqu'à l'extrémité ouest de la municipalité d'Oka. La région est bornée au sud, par le lac des Deux Montagnes et au nord par les collines. La route 344 qui sillonne le paysage au bas des collines offre de nombreux champs visuels dont les vues sont d'ouverture et de profondeur variées. La vocation du territoire est principalement de nature agricole (vergers, maraîchers, etc.).

Tableau 4.7 Champs visuels significatifs

Lieu	Configuration	Composition
MI-01		
Champ visuel à partir de la route 344 vers la côte du chemin Sainte-Sophie.	Vue ouverte ayant le relief du paysage comme trame de fond.	**Avant plan:** Fossé et zone herbacée en friche. **Plan intermédiaire:** Résidences aux abords du chemin installées dans la montée. **Arrière plan:** Unité industrielle.
MI-02		
Champ visuel à partir du sommet de la côte du chemin Sainte-Sophie vers la route 344.	Vue panoramique encadrée par les résidences et une pinède, mise en valeur du lac des Deux-Montagnes.	**Avant plan:** Chemin Sainte-Sophie avec son cadre résidentiel à droite et une plantation de pins à gauche. **Plan intermédiaire:** Route 344 et bâtiments d'Agropur au bas de la colline. **Arrière plan:** Relief ondulé recouvert de végétaux, lac des Deux-Montagnes et rive sud du lac.
AG-01		
Champ visuel obtenu du chemin Sainte-Sophie en direction nord vers les terrains agricoles.	Vue ouverte orientée vers le chemin et les ondulations de terrain.	**Avant plan:** Chemin, fossé et façades gazonnées de propriétés. **Plan intermédiaire:** Entrepôt et terrains agricoles. **Arrière plan:** Relief ondulé recouvert de végétation.
AG-02		
Champ visuel obtenu du chemin Sainte-Sophie en direction sud vers les terrains agricoles.	Vue ouverte orientée vers les ondulations de terrain.	**Avant plan:** Chemin et fossé. **Plan intermédiaire:** Terrains agricoles, couvert végétale et résidences disséminées sur le chemin. **Arrière plan:** Terrains agricoles et relief ondulé.
ID-01		
Champ visuel obtenu à partir du chemin Sainte-Sophie en direction sud vers les remblais de stériles miniers.	Vue dirigée orientée vers les remblais miniers.	**Avant plan:** Fossé du chemin et terrains agricoles. **Plan intermédiaire:** Espace en friche et remblai de pierres dénudé. **Arrière plan:** Toits de bâtiments et relief ondulé recouvert de végétation.
ID-02		
Champ visuel à partir du chemin Sainte-Sophie en direction nord vers les talus de résidus miniers.	Vue ouverte orientée sur le chemin Sainte-Sophie	**Avant plan:** Chemin, résidences et ligne électrique. **Plan intermédiaire:** Chemin, bâtiments variés, résidences et entrepôts éparpillés à travers les aménagements paysagers et les vergers. **Arrière plan:** Talus de résidus miniers légèrement végétalisés.
FO-01		
Champ visuel obtenu à partir du chemin Sainte-Sophie vers les collines.	Vue ouverte orientée vers le relief du paysage.	**Avant plan:** Plaine agricole. **Plan intermédiaire:** Bâtiment entrepôt à la forme pyramidale. **Arrière plan:** Relief ondulé à montagneux, légère vallée et couverture végétale.

Lieu	Configuration	Composition
FO-02		
Champ visuel obtenu à partir du chemin du rang de l'Annonciation vers les collines.	Vue ouverte orientée vers le relief montagneux	**Avant plan:** Terrains agricoles. **Plan intermédiaire:** Bâtiments agricoles et aire d'entreposage d'équipements. **Arrière plan:** Vergers et champs encadrés par la forêt dans un relief montagneux.

Nom: p:\20500_20749\p20611\dwg\u018\refe0023.dwg IMPRIMÉ LE: 19 oct, 1999 À : 2:49 pm



Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET OKA
Étude d'impact sur l'environnement

ANALYSE DU PAYSAGE

Bassin visuel

Unité de paysage

Champ visuel

N° de projet : 20611
Date : octobre 1999
Échelle 1 : 20 000

0 400 m

ROCHE

FIGURE 4.3

4.7.2.2 L'inventaire des unités de paysage

L'inventaire du paysage se limite essentiellement à l'intérieur du bassin visuel contenu entre la route 344 au sud, la montée du village au nord ainsi que les limites du bassin visuel perceptibles à partir du chemin Sainte-Sophie à l'est et à l'ouest.

L'inventaire des composantes du paysage a permis d'identifier quatre unités distinctes de paysage. Afin de faciliter l'identification, une typologie a été réalisée. Ainsi, les différentes unités visuelles de paysage sont les suivantes :

- L'unité mixte (MI) : espace regroupant des éléments associés au caractère urbain rural (bâtiments, stationnement, route principale, etc.);
- L'unité agricole (AG) : espace regroupant les éléments associés au caractère agricole (champs, bâtiments épars, vergers, route secondaire, etc.);
- L'unité industrielle (ID) : espace regroupant les éléments anthropiques ou naturels liés à l'exploitation des ressources naturelles;
- L'unité forestière (FO) : espace regroupant les massifs de végétaux où la présence d'éléments anthropiques demeure ponctuelle.

Les unités visuelles identifiées lors de l'inventaire sont décrites selon le type d'unité visuelle à laquelle elles sont associées.

Unité visuelle MI

En périphérie sud de la zone d'étude, la route 344 constitue une unité à caractère mixte. Cette unité regroupe les éléments suivants :

- Des infrastructures routières;
- Des zones résidentielles du mont Saint-Pierre et de la côte du chemin Sainte-Sophie;
- Des espaces industriels, commerciaux et institutionnels situés aux abords des infrastructures routières (Agropur, Oka-Plywood, Abbaye des Pères Trappistes, ainsi que de nombreux petits commerces locaux);
- Des espaces agricoles principalement liés à l'industrie de pomoculture située aux abords de la route 344;
- De collines recouvertes de forêt.

Le paysage de cette unité présente un ensemble homogène malgré une grande diversité d'éléments anthropiques et naturels. Les vues sont influencées par la route

qui épouse le relief ondulé du paysage. Les percées visuelles sont généralement ouvertes vers le lac des Deux Montagnes et le parc d'Oka. Certains segments profitent de champs visuels dirigés puisque de nombreux bâtiments ou vergers situés à proximité du chemin ferment les champs visuels par intermittence.

L'abbaye des Pères Trappistes constitue le principal attrait visuel de cette unité de paysage.

Unité visuelle AG

Cette grande unité agricole est située au sommet de la côte du chemin Sainte-Sophie. Elle est contenue de part et d'autre du chemin par le relief ondulé du paysage. L'unité est composée des éléments suivants :

- Des bâtiments résidentiels et agricoles dispersés aux abords du chemin;
- De nombreuses petites parcelles de terrains utilisées pour la production maraîchère;
- Des alignements de vergers.

La zone visuelle est délimitée par le relief montagneux recouvert de forêt. Ce relief permet d'accentuer les formes angulaires dessinées par les champs et les vergers environnants. Les textures et les couleurs du feuillage des productions en champ sont également des éléments qui permettent d'accentuer les formes du paysage. Pour l'observateur, les ondulations de terrain sont d'une amplitude suffisamment importante pour circonscrire trois champs visuels à l'intérieur de cette unité paysagère.

Une seconde zone répondant aux caractéristiques de cette unité est délimitée en arrière plan de la route 344.

Unité visuel ID

On retrouve cette unité de paysage au sommet du flan ouest de la montée Sainte-Sophie. Le site est délimité par des remblais formés de pierres grossières (halte de stériles miniers) provenant de l'exploitation minière du site St-Lawrence Columbium. Ces remblais élevés aux pentes abruptes sont peu végétalisés et contrastent avec l'homogénéité des unités visuelles environnantes. Le premier remblai longe le chemin Sainte-Sophie tandis que le second borde le verger de l'entreprise. Quelques arpents

de pommes et le troisième est localisé au abord du rang Saint-Isidore nord, près de la route 344. Les trois remblais sont perceptibles à l'observateur dont deux à partir du chemin Sainte-Sophie et un autre de la route 344.

À l'intérieur du site, l'unité est constituée de deux zones principales aménagées en paliers. Le premier palier est composé des deux fosses d'extraction à ciel ouvert et des aires de services où l'on retrouvait les bâtiments qui ont été démantelés il y a plusieurs années. Le second palier est de hauteur plus élevée. Cette zone, contenue sur le côté par des digues, est remplie de résidus miniers. L'ensemble des surfaces est recouvert d'une végétation en friche.

Unité visuelle FO

L'unité forestière est formée de boisés délimitant les parcelles agricoles. Le couvert végétal élevé est composé principalement d'arbres feuillus à grand déploiement. Le relief associé au couvert végétal délimite les unités de paysage. Les bandes boisées sont utilisées comme zone tampon dans l'aménagement des maraîchers afin de protéger les cultures des conditions climatiques défavorables.

4.7.2.3 Élément ponctuel d'intérêt et de discordance

Le paysage contenu dans le bassin visuel contient un certain nombre d'éléments dont les qualités intrinsèques sont de nature à retenir l'attention de l'observateur. Voici les principaux :

- Les aires agricoles où le relief ondulé est accentué par les alignements de vergers;
- L'Abbaye d'Oka pour la qualité architecturale du bâtiment et le symbolisme associé à sa production;
- La route principale pour la qualité de son intégration aux formes du paysage ainsi qu'à la diversité et à l'homogénéité des nombreux champs visuels.

Certains éléments contribuent également à dégrader le paysage. On pense notamment au dépôt de pierres aux abords du chemin Sainte-Sophie et à l'usine d'Agropur pour la faible qualité architecturale de son bâtiment.

4.7.2.4 Les types de vues

Les infrastructures routières qui encadrent le bassin visuel offrent à l'observateur de nombreux points de vue dont les plus privilégiés sont :

- Vue panoramique : à partir du sommet de la côte du chemin Sainte-Sophie, l'observateur obtient une vaste vue sur la campagne agricole avec à l'arrière plan le lac des Deux Montagnes;
- Vue ouverte : à partir du chemin Sainte-Sophie on découvre une large vue scénique dont le champ visuel plongeant vers les éléments anthropiques et naturels reliée à l'activité agricole est restreint;
- Vues dirigées : de nombreuses petites vues vers les vergers sont accessibles à partir du chemin Sainte-Sophie.

4.7.2.5 Sensibilité du paysage

Le paysage du secteur d'étude est reconnu pour la présence de lieux d'intérêt dont l'activité est directement liée aux qualités esthétiques, visuelles ou symboliques accordées au paysage. Notamment, l'intérêt accordé au paysage est associé aux activités agroalimentaires et récréo-touristiques qui sont pratiquées dans la région (cueillette des pommes, halte au magasin des Pères Trappistes, randonnée, camping, etc.). L'évaluation de la sensibilité de ces paysages doit tenir compte des valeurs que lui accorde cette clientèle.

4.7.2.6 Inventaire des champs visuels significatifs

Les formes caractéristiques du paysage génèrent de nombreux champs visuels dont les plus significatifs dans la zone d'étude sont localisés essentiellement aux abords du chemin 344 et du chemin Sainte-Sophie. Ces champs visuels sont décrits au tableau 4.7.

4.8 ARCHÉOLOGIE

Le ministère des Affaires culturelles a réalisé en 1986 une étude portant sur le patrimoine archéologique de la MRC de Deux-Montagnes.

Dans un premier temps, celle-ci trace un portrait de l'occupation humaine depuis la période paléoindienne (8 000 ans avant aujourd'hui) jusqu'à l'occupation euro-québécoise. Ensuite, une synthèse des interventions archéologiques effectuées sur le

territoire de la MRC est présentée, suivie d'une cartographie du patrimoine archéologique. Finalement l'étude décrit les principales étapes nécessaires à la mise en valeur des ressources archéologiques.

Portrait de l'occupation humaine

L'étude retrace les diverses périodes qui ont marqué l'occupation humaine sur le territoire de la MRC. On y apprend que l'occupation amérindienne, préhistorique et historique débute vers 8 000 ans avant aujourd'hui alors que la vallée du Saint-Laurent présente les conditions propices à une occupation humaine. Le seul site préhistorique découvert dans la MRC est situé dans le parc d'Oka sur les rives du lac des Deux Montagnes. Ce dernier atteste d'une longue séquence d'occupation débutant vraisemblablement avec la venue des groupes Archaïques laurentiens, dont la présence s'étend approximativement de 4 000 à 3 500 ans avant aujourd'hui.

Le sylvicole supérieur (1 000 ans avant aujourd'hui) marque l'apparition des villages composés de plusieurs maisons longues et le début de l'agriculture dans la vallée du Saint-Laurent. Durant cette période, la région d'Oka a pu constituer une zone tampon entre les Algonquiens de l'Outaouais et les Iroquoïens du Saint-Laurent. Un seul site localisé à Oka témoigne de l'occupation historique amérindienne du territoire de la MRC de Deux-Montagnes.

Les principaux faits marquants de l'occupation euro-québécoise se traduisent par l'établissement en 1721 de la mission d'Oka par les Sulpiciens, la fin du régime français en 1764, la rébellion de 1837 et l'établissement des Trappistes en 1881 sur les terres cédées par les Sulpiciens.

Synthèse des interventions

Les principales interventions archéologiques effectuées sur le territoire de la MRC comprennent, en premier lieu, les recherches réalisées sur le site de la plage d'Oka par W.D. Lighthall (1934), F. Pendergast (1960) et L. Létourneau-Parent (1970). Des vestiges de poteries et autres artefacts seront catalogués et analysés en 1981.

Les autres sites archéologiques localisés dans la MRC de Deux-Montagnes comprennent le Fort Oka et le site des potiers Tourangeau à Saint-Eustache. Ce

dernier a fait l'objet de fouilles dans le cadre d'un programme d'inventaires des sites de potiers-artisans québécois en 1977. Le site du Fort Oka n'a fait l'objet d'aucune intervention particulière à ce jour.

Le potentiel archéologique de certains secteurs situés dans l'emprise d'un pipe-line (St-Lazare-Boisbriand) et dans celui de l'oléoduc (Sarnia-Montréal) a été partiellement évalué lors des travaux d'implantation de ces conduites de transport d'énergie. Aucun site archéologique n'a cependant été identifié.

Finalement, la firme Ethnoscope a identifié en 1983 un fort potentiel archéologique préhistorique pour plusieurs secteurs riverains du lac des Deux Montagnes.

Sites archéologiques inventoriés

Les sites archéologiques inventoriés sur le territoire de la MRC qui sont identifiés à l'inventaire des sites archéologiques du Québec (I.S.A.Q.) sont les suivants :

- Le site BiFm-1 est localisé à Oka. Il s'agit d'un site amérindien préhistorique dont l'appartenance culturelle est associée à la période Archaïque et au sylvicole inférieur, moyen et supérieur. Les principaux artefacts retrouvés consistent en des tessons de poteries, des pointes, des pièces de chert et des éclats.
- Le site BiFm-3, Fort Oka, localisé dans la municipalité du même nom est un site historique amérindien et euro-québécois. Les principaux artefacts retrouvés à cet endroit comprennent des tessons non identifiés.
- Finalement, le site BjFl-2 comprend les terrains des potiers Nicolas Tourangeau à Saint-Eustache. Les artefacts qui y ont été retrouvés consistent en de la vitre, des clous, de la terre cuite grossière, du grès et des matériaux de construction.

Cartographie du patrimoine archéologique

La carte du patrimoine archéologique qui figure en annexe fait état de la connaissance actuelle des sites inventoriés sur le territoire de la MRC de Deux-Montagnes. Cette carte rend compte des interventions ponctuelles qui ont été réalisées à ce jour à défaut de pouvoir illustrer les résultats d'une opération systématique menée sur l'ensemble du territoire. Il n'y a donc pas eu de hiérarchisation des sites selon leur valeur et leur degré de perturbation.

Par ailleurs, la carte présente aussi les zones à potentiel archéologique, les zones qui ont été inventoriées et évaluées ainsi que les secteurs identifiés comme étant

prioritaires à des fins d'études du potentiel archéologique. Ces derniers ont été délimités à partir de critères culturels et environnementaux. Ils comprennent le noyau villageois et le parc d'Oka, le secteur de Saint-Placide ainsi que les corridors des rivières du Chêne et du Chicot.

En conclusion, l'étude archéologique démontre les points suivants :

- Aucun site archéologique connu n'a été répertorié dans la zone d'étude restreinte. Ceux-ci se trouvent localisés sur le bord du lac des Deux Montagnes.
- Les infrastructures prévues sur les sites Niocan et St-Lawrence Columbium ne sont pas situées à l'intérieur d'aucune zone de potentiel inventoriée, ou identifiée par le ministère des Affaires culturelles comme étant prioritaires pour des recherches archéologiques ultérieures.

5.
ACTIVITÉS D'EXTRACTION

5. ACTIVITÉS D'EXTRACTION

5.1 GÉOLOGIE DU DÉPÔT

Le site Niocan contient 3 zones minéralisées, soit les zones S-60, HWM-2 et HWM-1. Toutefois, dans le cadre du présent projet, seule les zone S-60 et HWM-2 seront exploitées sur une période d'environ 17 ans.

5.1.1 Zone S-60

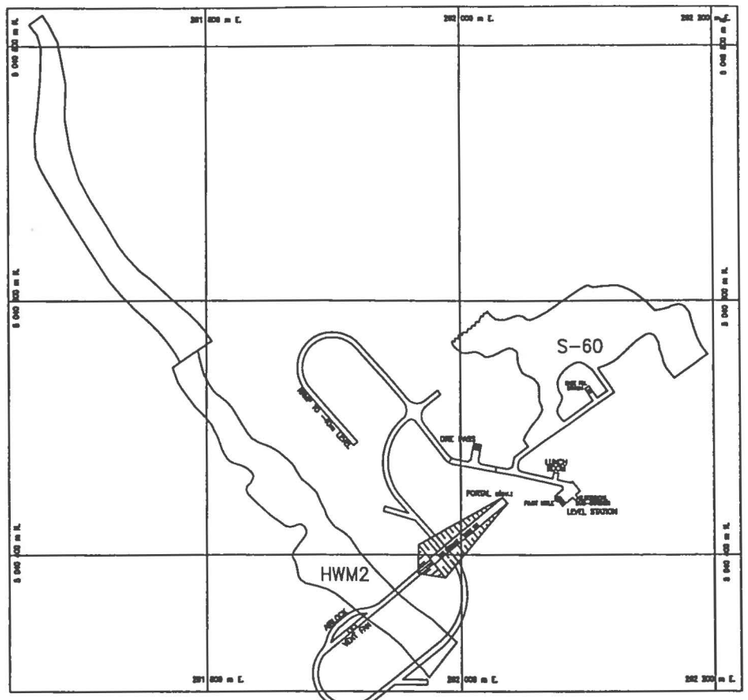
La zone S-60 présente une zone minéralisée centrale relativement cylindrique avec un diamètre moyen de 100 mètres et avec deux ou trois extensions lenticulaires. Ces zones minéralisées se rejoignent parfois pour former une seule unité. Les gisements sont localisés très près les uns des autres (figure 5.1).

La zone S-60 a une hauteur moyenne connue supérieure à 400 mètres et elle demeure ouverte en profondeur. Les extensions latérales sont encore à être déterminées. Contrairement à la zone HMW-2, concordante et subparallèle, la zone S-60 paraît être discordante et plus récente. Les faciès minéralisés sont principalement du skarn à magnétite (51 % des intersections) et des sovites à forstérite (20 % des intersections).

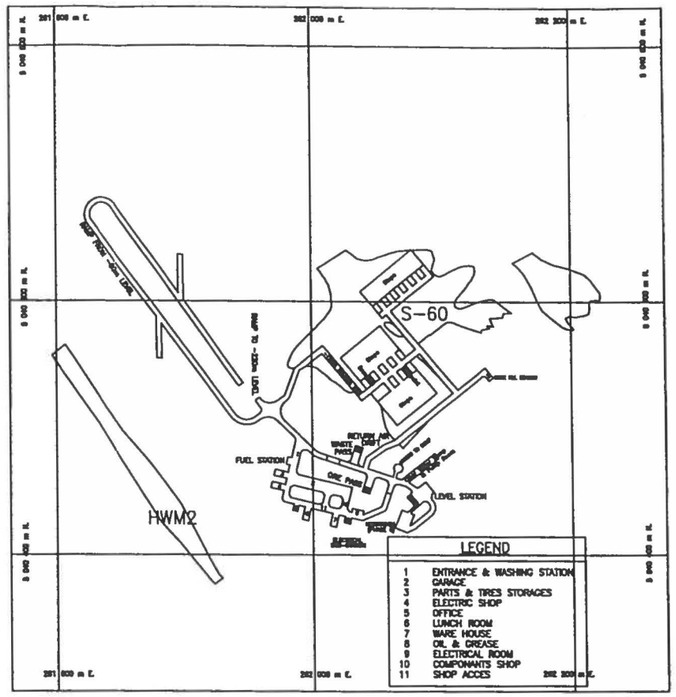
Un total de 44 forages d'exploration ont croisé la zone S-60. La teneur moyenne pondérée de Nb_2O_5 contenue dans les échantillons est de 0,691 %.

5.1.2 La zone HWM-2

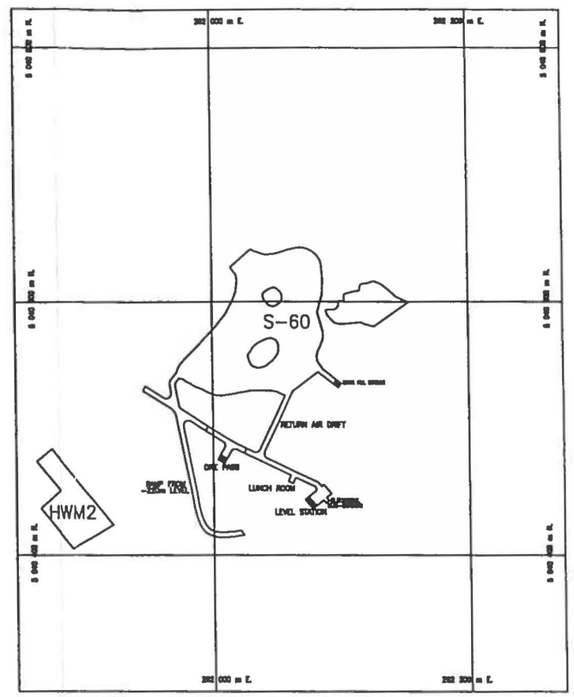
La zone HWM-2 s'étend sur plus de 600 mètres de longueur et sa largeur varie de 10 à 40 mètres. La formation présente une forme tabulaire et possède une section relativement régulière. Cette zone a une hauteur verticale moyenne connue de plus de 350 mètres et elle reste ouverte en profondeur. La minéralisation est présente dans les sovites à forstérite, à diopside et à magnétite. La teneur moyenne pondérée en Nb_2O_5 des échantillons est de 0,580 %.



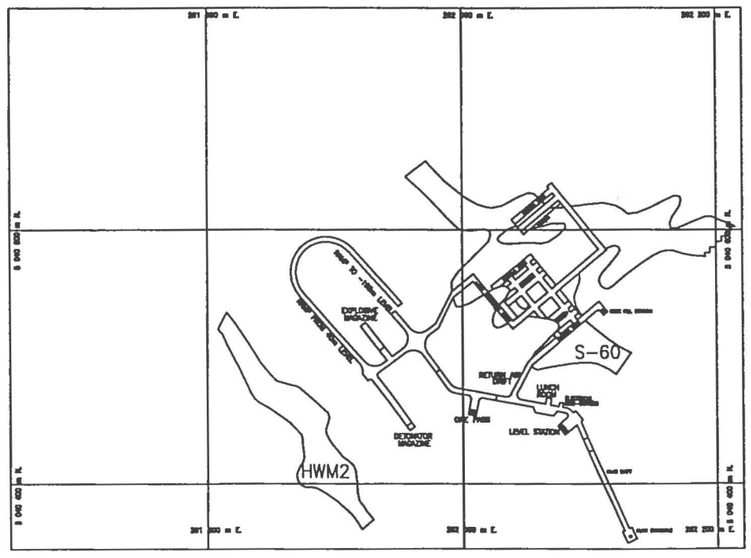
LEVEL 00m



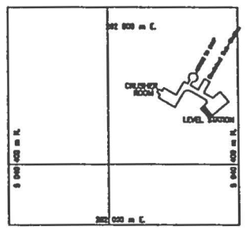
LEVEL −155m



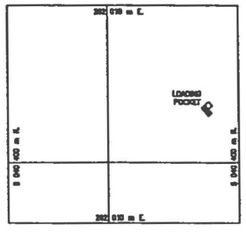
LEVEL −230m



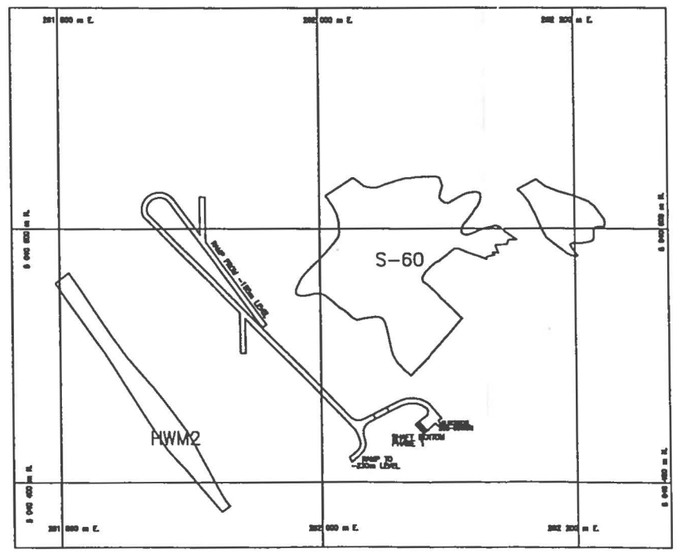
LEVEL −80m



LEVEL −185m



LEVEL −207m



LEVEL −220m

REV.	DATE	TITLE / DESCRIPTION	DRAWN APP.
B	96/04/03	RELEASED FOR FINAL REPORT	D.G./B.A.
A	96/05/10	RELEASED FOR FINAL REVIEW	D.G./B.A.

REVISIONS

DESIGNED / DESSIN PAR: D.M. GAGNON	DATE 96/04/20	CHECKED / VERIFIED PAR:	DATE
DRAWN / DESSINE PAR: D.M. GAGNON	DATE 96/08/03	APPROVED / APPROUVE PAR:	DATE
SCALE / ECHELLE: 1 = 2000		REFERENCE / REFERENCE: MINEMO	
CLIENT APPROVAL / APPROBATION DU CLIENT:		ISSUED FOR CONSTRUCTION / EMIS POUR CONSTRUCTION	

MET-CHEM — SNC-LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN PROJECT
INSTALLATIONS AUX NIVEAUX PRINCIPAUX
@ EL. 00, −80, −155, −185, −207, −220, −230
PRINCIPAL LEVEL INSTALLATIONS
@ EL. 00, −80, −155, −185, −207, −220, −230

DRAWING NO. A1-99017-0510-MN — REV. C

Cinq échantillons, qui ont été sélectionnés en raison d'une radioactivité élevée (3 à 4 fois le bruit de fond), ont été testés à la microsonde. L'étude a confirmé que la radioactivité est reliée à la présence de thorium et d'uranium, en substitution au niobium dans le cristal du pyrochlore. L'analyse exécutée sur un concentré produit d'un composite des échantillons de la zone HWM-2 a permis d'estimer une teneur moyenne de 50,3 % Nb_2O_5 dans le pyrochlore.

5.1.3 Limites des zones minéralisées

Avec l'exception du skarn, les zones minéralisées présentent une lithologie identique à la roche encaissante. Toutes les sovites de la roche encaissante présentent un contenu de l'ordre de 0,2 à 0,3 % Nb_2O_5. Les zones minéralisées montrent donc une plus haute concentration, et par conséquent, les limites du minerai ne sont strictement basées que sur le contenu en Nb_2O_5. Cette limite a été établie à 0,40 % Nb_2O_5 pour l'évaluation des réserves du projet Niocan.

5.1.4 Mesures de densité

Un total de 38 mesures de densité ont été effectuées sur les carottes de forage et ils ont indiqué une densité variant entre 3,0 et 3,2 pour la zone S-60 et de 2,8 pour la zone HWM-2.

En plus de ces analyses, 8 autres mesures de densité ont été effectuées au Centre de recherches minérales sur des échantillons représentatifs provenant de l'ensemble de la zone S-60. Avec une densité de 3,0, ces essais ont confirmé les résultats obtenus par Niocan inc.

5.2 ÉVALUATION DES RÉSERVES GÉOLOGIQUES

Uniquement les portions centrales des zones S-60 et HWM-2 ont été incluses dans les calculs de réserves. Ce calcul est basé sur deux méthodes: une méthode géostatistique et une méthode par section.

L'évaluation des réserves par la méthode par section (et vues en plan) a permis de conclure que le corps des gisements possède une excellente continuité. Les réserves géologiques estimées par Niocan inc. avec la méthode par section, sont de 14,37 Mt à

0,66 % Nb_2O_5 pour la zone S-60. Avec la méthode géostatistique, un tonnage total de 13,76 Mt à 0,66 % Nb_2O_5 à une teneur de coupure de 0,5 % Nb_2O_5 a été estimé pour le gisement S-60.

5.3 MINERAI

5.3.1 Description

Le cœur de la zone minéralisée S-60 est constitué de skarn (Protec, 1996). Cette unité géologique qui montre souvent des traces de radioactivité est composée de 40 à 60 % de calcite, $CaCO_3$, de 10 à 50 % de magnétite, Fe_3O_4, de 10 à 20 % d'apatite $Ca_5(PO_4)_3(F,Cl,OH)$, de 10 à 30 % de forstérite, $Mg_{1.7}\ Fe_{0.1}\ Ca_{0.03}Al_{0.04}Si_{1.01}\ O_4$ et de 1 à 1,5 % de pyrochlore, $(Na,Ca)_2\ Nb_2O_6(OH,F)$.

La bordure de la zone minéralisée est constituée des deux unités géologiques suivantes :

Sovite à forstérite et magnétite

Cette première unité est constituée de 70 à 80 % de calcite, de forstérite et de magnétite.

Sovite blanche à phlogopite et pyroxène

Cette seconde unité est constituée de 85 à 90 % de calcite, de phlogopite, $K_{0.9}Mg_{2.6}Fe_{0.2}\ Al_{1.4}Na_{0.05}Si_{2.8}O_{10.1}(OH)_{1.43}F_{0.4}$ et de pyroxène.

5.3.2 Tonnage et mode de gestion

Les réserves exploitables sont calculées à partir des réserves géologiques pour une section spécifique puisque tout le minerai ne peut être extrait et traité. En effet, le pilier de surface, les poches de dilution, les problèmes spatiaux, techniques et logistiques font que le volume de minerai qui peut être miné d'une manière sécuritaire et faisable, est inférieur aux réserves géologiques.

Le plan minier a ainsi été développé par Met-Chem/SNC-Lavalin en utilisant la méthode par bloc 3D. Les blocs des chantiers d'extraction standards sont digitalisés en un modèle numérique qui tente de représenter le mieux possible les limites du minerai.

Pour les fins de la modélisation, un facteur de dilution de 10 % pour les chantiers et un pilier de surface ont été considérés.

Ainsi, en tenant compte d'une teneur de coupure de 0,44% Nb_2O_5, la valeur des réserves prouvées et probables est donc de 12,53 Mt à une teneur moyenne de 0,614 % Nb_2O_5 pour la zone S-60 et 2,0 Mt à une teneur moyenne de 0,535 % Nb_2O_5 pour la zone HWM-2.

Compte tenu de l'absence de sulfure et des fortes teneurs en calcite, le minerai et donc les résidus ne montreront sûrement pas de potentiel de génération d'acide.

5.4 STÉRILES

5.4.1 Description

Le massif rocheux encaissant les zones minéralisées est composé de sovites entrecoupés de bandes concentriques d'ijolites (5-20 m). Compte tenu de l'absence de sulfure et des fortes teneurs en calcite, les stériles ne montreront sûrement pas de potentiel de génération d'acide.

5.4.2 Tonnage et mode de gestion

Environ 100 000 tonnes de stériles seront produites initialement au début des travaux. Ils seront utilisés en grande partie pour aménager les fondations des divers bâtiments requis pour l'exploitation de la mine, les principales voies d'accès au site, les diverses infrastructures, ainsi que les épaulements des digues du parc à résidus. Par la suite, à partir de la 2e année, tous les stériles produits seront utilisés immédiatement comme remblai sous-terre et ne seront plus hissés en surface.

5.5 MORT-TERRAIN

5.5.1 Caractéristiques

Une description du mort-terrain présent dans le secteur du site Niocan est présentée à la section 3.2.5.

5.5.2 Quantité et utilisation

La majorité des 50 000 m^3 extraits sera utilisée à des fins de construction au site Niocan. Le sol arable sera entreposé sur une aire aménagée au nord-ouest de la propriété Niocan et pourra donc être utilisée à des fins de végétalisation du site Niocan à la cessation des activités minières.

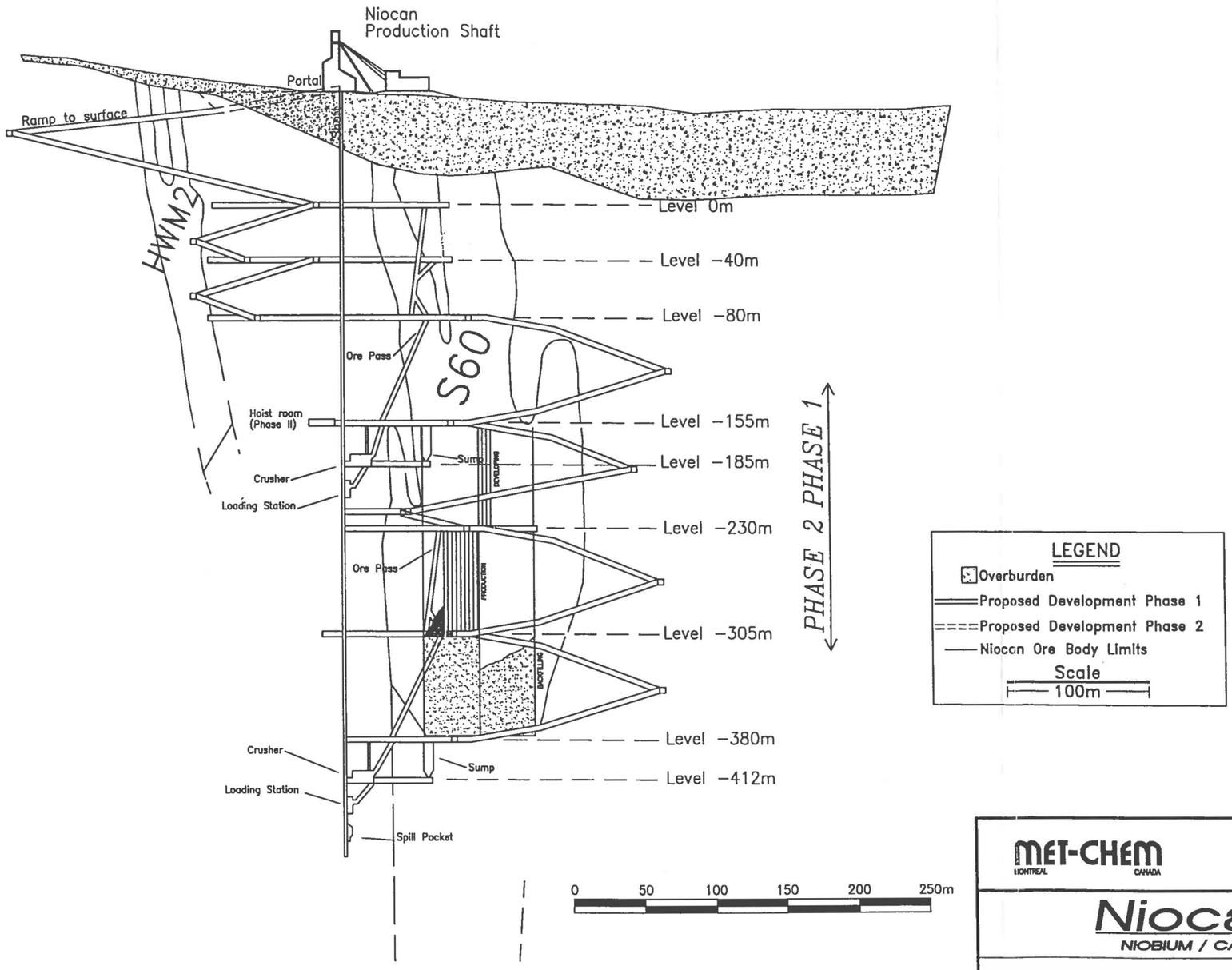
5.6 PLANIFICATION MINIÈRE

La production proposée pour la mine Niocan est de 892 000 tonnes par année, soit 2 860 tonnes par jour (dont 145 tonnes provenant du développement). Avec des réserves exploitables de 12,53 Mt, la durée de vie du gisement S-60 est estimée à 14,3 années, avec un niveau moyen de 0,614 % Nb_2O_5. Le gisement HMW-2 contient des réserves exploitables de 2,00 Mt et devrait permettre de prolonger l'exploitation sur une période totale de 17 ans.

La figure 5.2 présente une illustration de la mine ainsi que l'étendue des phases d'exploitation prévues.

Le gisement S-60 sera exploité en deux phases distinctes, puis le gisement HMW-2 sera exploité :

- **Années 1 à 7 - Phase I :** Pendant les sept premières années de production, la partie supérieure de la zone S-60 sera minée en priorité. Le puits et la rampe seront foncés jusqu'à une profondeur de –220m. L'exploitation se fera entre les niveaux 00m, -40m, -80m et -155m. Le développement pour la Phase II commencera au moment opportun, afin d'assurer un niveau constant de minerai au moulin.
- **Années 8 à 15 - Phase II :** Le puits sera approfondi jusqu'à une profondeur de –465m, alors que la rampe rejoindra le niveau –380m. Ainsi, pendant les années 8 à 15, la production sera faite sur les trois niveaux inférieurs, soit -230, -305 et –380m.
- **Années 15 à 17** : L'exploitation du gisement HWM-2.



LEGEND

- Overburden
- Proposed Development Phase 1
- Proposed Development Phase 2
- Niocan Ore Body Limits

Scale
100m

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

MET-CHEM MONTREAL CANADA

SNC·LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN
SECTION
NIOCAN PROJECT
VERTICAL SECTION

DRAWING NO. A-99017-0507-MN

REV. C

FILE: P:\97038\AUTOCAD\MINING\30507.dwg, 99/12/02 AT 14:13, U=Hi PU=1 DU=1 DF=A

5.7 MÉTHODE DE MINAGE

5.7.1 Description générale

La méthode de minage sélectionnée pour l'extraction du minerai est la méthode dite « Blasthole » grand diamètre (Large Diameter Blasthole) avec remblai différé. Le développement des galeries souterraines et le développement de la rampe seront réalisés en utilisant des foreuses hydrauliques de type « jumbo » et des chargeuses-navettes (LHDs). Les chantiers seront développés et exploités à l'aide de chargeuses-navettes et le minerai sera transporté jusqu'à une cheminée à minerai. Les chargeuses-navettes seront équipées d'un système de contrôle à distance lorsque la sécurité des travailleurs sera problématique lors de l'exploitation des chantiers.

Avec l'usage de remblai en pâte, aucun pilier du niveau ne sera laissé en place et, conséquemment, les niveaux de forages seront éventuellement utilisés pour l'extraction. Le remblai en pâte sera placé dans les chantiers immédiatement après que ceux-ci auront été vidés du minerai cassé, et ce afin de minimiser la dilution ainsi que les contraintes sur les chantiers avoisinants. Une fois qu'un chantier aura été remblayé jusqu'au plancher du niveau supérieur et que le remblai présentera une compétence adéquate pour la circulation de l'équipement lourd, le chantier localisé au-dessus sera développé.

Le corps du gisement sera miné et remblayé séquentiellement en utilisant un modèle en alternance (checkered) pour éviter que des chantiers adjacents ne soient ouverts.

5.7.2 Développement de pré-production

Pendant une période de 14 mois, le développement de la mine comprendra le creusage du puits, le creusage de la rampe d'accès ainsi que de la montée à minerai.

Un développement similaire sera réalisé la septième année du projet pour permettre la Phase II de l'exploitation. L'extraction et le traitement du minerai ne cesseront cependant pas.

5.7.3 Puits d'extraction

Un puits d'extraction sera utilisé pour le transport du minerai, du stérile, du personnel, des équipements et des fournitures. Les équipements trop volumineux seront acheminés sous terre par la rampe d'accès.

Le puits sera également utilisé pour divers services (électricité, air compressé, eau de forage et eau d'exhaure), pour sortie d'urgence et pour la ventilation de la mine (évacuation de l'air vicié).

Il est important que le gisement HWM-2 sera exploité à partir du gisement S-60 et donc noter que le puits d'extraction demeurera le même (figure 5.2).

5.7.4 Concasseur et montée à minerai

Un concasseur primaire (concasseur à mâchoire) sera installé sous terre pour réduire la grosseur du minerai. Le minerai concassé sera acheminé à des silos souterrains puis remonté en surface par le puits.

5.7.5 Rampe d'accès

La rampe aura une dimension de 4m x 4m et une inclinaison de 17 % par rapport à la surface du sol. Sa longueur totale atteindra 2 954 mètres.

5.7.6 Aires de service

On retrouvera au niveau –155 m, tous les ateliers (électriques et mécaniques), un entrepôt, les bureaux des contremaîtres, la salle à manger principale et le dépôt de carburant.

Au niveau –80 m et –305 m (Phase II), on retrouvera un entrepôt (magasin) d'explosifs et de détonateurs.

5.8 ÉQUIPEMENTS MINIERS

L'opération de la mine s'effectuera en utilisant l'équipement suivant et en respectant les paramètres suivants :

Pilier et chantiers

- 1 foreuse type « ITH électrique »;
- chantiers : 15 m à 24 m de large, 20 m à 40 m de long et 40 à 75 m de haut;
- piliers (chantiers secondaires) : mêmes dimensions que les chantiers;
- aucun pilier du niveau;
- dimensions du développement (navette, forage et extraction) : 4,5 mètres de largeur x 4 mètres de hauteur;

Forage de production

- diamètre du trou : 165 mm (6,5 pouces);
- longueur du trou : 36 à 71 m;
- plongée du trou : 90° (vertical);
- patron de forage : 3,5 mètres de fardeau, 4 mètres d'espacement (3,5 mètres x 4 mètres).

Développement des niveaux et manutention des matériaux

- 1 foreuse type « jumbo 2 boom »;
- 4 chargeuses-navettes de 9,5 tonnes (LHDs);
- distance moyenne de 175 mètres du point d'extraction aux cheminées à minerai et stériles;
- dimensions des niveaux de services et de la rampe : 4,0 mètres de largeur x 4,0 mètres de hauteur.

Autres équipements

- 2 véhicules à plate-forme ajustable (scissors lifts);
- 2 véhicules de service;
- 2 véhicules Landcruiser diesel 4WD.

5.9 REMBLAI EN PÂTE

Tel que mentionné dans les sections précédentes, l'utilisation du remblai en pâte fait partie intégrante de la séquence de minage et sera nécessaire dès la première année d'opération. Il sera possible de retourner environ 55% des résidus sous-terre pour cet usage, en utilisant une proportion de ciment allant de 1% à 5% en poids.

L'usine de remblai en pâte sera localisée près du puits d'accès (Plan A1- 99017-0001-L à l'annexe XV). Des conduites d'amenées seront forées pour accéder aux différents chantiers à être remblayés. Lorsqu'utilisée, la capacité de production de l'usine de remblai en pâte sera de 113 t/h.

5.10 SYSTÈME DE VENTILATION

En considérant la problématique du radon gazeux ainsi que la présence d'équipement au diesel opérant sous-terre, l'approche suivante a été utilisée pour concevoir le réseau de ventilation :

- L'entrée d'air propre se fera via la rampe de surface. Un ventilateur de 2,12 m de diamètre et une unité de chauffage seront situés à 100 mètres du portail;
- L'air propre sera distribué sur les niveaux par l'entremise des galeries d'accès et géré avec des régulateurs et des portes étanches;
- L'air « vicié » sera acheminé vers la surface par l'entremise du puits d'extraction, en utilisant des portes de ventilation et des régulateurs de pression.

Ce type de système minimise les impacts causés par le bruit sur les résidants avoisinants. Le débit d'air requis pour la mine a été établi à 81 m^3/s.

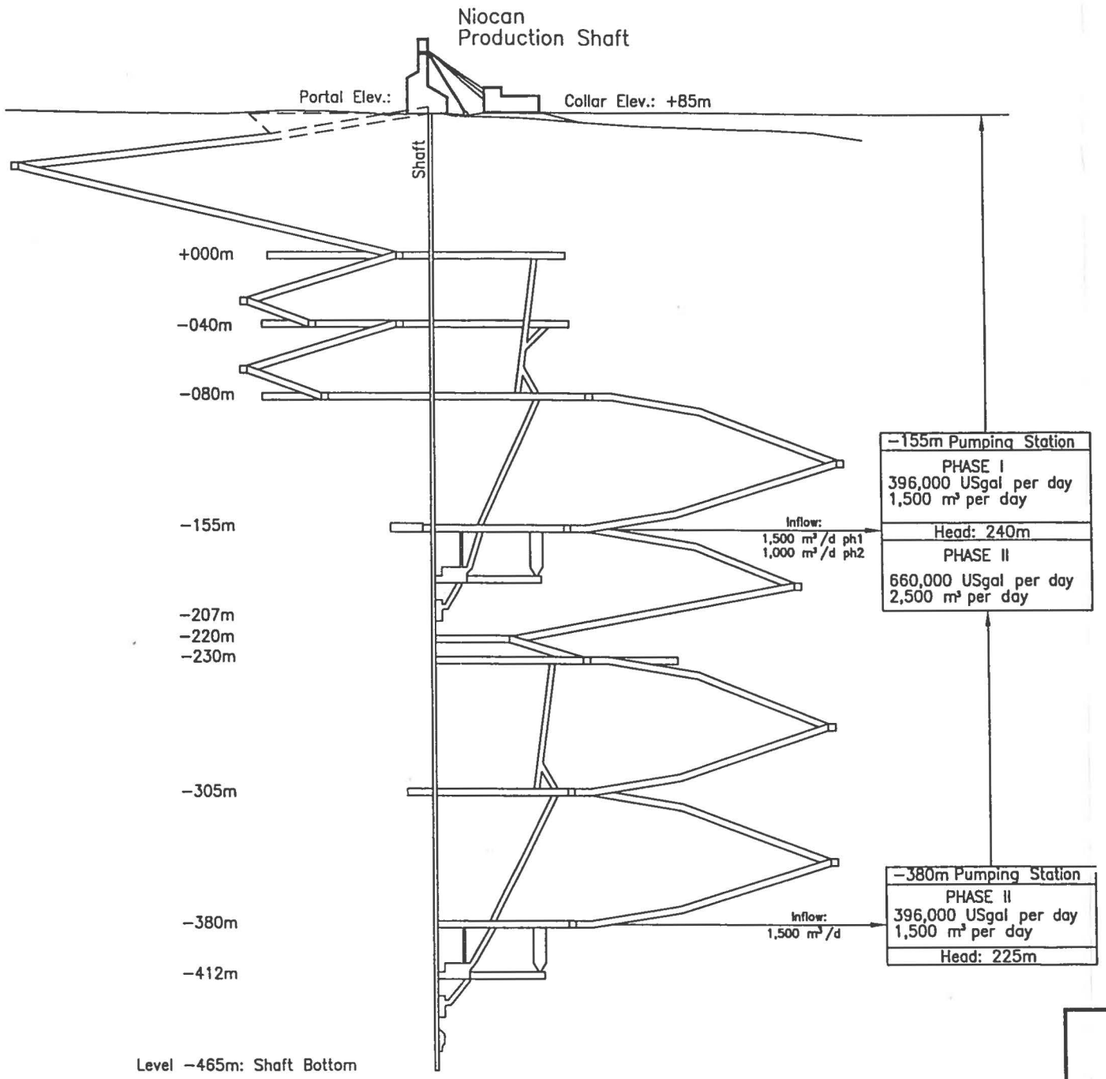
5.11 EAUX D'EXHAURE

5.11.1 Estimation du volume des eaux d'exhaure

Le débit de pompage nécessaire pour maintenir à sec la mine à une profondeur d'environ 250 mètres (Phase I du projet) est estimé de l'ordre de 1 500 m^3/jour. Pour la phase II du projet, le débit de pompage nécessaire pour maintenir à sec la mine à une profondeur d'environ 500 mètres est estimé à environ 2 500 m^3/jour. La figure 5.3 montre la localisation des installations de pompage et la figure 6.1 présente le bilan d'eau pour le site Niocan.

5.11.2 Caractéristiques physico-chimiques des eaux pompées

Les eaux pompées en surface pourront contenir des particules en suspension ainsi que de faibles quantités d'azote ammoniacal (NH_3) provenant de l'utilisation d'explosifs. La gestion des produits pétroliers (p.e : vidange des véhicules) sera planifiée de manière à ce que l'on ne retrouve pas d'hydrocarbure dans les eaux d'exhaure. Évidemment, puisque le minerai et la roche encaissante ne contiennent pas de sulfures, le pH de l'eau sera près de la neutralité et les teneurs en métaux lourds (cuivre, zinc, plomb, etc.) seront très faibles.



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

MET-CHEM MONTREAL CANADA

SNC·LAVALIN

Niocan INC.
NIOBIUM / CANADA

PROJET NIOCAN
DIAGRAMME DE DENOYAGE DE LA MINE
NIOCAN PROJECT
MINE DEWATERING SCHEMATIC

DRAWING NO. A-99017-0509-MN

REV. C

FILE: P:\97036\AUTOCAD\WORKING\30509.dwg, 99/12/02 AT 13:48; U=W PU=1 DU=1 DF=A

La qualité de l'eau de mine anticipée sera donc essentiellement la même que celle observée présentement dans les puits artésiens de certains résidents, ainsi que celle des fosses de l'ancienne mine SLC (en contact étroit avec l'eau souterraine par l'entremise des diverses galeries). La moyenne obtenue de ces diverses sources d'information nous donne un portrait de la qualité d'eau probable de l'effluent final. Ces données sont présentés aux tableaux 3.5 et 3.14.

5.11.3 Gestion des eaux d'exhaure

Un système de bassin et de pompe sera installé au niveau – 155 m lors de la Phase I. Sa capacité sera de 1 895 m^3/jour, ce qui est supérieur au débit prévu de 1 500 m^3/jour (figure 5.3). Un second système sera installé au niveau – 380 m lors de la Phase II. La capacité totale des deux systèmes sera de 3 790 m^3/jour, ce qui est supérieur au débit prévu de 2 500 m^3/jour.

Les eaux d'exhaure de la mine seront ainsi pompées à un bassin de décantation où les particules en suspension pourront sédimenter. Les caractéristiques du bassin de traitement sont présentées au plan à l'annexe XVII. Le système comprendra deux sous-bassins. Les eaux du premier sous-bassin seront pompées dans le second sous-bassin. Le système à deux bassins permet d'éviter le phénomène d'écoulement préférentiel (by-passing). Le premier bassin aura une capacité de 6 201 mètres cubes. Le second aura une capacité de 2 121 mètres cubes pour un total de 8 322 mètres cubes. Le temps de rétention moyen sera d'environ 48 heures.

Les bassins auront une profondeur de deux mètres dont un mètre de revanche. Une géomembrane sera aménagée au fond du bassin. Toutefois, la nature des sols dans le secteur immédiat consiste en des matériaux silto-sableux à silt argileux d'une épaisseur variant de 5 à 8 mètres (Monterval, 1999) qui sont peu perméables. Ainsi, la géomembrane n'est pas vraiment nécessaire puisque seule les niveaux de matières en suspension peuvent être problématiques.

Une partie des eaux acheminées au second bassin sera recirculée au concentrateur et une partie sera utilisée comme eau agroalimentaire. Les eaux des bassins seront également utilisées pour la protection incendie.

Les eaux qui ne seront pas utilisées seront déversées dans le ruisseau Rousse. Puisque toute l'eau acheminée au parc à résidus sera recirculée, (voir chapitres 6 et 7), le surplus d'eau du bassin de décantation constituera dans les faits l'effluent final du site Niocan. L'effluent fera l'objet du suivi décrit au chapitre 11. Il est à noter que les eaux acheminées au parc à résidus et aux fosses permettent de maintenir élevé le niveau d'eau dans celle-ci.

6.
ACTIVITÉS DE TRAITEMENT

6. ACTIVITÉS DE TRAITEMENT

6.1 DESCRIPTION GÉNÉRALE

Les installations de traitement du minerai seront regroupées au site Niocan. Le plan A1-99017-0001-L à l'annexe XV présente la disposition du concentrateur et de ses bâtiments annexes. Le concentrateur comprendra cinq aires principales soit:

- l'aire de manutention, d'entreposage et de broyage du minerai;
- le circuit de flottation de base de pyrochlore;
- le circuit de retraitement des résidus;
- le circuit de polissage;
- le unité de conversion du ferroniobium.

Le minerai alimentera le concentrateur à un rythme de 892 000 t/an. Le traitement du minerai permettra de produire annuellement 7 500 tonnes de concentré de pyrochlore. Ce pyrochlore sera ensuite traité pour produire 4 500 t/an de ferroniobium. Le reste, soit 884 500 t/an constituera les résidus de traitement. Le mode de gestion des résidus est présenté au chapitre 7.

Le plan A1-99017-0200-F à l'annexe X présente le schéma de procédé simplifié qui sera utilisé. L'ensemble des plans et schéma de procédé détaillés sont également présentés à l'annexe X.

6.2 DESCRIPTION DU PROCÉDÉ MINÉRALURGIQUE

6.2.1 Manutention, entreposage et broyage du minerai

Le minerai extrait des chantiers souterrains sera concassé sous-terre jusqu'à un diamètre nominal inférieur à 15 cm. Le minerai sera par la suite hissé en surface par l'entremise du puits d'extraction jusqu'au silo à minerai du chevalement. Le minerai sera ensuite redirigé vers le silo à minerai principal du concentrateur à l'aide d'un alimentateur vibrant et d'un convoyeur (plan A1-99017-0201-L à l'annexe X).

Le broyage se fera en deux étapes, soit un broyeur primaire (SAG mill) de 18 pieds (5,5 m) de diamètre et 7 pieds (2,1 m) de longueur et un broyeur secondaire (Ball mill) de 11 pieds (3,4 m) de diamètre et 11 pieds (3,4 m) de longueur, en circuit fermé avec des tamis vibrants.

Le produit du broyage sera acheminé vers l'unité de déschlammage (séparation des particules fines, moins de 10 microns, qui ont un effet négatif sur le procédé) (plan A1-99017-0202-L à l'annexe X). Ces schlamms seront acheminés à la boîte à résidus. Le minerai sera par la suite dirigé vers un séparateur magnétique. La magnétite récupérée sera acheminée à la boîte à résidus.

6.2.2 Circuit de flottation de base

Le circuit de flottation sera composé de trois circuits distincts soit le circuit de base, le circuit de retraitement et le circuit de polissage.

La première partie du circuit, la flottation de base, est destinée à isoler l'apatite et les minéraux carbonatés et silicatés du reste du minerai. Lors des 11 étapes de nettoyages, le pH passera progressivement de 6,9 à 3,0. Ce circuit sera opéré en continu.

Pour les étapes 1 à 3, l'acide fluorosilicique (H_2SiF_6) sera utilisé pour la régulation du pH et les collecteurs Armak 1025 et 1458 agiront comme agent moussant (plans A1-99017-0203-L et A1-99017-0204-L à l'annexe X). Pour le reste des étapes, les réactifs utilisés seront l'acide fluorhydrique (HF) comme régulateur du pH et promoteur du pyrochlore, ainsi que les collecteurs Armak 1025 et 1458, le moussant DF-250 et l'Amidon de tapioca comme dépresseurs pour le mica.

Le concentré ainsi obtenu sera acheminé directement à un circuit de polissage. Les résidus de séparation ou de flottation des diverses étapes précédentes seront acheminés au circuit de retraitement des résidus pour permettre une meilleure récupération du pyrochlore.

6.2.3 Circuit de retraitement

Le circuit de retraitement sera lui aussi composé de trois circuit distincts, chacun traitant des résidus spécifiques provenant d'une étape antérieure (plan A1-99017-0205-L à l'annexe X). Ainsi :

- Le circuit A traitera les résidus des étapes RN-3 et RN-4, par l'entremise d'une séparation magnétique avec des spirales (afin d'isoler la calcite et le mica) suivi

d'une étape de nettoyage du pyrochlore à un pH variant de 4,0 à 3,6. Les réactifs utilisés seront l'acide fluorhydrique comme régulateur du pH et promoteur du pyrochlore, les collecteurs Armak 1025 et 1458, et le moussant DF-250.

- Le circuit B traitera les résidus des étapes RN-6 et RN-9, par l'entremise d'une séparation gravimétrique avec des spirales, suivi d'une flottation de la pyrite à un pH de 7,2. Pour ce circuit, les réactifs utilisés seront la soude caustique (NaOH) pour augmenter le pH, le DF-250 comme agent moussant, le Xanthate (PAX) comme collecteur des sulfures et le silicate de sodium comme dépresseur pour le pyrochlore.

- Le circuit AB servira essentiellement à traiter le concentré de pyrochlore issu des circuit A et B. Ces concentrés seront d'abord broyés afin d'obtenir une meilleure libération des grains ainsi qu'une surface fraîche pour la flottation. Le circuit de flottation sera composé de 4 étapes de nettoyage à un pH variant de 3,4 à 3,0. Pour ce circuit, les réactifs utilisés seront l'acide fluorhydrique comme régulateur du pH et promoteur du pyrochlore, les collecteurs Armak 1025 et 1458, et le moussant DF-250.

- Le concentré ainsi obtenu ira rejoindre le concentré du circuit de base au circuit de polissage. Les résidus seront acheminés à la boîte à résidus.

6.2.4 Circuit de polissage

Le but du circuit de polissage est d'éliminer les sulfures dans une première étape (flottation de la pyrite) et d'éliminer le reste des minéraux carbonatés (lixiviation en 2 étapes) (plan A1-99017-0206-L à l'annexe X). Pour la flottation de la pyrite, les réactifs utilisés seront la soude caustique pour augmenter le pH à 7,2, le DF-250 comme agent moussant, le xanthate comme collecteur des sulfures et le silicate de sodium comme dépresseur pour le pyrochlore seront les produits chimiques utilisés. Le circuit de lixiviation pour sa part utilisera l'acide chlorhydrique pour éliminer l'apatite et les carbonates résiduels.

Le concentré final sera dirigé vers l'épaississeur pour augmenter la densité en solide de la pulpe jusqu'à 65 %. Le floculant FAB-2 sera utilisé à cette étape. La souverse de l'épaississeur sera acheminée vers les presses à filtres.

6.2.5 Bilan d'eau

Les besoins en eau du concentrateur ont été estimés pour une base annuelle c'est à dire en tenant comme que 55,4 % du temps, les résidus seront utilisés pour le remblayage souterrain. Les besoins en eau sont estimés à 510 m^3/h (figure 6.1). Environ 460 m^3/h proviendront de la recirculation des eaux de la fosse n° 1 du site St-Lawrence Columbium (voir section 7.3.2). Le reste des besoins, soit 50 m^3/h proviendra du bassin d'eaux d'exhaure.

Sur les 510 m^3/h d'eau acheminés au concentrateur, environ 30 m^3/h d'eau seront utilisés pour les fins de forage, 26 m^3/h seront utilisés pour l'étanchéité des pompes, 448 m^3/h seront utilisés pour le traitement du minerai et 6 m^3/h seront utilisés pour le remblayage souterrain. Environ 467 m^3/h d'eau seront acheminés au site St-Lawrence Columbium avec les résidus.

Les eaux d'infiltration dans la mine sont estimés à 99 m^3/h. Ainsi, le volume d'eau de mine à pomper en surface atteindra 145 m^3/h. (les eaux de forage, eaux d'infiltration et eaux résiduelles du remblayage). La recirculation au concentrateur atteindra 50 m^3/h, de sorte que l'écoulement à l'effluent du bassin des eaux d'exhaure sera de l'ordre de 95 m^3/h.

6.2.6 Réactifs

Le tableau 6.1 fournit la listes des réactifs utilisés de même que les taux de consommation. L'aire d'entreposage et de préparation des réactifs sera localisée dans le concentrateur. Elle sera entourée d'un parapet pour contenir tout déversement accidentel.

L'acide fluorhydrique, l'acide fluorosilicique et l'acide chlorhydrique seront stockés dans des réservoirs extérieurs. L'acide fluorhydrique sera livré par camion-citerne de 34 000 kg et sera entreposé dans un réservoir de 44 m^3. Le réservoir sera doté d'un bassin de rétention capable de retenir le volume total du réservoir.

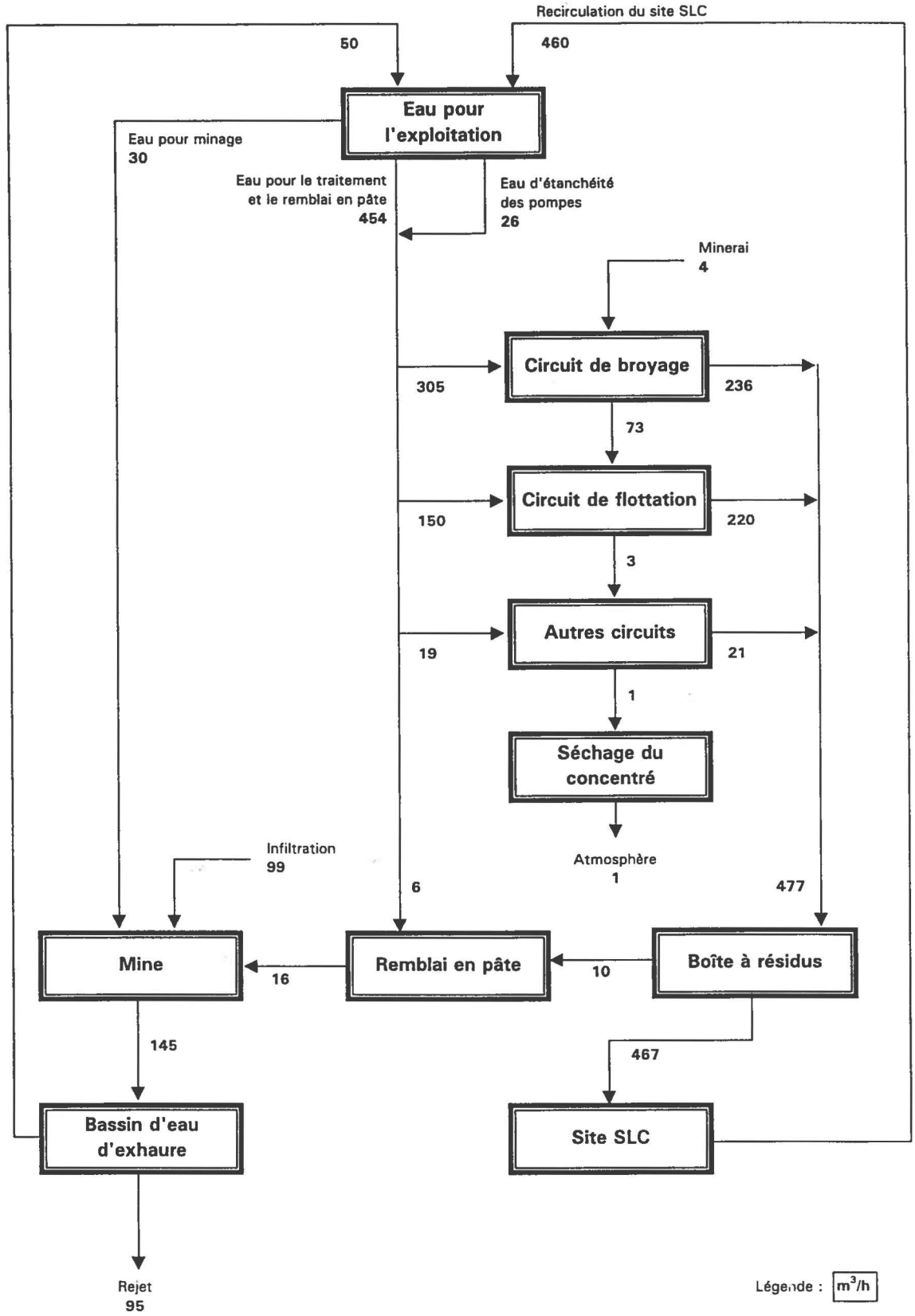


Figure 6.1

Bilan des eaux au site Niocan (sur une base annuelle)

L'acide fluosilicique sera livré par camion-citerne de 34 000 kg et entreposé dans un réservoir de 90 m³. Le réservoir sera doté d'un bassin de rétention capable de retenir le volume total du réservoir.

L'acide chlorydrique sera livré par camion-citerne de 34 000 kg et entreposé dans un réservoir de 46 m³. Le réservoir sera doté d'un bassin de rétention capable de retenir le volume total du réservoir.

Tableau 6.1 Liste des réactifs et taux de consommation

Réactifs	Dosage (g/t)	Consommation (kg/a)
Acide fluorhydrique (HF 70%)	873	778 716
Acide fluorosilicique (H_2SiF_6) (24 %)	4 563	4 070 196
Acide chlorhydrique (HCl) (37,5 %)	2 200	1 962 400
Armak 1025	286,5	255 558
Armak 1458	95,5	85 186
Amidon de tapioca	1,00	890
Silicate de sodium (37 %)	65	57 980
Xanthates	1,30	1 160
Moussant DF-250	1,35	1 200
Soude caustique (NaOH)	50	44 600
Floculant (FAB-2)	10	8 920

Les fiches signalétiques des réactifs sont présentés à l'annexe XI.

6.2.7 Résidus de traitement

La description du mode de gestion des résidus est présentée au chapitre 7. La description des caractéristiques physico-chimiques est cependant présentée ci-après.

Des échantillons représentatifs des résidus ont été récoltés lors des essais minéralurgiques réalisés en 1997-98 au Centre de Recherches minérales. Les caractéristiques chimiques de la fraction solide et liquide des résidus, sont présentés aux tableaux 6.2 et 6.3, respectivement. La principale phase minérale identifiée dans les résidus est la calcite. Du mica (muscovite), de la magnétite, de l'apatite et de la dolomie (traces) ont aussi été observés.

Un test statique de potentiel de génération d'acide a été réalisé sur les résidus. Le potentiel brut de génération d'acide est de 6,7 kg H_2SO_4/t et le potentiel de neutralisation est de 567 kg H_2SO_4/t. Les résidus ne montrent donc pas de potentiel net de génération d'acide.

Tableau 6.2 Caractéristiques de la partie liquide de la pulpe de résidus

Paramètres	Concentrations	Paramètres	Concentrations
Acidité totale (mg/l)	33	Nitrates (mg/l)	0,23
Alcalinité totale (mg/l)	55	Nitrites (mg/l)	0,08
Aluminium (mg/l)	2,0	Ortho-phosphates (mg/l)	<0,01
Argent (mg/l)	<0,01	pH (unité)	6,1
Arsenic (mg/l)	0,006	Phosphore (mg/l)	<0,04
Azote ammoniacal (mg/l)	<0,01	Plomb (mg/l)	<0,1
Baryum (mg/l)	0,6	Potassium (mg/l)	10
Béryllium (mg/l)	<0,1	Samarium (mg/l)	<0,03
Bismuth (mg/l)	<0,1	Scandium (mg/l)	<0,03
Bore (mg/l)	0,13	Sélénium (mg/l)	<0,001
Cadmium (mg/l)	<0,01	Silice totale (mg/l $Si O_2$)	74
Calcium (mg/l)	48	Sodium (mg/l)	18
COD (mg/l)	4,2	Strontium (mg/l)	9,6
CID (mg/l)	9,6	Sulfates (mg/l)	34,2
Cérium (mg/l)	<0,1	Thallium (mg/l)	<0,1
Chlorures (mg/l)	24,7	Thorium (mg/l)	<0,1
Chrome (mg/l)	<0,03	Titane (mg/l)	0,05
Cobalt (mg/l)	<0,1	Uranium (mg/l)	0,008
Conductivité (μmhos/cm)	44	Vanadium (mg/l)	<0,1
Cuivre (mg/l)	<0,1	Yttrium (mg/l)	<0,03
Dureté totale (mg/l)	150	Zinc (mg/l)	<0,1
Europium (mg/l)	<0,003	Zirconium (mg/l)	<0,04
Fer (mg/l)	1,4	Radium-226 (kBq/m^3)	<0,1
Fluorures (mg/l)	35	Plomb-214 (kBq/m^3)	0,01
Gallium (mg/l)	<0,1	Bismuth-214 (kBq/m^3)	0,02
Germanium (mg/l)	<0,2	Actinium-228 (kBq/m^3)	0,07
Lanthane (mg/l)	<0,1	Plomb-212 (kBq/m^3)	<0,1
Lithium (mg/l)	<0,03	Thallium-208 (kBq/m^3)	<0,1
Magnésium (mg/l)	15		
Manganèse (mg/l)	2,2		
Mercure total (mg/l)	<0,0001		
Molybdène (mg/l)	<0,1		
Nickel (mg/l)	<0,03		

Tableau 6.3 Caractéristiques de la partie solide de la pulpe de résidus

Paramètres	Concentrations (mg/kg)	Paramètres	Concentrations (mg/kg)
Aluminium (mg/Kg)	1300	Potassium (mg/Kg)	900
Antimoine (mg/Kg)	<0,1	Samarium (mg/Kg)	97
Argent (mg/Kg)	<0,4	Scandium (mg/Kg)	1
Arsenic (mg/Kg)	3,2	Sélénium (mg/Kg)	0,1
Baryum (mg/Kg)	1900	Silice (mg/Kg SiI_2)	90000
Béryllium (mg/Kg)	<2	Sodium (mg/Kg)	700
Bismuth (mg/Kg)	4	Soufre (mg/Kg)	0,21
Bore (mg/Kg)	<4	Strontium (mg/Kg)	8000
Cadmium (mg/Kg)	<0,2	Thallium (mg/Kg)	58
Calcium (mg/Kg)	209000	Thorium (mg/Kg)	14
Carbone (mg/Kg)	79000	Titane (mg/Kg)	<100
Cérium (mg/Kg)	1600	Uranium (mg/Kg)	<0,130
Chrome (mg/Kg)	13	Vanadium (mg/Kg)	36
Cobalt (mg/Kg)	<2	Yttrium (mg/Kg)	78
Cuivre (mg/Kg)	3	Zinc (mg/Kg)	120
Europium (mg/Kg)	17	Zirconium (mg/Kg)	10
Fer (mg/Kg)	7400	Radium-226 (kBq/kg)	0,12
Fluor (mg/Kg)		Plomb-214 (kBq/kg)	0,14
Gallium (mg/Kg)	<3	Bismuth-214 (kBq/kg)	0,16
Germanium (mg/Kg)	<4	Actinium-228 (kBq/kg)	0,6
Lanthane (mg/Kg)	920	Plomb-212 (kBq/kg)	0,5
Lithium (mg/Kg)	7	Thallium-208 (kBq/kg)	0,13
Magnésium (mg/Kg)	16700		
Manganèse (mg/Kg)	7100		
Mercure (mg/Kg)	0,02		
Molybdène (mg/Kg)	<3		
Nickel (mg/Kg)	4		
Phosphore (mg/Kg)	18000		
Plomb (mg/Kg)	9		

6.3 USINE DE PRODUCTION DE FERRONIOBIUM

6.3.1 Description général du procédé

Le schéma du procédé est présenté au plan A1-99017-0209-L à l'annexe X).

Le procédé vise essentiellement à réduire l'oxyde de niobium (pyrochlore) et l'oxyde de fer en ferroniobium et à séparer les impuretés du ferroniobium. La réduction est réalisée par une réaction chimique du pyrochlore avec de l'aluminium métallique selon la réaction suivante :

$$3\ NbO_5 + 10\ Al \rightarrow 6\ Nb + 5\ Al_2O_3$$

Le Al_2O_3 se retrouve dans les scories avec les impuretés.

La formation du ferro-niobium se produit à haute température. En fait, le mélange du niobium métallique et du fer en fusion est très exothermique de sorte que le procédé est presqu'auto-suffisant une fois enclenché. Toutefois, deux réactions chimiques serviront de sources d'énergie additionnelles. La première réaction consiste à mélanger de l'oxyde de fer avec de l'aluminium :

$$3\ FeO4 + 8\ Al \rightarrow 9\ Fe + 4\ Al_2O_3$$

Le fer en fusion se retrouve dans le ferroniobium alors que le Al_2O_3 se retrouve dans les scories avec les impuretés.

La seconde réaction consiste à mélanger du nitrate de sodium et de l'aluminium métallique :

$$6\ NaNO_3 + 10\ Al \rightarrow 3\ Na_2O + 5\ AlO_3 + 3N_2$$

L'oxyde de sodium sera partiellement vaporisé et partiellement récolté dans les scories. Le Al_2O_3 se retrouve dans les scories et l'azote est émis sous forme de gaz chaud.

La séparation entre les scories et le ferroniobium se fera par une fonte des matériaux suivi d'un refroidissement.

6.3.2 Description des opérations

Le concentré de pyrochlore sera acheminé pneumatiquement jusqu'à deux silos contenant chacun l'équivalent d'une journée de production Les réactifs (fer et nitrate de sodium granules d'aluminium et de la poudre d'aluminium) seront également entreposés dans des silos. Une fois pesés, les réactifs et le concentré seront transportés à un mélangeur par un convoyeur fermé. Les poussières générées par les opérations de transfert seront collectées dans une chambre de filtration et recyclées au convoyeur. Lorsque l'homogénéisation sera complétée, le matériel sera déchargé par gravité dans un bac de réaction.

Le matériel est par la suite fondu par une réaction aluminothermique. Une composition typique d'un tel mélange ainsi que la consommation annuelle anticipée sont présentées au tableau 6.4.

Tableau 6.4 Liste des réactifs de l'usine de ferroniobium et taux de consommation

Réactifs	Dosage (kg/mélange)	Consommation (Mt/a)
Concentré de pyrochlore	5 650	8 803
Mailles de fer Fe_3O_4	1 020	1 591
Poudre d'aluminium 75/325	550	853
Granules d'aluminium	1 110	1 732
Granules de magnésium	0,3	0.450
Nitrate de sodium $NaNO_3$	380	594
Matériaux recyclés	560	873

Un système de ventilation permettra de retirer les gaz chauds et les poussières générées par la réaction. Ces dernières seront récupérées via des sacs filtrants.

La prochaine étape consistera à enlever les scories produites par la réaction. Cette opération s'effectuera à l'aide d'un marteau hydraulique qui séparera les scories du métal. Une fois refroidies, ces dernières seront déposées sur un pont roulant pour être déchargées dans des camions pour disposition finale. Les scories ainsi produites seront retournées sous terre dans des chantiers scellés via un puits.

Le ferroniobium obtenu sera, lorsque refroidi, concassé à l'aide d'un marteau hydraulique, puis broyé selon les spécifications des divers clients. Les poussières produites à cette étape seront récupérées dans les installations principales de dépoussiérage (voir section 6. 3.3) et recyclées au système d'alimentation.

Bien que les spécifications soient variables d'un client à l'autre, une composition typique du ferroniobium est présentée au tableau 6.5.

Tableau 6.5 Composition typique du concentré de ferroniobium

Éléments (%)	Niocan	Spécifications typiques Europe : DIN	Spécifications typiques Autres
Nb	65/67	63/68	55/67
Ta	0,15	0,5	0,2/0,17
Al	1,5	1,0	1,0/4,0
Si	0,58	2,5	1,5/4,0
Ti	2,11	0,4	0,2/0,9
P	0,05	0,10	0,05/0,1
S	0,10	0,10	0,05/0,1
C	0,19	0,15	0,08/0,15
Sn	---	0,15	0,04/0,1

6.3.3 Installations principales de dépoussiérage

Les installations principales de dépoussiérage (main baghouse) vont fournir la ventilation à quatre portions de l'usine (bac à réaction, coulée des scories, séparation des scories et broyage des scories). Ces réactions ne se feront pas simultanément de sorte que les installations seront suffisantes.

Les installations seront de type « pulse-jet cleaned » avec des sacs en fibre de verre dotée d'un revêtement en téflon pour les hautes températures. Les installations comprendront également un ventilateur, une cheminée et un convoyeur à vis sans fin pour la collecte des poussières.

Tel que signalé précédemment le système de convoyeurs des réactifs et du concentré sera distinct afin de ne pas mélanger des matériaux réactifs avec des matériaux très chauds.

Évidemment, une demande de certificat spécifique sera ultérieurement déposée conformément à l'article 48 de la Loi sur la qualité de l'Environnement.

6.4 USINE DE REMBLAI EN PÂTE

Au concentrateur, les résidus utilisés pour le remblayage souterrain seront épaissis à une teneur en solides de 68 % et acheminés à l'usine de remblai (plan A1-99017-0207-F à l'annexe X). Les résidus seront alors dirigés vers des filtres à disques où leur % de solides sera porté à 86 % (plan A1-99017-0210-F à l'annexe X).

Les résidus seront par la suite acheminés à un mélangeur où seront ajoutés du ciment et de l'eau (selon les besoins) Le ciment constituera entre 1% à 5% du poids du remblai. Contrairement à ce qui est présenté au plan A1-99017-0210-F, aucune cendre volante ne sera utilisée.

Un dépoussiéreur sera installé au mélangeur. Évidemment, une demande de certificat spécifique sera ultérieurement déposée pour les installations de dépoussiérage conformément à l'article 48 de la Loi sur la qualité de l'Environnement.

Le mélange résidus/ciment sera finalement acheminé sous-terre pour remplir les chantiers.

7.
GESTION DES RÉSIDUS

7. GESTION DES RÉSIDUS

7.1 CONCEPT GLOBAL DE GESTION DES RÉSIDUS

Les gisements S-60 et HWM-2 contiennent respectivement 14,37 et 5,95 millions de tonnes (Mt) de minerai. La totalité du minerai ne peut cependant être récoltée. Ainsi, pour le gisement S-60, il est prévu de récupérer 12,45 Mt de minerai. Pour le gisement HWM-2, le minerai récupérable devrait atteindre environ 2,0 Mt.

Le gisement S-60 sera exploité avant le gisement HWM-2. Pendant la période initiale d'établissement de la mine souterraine (an 0), 54 000 t de minerai seront extraits. Ceux-ci seront entreposés de manière temporaire, en attendant leur traitement à l'an 1. Dès l'an 3, le minerai sera extrait à un rythme de 892 000 t par année.

Pour le gisement S-60, 105 000 t de concentrés sont produits. Ainsi, les 12,53 Mt de minerai extrait généreront environ12,43 Mt de résidus, soit environ 884 500 t par an. L'exploitation du gisement HWM-2 devrait quant à elle se dérouler sur près de 3 ans et entraîner la génération d'environ 1,98 Mt de résidus pour un grand total de 14,4 Mt de résidus.

Pour les fins de planification de la gestion des résidus, les taux d'extraction et de remblayage sous-terre sont considérés similaires pour les deux gisements. Ainsi, des 14,4 Mt de résidus produits, 8,0 Mt seront utilisés pour le remblayage souterrain des chantiers (tableau 7.1). Donc, environ 6,4 Mt de résidus seront valorisés ou encore entreposés dans des aires de confinement (parcs à résidus).

Pour les fins de planification de la gestion, nous avons assumé qu'une partie de la magnétite et/ou de la calcite sera récupérée pour fins de valorisation. Ainsi, environ 0,60 Mt de magnétite et/ou de calcite sera récupéré puis valorisé.

La gestion des résidus s'articule autour des principaux éléments suivants :

a) Période de remblayage souterrain

Pendant environ 55 % du temps, et ce pour toutes les périodes de l'année, la pulpe de résidus sera partiellement déshydratée et la portion solide des résidus sera utilisée pour le remblayage souterrain. Pendant cette période, la magnétite

ne sera pas récupéré puisque celle-ci présente des caractéristiques idéales pour la formation de remblai de ciment.

La portion liquide de la pulpe de résidus sera alors acheminée à la fosse no.2 du site SLC (figure 7.1). Lorsque celle-ci sera remplie par les résidus (an 14), la fosse no.1 sera utilisée pour ces eaux.

b) Période sans remblayage souterrain

Pendant environ 45 % du temps, la pulpe de résidus (portions solide et liquide) sera acheminée au site SLC. La magnétite (ou la calcite) récupérée sera quant à elle acheminée au site d'entreposage localisée au nord-ouest de la propriété Niocan (plan à l'annexe XVI).

b.1) *An 1 à An 14*

Pendant la période chaude de la mi-mars à la mi-novembre (8 mois/an), les résidus seront acheminés à un système de déposition en plage comprenant quatre cyclones. Les résidus seront ainsi déposés à l'intérieur d'un parc à résidus circonscrit par un système de digues (digues 1 à 4 à la figure 7.1). La progression de l'amoncellement de résidus se fera à partir du secteur de l'ancien parc à résidus en direction des deux fosses, de manière similaire à ce que l'on observe dans les dépôts à neige.

Pendant la période froide, soit de la mi-novembre à la mi-mars (4 mois), la pulpe de résidus sera acheminée directement dans la fosse no.2. Vers l'An 8, un système de digues (digues 11, 12 et 13) sera aménagé au pourtour de la fosse no.2 qui deviendra ainsi un second parc à résidus.

b.1) *An 14 à An 17*

Tous les résidus générés seront acheminés vers la fosse no.2 puis lorsque celle-ci sera remplie, vers la fosse no.1.

LÉGENDE

- P-1 — PUITS D'EXPLORATION
- INTRUMENTATION, PIÉZOMÈTRE
- 1 — PRÉLÈVEMENT DE RÉSIDUS MINIERS
- (1) — IDENTIFICATION DE LA DIGUE

00	03	15	DATE D'ÉMISSION DU PLAN

TECHNICIEN : C. JUNEAU

PRÉPARÉ PAR : R. JUNEAU ing.

VÉRIFIÉ PAR : R. JUNEAU ing.

LEQ LABORATOIRES D'EXPERTISES DE QUÉBEC LTÉE
Géotechnique, hydrogéologie et ingénierie des sols et matériaux

CLIENT

Niocan

Parc à résidus

PROJET NO.:	4398-00
PLAN NO.:	4398-00-004
ÉCHELLE:	1:3000
DATE:	Mars 2000

c) Les eaux contenues dans la pulpe de résidus acheminée au parc (sauf celles retenues dans les interstices entre les résidus), s'écouleront dans la fosse no.2. Les eaux de la fosse no.2 se déverseront quant à elles dans la fosse no.1. Les eaux de la fosse no.1 seront recirculées au concentrateur de sorte qu'il n'y aura pas d'effluent minier au site SLC.

Les principaux éléments de gestion des résidus sont présentés avec plus de détails ci-après. Une étude géotechnique est de plus présentée à l'annexe V.

Par ailleurs, Niocan inc. poursuivra ses démarches afin de trouver un débouché pour les résidus qui peuvent être valorisés. En effet, en plus de la magnétite, la calcite présente un bon potentiel comme amendement agricole. Évidemment, si une partie des résidus est ainsi valorisée, la quantité de résidus à entreposer diminuera d'autant.

7.2 GESTION DES RÉSIDUS AU SITE SLC

La densité de l'ensemble des résidus est de 3,0 t/m^3. Pour les fins de calcul, nous avons assumé que seule la magnétite sera récupérée. Toutefois, si seule la calcite est récupérée, les calculs demeurent tout de même réalistes.

La densité de la magnétite est très élevée, de sorte que la densité du reste des résidus sera d'environ 2,8 t/m^3. Avec cette densité moyenne des solides, la densité foisonnée sera de 1,4 t/m^3 (50 % de vides). Donc, environ 5,8 Mt. ou encore 4,2 Mm^3 de résidus devront être entreposés au site SLC. Environ la moitié des résidus seront acheminés au parc principal pour déposition par cyclonage. L'autre moitié sera déversé directement dans les fosses. Il est par ailleurs considéré que 10 % des résidus acheminés au parc principal (essentiellement les particules les plus fines) se retrouveront dans les fosses via la digue perméable (voir ci-après).

Pour les fins de l'étude géotechnique, un parc principal d'une capacité d'environ 1,82 Mm^3 a été planifié. Dans cette étude, la crête de la digue la plus haute est à l'élévation 142 m. Toutefois, les besoins en entreposage pourront atteindre 2,19 Mt si moins de 0,60 Mt de calcite ou de magnétite était valorisée. Dans un tel cas, la crête serait à 145 m. Cependant, la stabilité des digues serait la même à 142 ou à 145 m.

Tableau 7.1 Évolution de la gestion des résidus

Année	Résidus produit (tonnes)	Résidus employés comme remblai (tonnes)	Résidus entreposés au site SLC ou valorisés (tonnes)	Résidus valorisés (tonnes)	Résidus entreposés au site SLC (m^3)	Résidus acheminés au parc (m^3)	Résidus acheminés à la fosse n° 2 (m^3)	Résidus acheminés à la fosse n° 1 (m^3)
1	669 078	361 230	337 848	30 046	219 601	131 761	87 840	–
2	772 456	443 973	328 483	29 563	213 514	128 108	85 406	–
3	884 500	496 879	387 621	34 886	251 954	151 172	100 781	–
4	884 500	480 717	403 783	36 340	262 459	157 475	104 984	–
5	884 500	493 985	390 515	35 146	253 835	152 301	101 534	–
6	884 500	489 534	394 966	35 547	256 728	154 037	102 691	–
7	884 500	483 855	400 645	36 058	260 419	156 252	104 168	–
8	884 500	494 585	389 915	35 092	253 445	152 067	101 378	–
9	884 500	489 263	395 237	35 571	256 445	154 142	102 762	–
10	884 500	496 218	388 282	34 945	252 383	151 430	100 953	–
11	884 500	503 371	381 129	34 302	247 734	148 640	99 094	–
12	884 500	494 321	390 179	35 116	253 616	152 170	101 447	–
13	884 500	495 246	389 254	35 033	253 015	151 809	101 206	–
14	884 500	486 687	397 813	35 803	258 578	155 147	33 500	69 931
15	884 500	490 000	394 500	35 505	256 425	90 000	-	166 425
16	884 500	490 000	394 500	35 505	256 425	-	-	256 425
17	556 000	308 000	248 000	22 320	161 200	-	–	161 200
Total	14 410534	7 997 864	6 412 670	577 140	4168 236	2 186 511	1 327 743	653 981
Capacité	–	–	–	-	–	2 224 000 **	1 328 000 *	720 000

* Capacité totale avec la digue secondaire à l'élévation 106.

** Capacité totale avec la digue principale à l'élévation 145.

7.2.1 Établissement des digues de départ

Avant même le début de la production, un système de digues de départ sera mis en place. Trois types de digues de départ seront utilisés. Les sections-types des digues ont été établies en tenant compte des matériaux disponibles sur le site minier, de la fondation en sable et gravier et de la faible perméabilité requise des digues périphériques.

Les digues de départ auront une hauteur variant de 1 m à environ 10 m pour une hauteur moyenne de 3 m. Une distance de 10 m sera conservée entre le pied des digues et les limites de propriété.

7.2.1.1 Digues imperméables

Les digues de départ 1, 2 ,4, 10, 11 et 12 seront construites selon les critères présentés à la coupe-type C-C (présentée à l'annexe V). Ainsi, les digues auront une largeur en crête de 6,0 m et des pentes internes et externes de 2H:1V. Ces digues seront construites avec des résidus miniers provenant de la face sud de l'ancien parc à résidus et déposés du côté amont de chacune des digues sur un épaulement aval drainant constitué de sable et gravier avec des traces à un peu de silt provenant des haldes de dépôts meubles du côté est de l'ancien parc à résidus.

Le critère des filtres est respecté entre ces deux matériaux selon les résultats d'analyses granulométriques disponibles. Toutefois, si jamais en cours d'exécution la granulométrie des matériaux devait changer, un géotextile sera mis en place à l'interface des résidus miniers et du sable et gravier pour contrôler la migration des particules.

- Digue 1 :

La digue 1 sera établie sur le parc à résidus actuel. Elle sera donc peu élevée puisque celui-ci est surélevée par rapport au milieu environnant. La crête de la digue 1 sera construite de manière finale à 145 m sur toute sa longueur.

- Digues 2 et 4 :

La crête des digues 2 et 4 sera à 145 m à la jonction avec la digue 1 et à 120 m à la jonction avec la digue 3. En fait, la crête de ces digues sera en pente en tenant compte de la topographie du site.

- Digues 10, 11 et 12 :

La crête de ces digues sera établie à 106 m.

7.2.1.2 Digue semi-perméable

La partie nord de la digue 3 qui se trouve localisée près de la fosse no. 1 sera semi-perméable. Elle servira de barrière à l'écoulement de la pulpe provenant des cyclones vers la fosse 1 afin de la dévier vers la fosse 2.

Elle sera construite selon les critères présentés à la coupe-type AA (présentée à l'annexe V). Ainsi, la digue aura une largeur en crête de 3,0 m et des pentes internes et externes de 2H:1V. Elle sera constituée de sable et gravier provenant des haldes de dépôts meubles ou tout simplement du terrain naturel au nord-est des fosses 1 et 2. Elle sera protégée de l'érosion du côté amont par la mise en place d'une couche de stériles miniers qui sera recouverte de résidus miniers au fur et à mesure de la déposition.

7.2.2.3 Digue perméable

La partie sud de la digue 3 qui se trouve localisée près de la fosse no. 2 sera perméable. Elle servira de barrière à l'écoulement de la pulpe provenant des cyclones vers la fosse 1 afin de la dévier vers la fosse 2.

Elle sera construite selon les critères présentés à la coupe-type BB (présentée à l'annexe V). Ainsi, la digue aura une largeur en crête de 3,0 m et des pentes internes et externes de 2H:1V. Elle servira à freiner l'écoulement de la pulpe contribuant ainsi à la déposition des résidus miniers en amont de la digue. La crête de la digue de départ sera à l'élévation 120 m.

Elle sera constituée de stériles miniers provenant de l'excavation de la partie sud-ouest de la halde de stériles qui longe le chemin Sainte-Sophie. La digue 3 sud qui longe le

côté nord de la fosse 2 devra être maintenue 0,50 mètre plus bas que la digue 3 nord qui longe le côté nord de la fosse 1 afin de forcer la pulpe à s'écouler vers la fosse 2. La crête de la digue de départ sera à l'élévation 119,5 m.

7.2.2 Évolution du parc à résidus principal et rehaussement des digues

Pendant la période chaude (8 mois/an) , les résidus seront acheminés à un système comprenant quatre cyclones installé sur la limite du plateau du parc actuel à l'élévation 141 mètres. Les cyclones permettent par un simple procédé gravimétrique de déposer les particules les plus grosses (80 % des particules) au sol alors que les particules fines et l'eau sont rejetées en avant.

Au fur et à mesure que les particules grossières seront ainsi déposés, le plateau au niveau 144 se prolongera en direction des deux fosses. Les parties du plateau qui seront complètement remplies au niveau 144 m seront immédiatement végétalisées.

Les digues 1,2 et 4 seront rehaussées au moyen de résidus miniers cyclonés ou encore spigottés. Le rehaussement des digues se fera par l'intérieur du parc (méthode amont) afin de conserver la bande de 10 m avec la limite de propriété.

Une revanche de 1m sera toujours conservée entre le plateau de résidus (élévation 144 m) et la crête des digues. Ainsi à la cessation des activités, les digues 1,2 3 nord et 4 seront à l'élévation 145 m. La digue 3 sud sera à l'élévation 144,5 m .

7.2.3 Déposition dans les fosses

7.2.3.1 Fosse no.2

Pendant la période froide, c'est à dire de la mi-novembre à la mi-mars, les résidus seront acheminés directement dans la fosse n° 2. Lorsque celle-ci sera remplie (An 13), les résidus seront acheminés dans la fosse n° 1.

La fosse n° 2 a une capacité d'entreposage de 950 000 m^3 à la cote 96 m. Avec les digues 10, 11 et 12 qui seront construites jusqu'à la cote 106 m, la fosse pourra contenir des résidus jusqu'à l'élévation 105 m (1 m de revanche). Sa capacité totale sera ainsi portée à 1 328 000 m^3. La fosse no.2 devrait donc subvenir au besoin jusqu'à la quatorzième année de l'exploitation.

7.2.3.2 Fosse no.1

Lorsque la fosse no.2 sera remplie, les résidus seront acheminés à la fosse no.1 pendant la période hivernale. Cette fosse a une capacité d'entreposage de 720 000 m^3 à la cote 96 m. À la fin de l'exploitation environ 654 000 m^3 de résidus y auront été acheminés. Un volume utile de plus de 66 000 m^3 sera donc encore disponible pour le traitement des eaux avant leur recirculation.

7.3 GESTION DES EAUX

7.3.1 Gestion générale

Les eaux contenues dans la pulpe acheminée au parc principal se déverseront dans la fosse n° 2 via la digue 3 sud. Cette fosse permettra la sédimentation des particules les plus fines (environ 10 % des résidus).

Les eaux de la fosse n° 2 se déverseront par la suite dans la fosse n° 1 à l'aide d'un fossé dont le radier sera à la cote 105 m, puis à l'aide d'un ponceau établi à des cotes intermédiaires jusqu'à l'élévation 111 m. Le radier du tuyau à la sortie de la fosse 1 sera établi à la cote 104 m afin de maintenir un différentiel minimal de 1 m entre les deux fosses.

La fosse n° 1 servira donc de bassin de polissage et une pompe y sera aménagée afin de recirculer les eaux au concentrateur. Un évacuateur de crue sera installé dans la fosse et le cas échéant, le surplus d'eau se déversera dans le ruisseau qui coule au nord-ouest de la propriété (SLC-NO). Il est prévu que la circulation des eaux de procédé maintiendra le niveau d'eau dans la fosse 1 à une cote inférieure à 104 m.

Lorsque les résidus seront utilisés à la mine pour le remblai souterrain, les eaux seront acheminées directement dans la fosse n° 2. Lorsque celle-ci sera remplie (An 13), les eaux seront acheminées dans la fosse n° 1.

Un fossé sera aménagé au pied des digues afin de canaliser les eaux d'exfiltration vers le ruisseau qui coule au nord-ouest de la propriété (SLC-NO).

7.3.2 Bilan des eaux au site SLC

7.3.2.1 Apports

Le bilan des eaux au site SLC est présenté sur une base mensuelle et annuelle au tableau 7.2 et à la figure 7.2. Le bilan est établie pour l'ensemble du parc et des deux fosses.

Annuellement, environ 4 090 000 m^3 d'eau seront acheminés au site sous forme purement liquide (lorsque les résidus seront utilisés pour le remblayage souterrain, soit 55 % du temps) ou encore sous forme de pulpe de résidus (45 % du temps). De plus, les précipitations sous forme de pluie ou de neige s'élèveront à près de 280 000 m^3 par année. Ainsi, les apports au site seront d'environ 4 368 000 m^3 par année.

7.3.2.2 Pertes

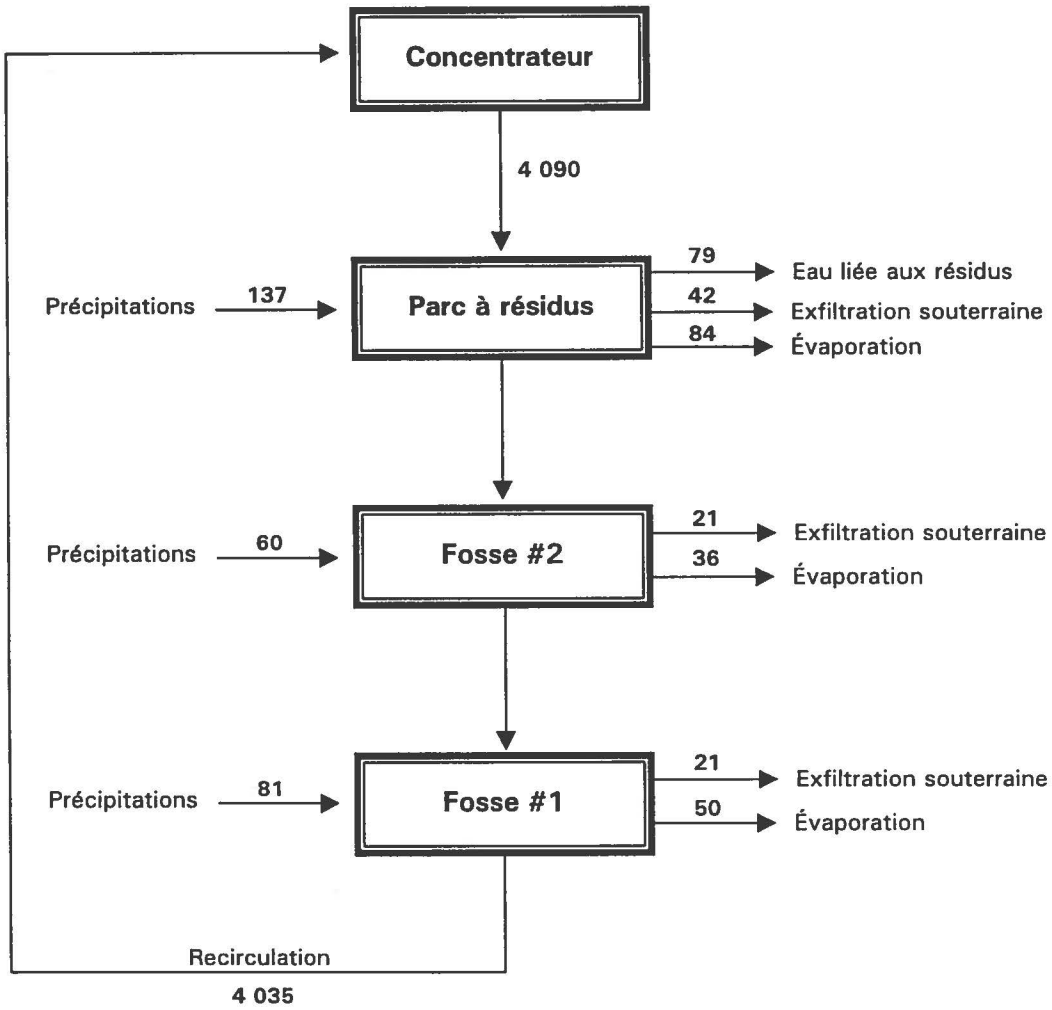
L'évaporation au site devrait atteindre environ 170 000 m^3 par année. Environ 79 000 m^3 d'eau seront retenus dans les vides entre les résidus qui seront entreposés au parc. Puisque les fosses contiennent déjà de l'eau, l'acheminement d'eau ou de pulpe dans celle-ci n'entraînera aucune perte pour cause d'occupation des espaces vides entre les particules solides. Les pertes par exfiltration (à travers les digues et dans le sol) devraient s'élever à environ 84 000 m^3 par an. Les pertes totales s'élèvent donc à environ 333 000 m^3 par an

Les apports en eau dépassent donc largement les pertes au site. Sur une base annuelle, 460 m^3/h seront ainsi disponibles pour la recirculation. Les besoins au concentrateur étant de 510 m^3/h (figure 6.1), il n'y aura pas de déversement à l'environnement sous la forme d'un effluent. En fait, les eaux d'exhaure devront être recirculées au concentrateur à un taux de 50 m^3/h.

Une pompe sera en effet installée dans la fosse n° 1. Les eaux recirculées seront acheminées dans une conduite de 12 pouces de diamètre en polyéthylène haute densité.

Tableau 7.2 Bilan des eaux au site St-Lawrence Columbium

Mois	Apports (m^3)			Pertes (m^3)				
	Eaux dans la pulpe	Précipitation	Total	Eaux retenues dans les résidus	Exfiltration	Évaporation	Besoins en recirculation	Total
Janvier	346 704	22 036	368 740	0	7 000	0	382 416	389 416
Février	313 152	19 404	332 556	0	7 000	0	345 408	352 408
Mars	346 704	21 224	367 928	5 747	7 000	0	382 416	408 197
Avril	335 520	21 840	357 360	11 123	7 000	0	370 080	413 429
Mai	346 704	21 364	368 068	11 493	7 000	30 408	382 416	457 385
Juin	335 520	24 780	360 300	11 123	7 000	37 464	370 080	450 893
Juillet	346 704	25 564	372 268	11 493	7 000	39 592	382 416	466 569
Août	346 704	29 204	375 908	11 493	7 000	32 032	382 416	459 009
Septembre	335 520	25 088	360 608	11 123	7 000	22 848	370 080	436 277
Octobre	346 704	23 156	369 860	11 493	7 000	12 936	382 416	439 913
Novembre	335 520	27 916	363 436	5 561	7 000	0	370 080	395 255
Décembre	346 704	26 264	372 968	0	7 000	0	382 416	389 416
Total	4 082 160	287 840	4 370 000	90 650	84 000	175 280	4 502 640	5 058 166



Légende : 10^3 m^3

Figure 7.2

Bilan hydrique annuel global pour le site SLC

8.
AUTRES ÉLÉMENTS DU PROJET

8. AUTRES ÉLÉMENTS DU PROJET

8.1 ASPECTS ÉNERGÉTIQUES

8.1.1 Énergie électrique

La demande électrique totale requise par le projet minier est estimée à 8,3 MVA (millions de volts-ampères). Cette demande permettra de répondre aux besoins des équipements souterrains, du puits d'extraction, du concentrateur, de l'usine de ferroniobium, de l'usine de remblai, des bâtiments de service, des stations de pompage ainsi que des autres appareils. La demande estimée est basée sur le principe qu'advenant une mise hors-service de l'équipement principal de la station, les autres appareils disponibles seront quand même capables de fournir la charge requise.

Le poste électrique principal sera situé près du concentrateur (plan A1-99017-001-L à l'annexe XV). Il alimentera le concentrateur, l'usine de ferroniobium et les bâtiments de services. Trois sous-stations de 4,16 kV alimenteront le bâtiment du treuil et l'usine de remblai en pâte, la mine souterraine (via le puits), ainsi que le système de ventilation (via la rampe).

En cas de panne, une génératrice d'urgence de 1000 kW sera utilisée pour maintenir les opérations des systèmes et équipements essentiels, dont l'éclairage d'urgence, les hydrants, l'épaississeur, plusieurs pompes et les installations de récupération des poussières à l'usine de ferro-niobium.

8.1.2 Gaz naturel

Les besoins en gaz naturel du projet Niocan concernent essentiellement le chauffage de la mine souterraine, du concentrateur et de l'usine de ferroniobium, ainsi que le séchoir du concentrateur. La consommation annuelle totale est estimée à environ 1 161 000 m^3, soit 935 000 m^3 pour le chauffage de la ventilation de la mine et 226 000 m^3 pour les installations de surface.

Des infrastructures de distribution du gaz naturel sont actuellement disponibles près de l'intersection de route 344 et le chemin Sainte-Sophie. Elles devront donc être prolongées sur le chemin Sainte-Sophie jusqu'au site minier Niocan.

8.1.3 Réservoir à carburant diesel

Un réservoir à carburant diesel de 2 500 litres muni d'un dispositif à double parois, sera installé pour l'alimentation du loader en surface et des chargeuses-navettes sous-terre. Ce type de réservoir est efficace pour prévenir les fuites et n'exige pas de cuvette de récupération.

Par contre, les autres véhicules utilisés sur le site minier devront s'alimenter aux stations services du secteur.

8.2 AIR COMPRIMÉ

Les besoins en air pour les opérations des équipements et des outils pneumatiques seront assurés par deux compresseurs d'une capacité de 2 080 m^3/h à 710 kPa chacun. Instrument air sera fourni par un compresseur d'une capacité de 340 m^3/h à 690 kPa. Les compresseurs seront localisés à l'intérieur du concentrateur (plan A1-99017-0005-L à l'annexe XII).

8.3 PROTECTION INCENDIE

Les besoins en eau pour la protection des incendies sont estimés à 3 800 L/min. Ce débit sera fourni par le poste de pompage d'incendie à une pression résiduelle de 80 psig, en utilisant une conduite de PVC de 200 mm de diamètre et de 455 m de long avec six prises d'eau.

Le poste de pompage d'incendie inclura une pompe de type « horizontal double succion split cast » de 3 800 L/min de capacité avec un moteur de 75 HP. L'alimentation d'eau de cette pompe sera connectée au réservoir d'eau de mine. Celui-ci, d'une capacité de 700 m^3 sera amplement suffisant pour l'opération de la pompe.

Une pompe d'appoint de type « regenerating turbine » de 20 L/min de capacité avec un moteur de 0,75 HP, maintiendra la pression dans la ligne d'alimentation, évitant la mise en marche inutile de la pompe principale au diesel lorsqu'il y aura chute de pression quand le système ne sera pas en opération. Le poste de pompage d'incendie et la pompe d'appoint seront installés en surface. En cas de panne d'électricité, ces systèmes seront alimentés par le générateur d'urgence du concentrateur.

8.4 INSTALLATIONS DE CONTRÔLE ET D'ACCÈS AUX SITES

Des postes de contrôle identiques seront installés au site Niocan et au site SLC.

8.4.1 Poste de contrôle

Une barrière d'accès ainsi qu'un poste de garde seront situés immédiatement en bordure des accès aux sites Niocan et SLC. Les postes de garde seront assez grands pour installer le matériel électrique adéquat. Le système de téléphone du poste de sécurité principal, situé dans le bâtiment administratif sera connecté directement à celui des postes de contrôle.

L'accès aux sites se fera via une guérite munie d'une barrière motorisée contrôlée à distance. La barrière sera activée à l'aide de cartes d'identité par les employés ou par le surveillant du poste de garde dans le cas des visiteurs.

8.4.2 Système de surveillance

Un système de caméras sera installé près des postes de garde pour documenter les venues et départs à chacun des sites. Il s'agira d'un système permanent fixe, avec une boîte chauffée, montée sur un poteau renforcé.

8.4.3 Alimentation électrique des postes de contrôle

Une alimentation électrique de 10 kW sera disponible à 347/600 V dans le bâtiment administratif pour les besoins des postes de garde et des barrières. Cette alimentation sera fournie par le système d'urgence.

8.5 VOIES DE CIRCULATION

Les accès principaux des sites Niocan et SLC se feront par l'entremise du chemin Sainte-Sophie et il n'y aura qu'un seul point d'entrée.

8.6 EAUX POTABLES

Le débit requis pour le personnel de gestion, le personnel technique et le personnel de service est estimé à 50 L/personne par jour. Il est de 125 L/personne par jour pour le personnel de l'opération du concentrateur et de la mine souterraine puisque des

douches seront utilisées. Un facteur de 1,5 a été utilisé pour évaluer le maximum de la consommation domestique journalière et un facteur de 5 a été retenu pour la période de pointe.

Le débit de pointe de la consommation domestique (estimé à 91 m^3/jour), est de 5 fois le volume requis pour 160 employés (soit 18 m^3/jour) ce qui correspond à un débit moyen de 125 l/personne/jour pour le personnel d'opération et à 50 l/personne/jour pour l'administration et le personnel technique.

L'aqueduc de la municipalité d'Oka a présentement une capacité de 4 255 m^3/jour et les besoins domestiques, institutionnels et industriels actuels s'élèvent à 750 m^3/jour. La capacité actuelle du réseau est donc suffisante pour alimenter le projet minier.

Cependant, sur le chemin Sainte-Sophie, le réseau actuel s'arrête près de l'entrée de l'ancienne mine SLC. Le réseau devra donc être prolongé au moins jusqu'au site, par l'entremise d'une conduite en PVC de 150 mm de diamètre. Une pression d'environ 60 psi est prévisible au concentrateur considérant la pression anticipée dans le réseau de la municipalité.

Par ailleurs, en raison du rabattement de la nappe phréatique dans le secteur immédiat de la mine souterraine, le réseau sera prolongé au-delà du site minier le long du chemin Sainte-Sophie.

8.7 EAUX DOMESTIQUES USÉES

En supposant que la totalité de l'eau des éviers, des toilettes et des douches est rejetée à l'égout, les besoins en traitement des eaux domestiques usées du site Niocan sont estimés en moyenne à 18 m^3/jour, avec des pointes journalières de 27 m^3/jour.

Une usine de traitement de type réacteur biologique séquentiel d'une capacité de 27 m^3/jour ou une autre technologie approuvée par le ministère de l'Environnement sera donc mise en place. Ce type de technologie a été sélectionné en raison du fait que peu de sols perméables permettant une infiltration adéquate sont présents dans le secteur du site Niocan. Les eaux domestiques usées seront envoyées à l'usine de traitement par gravité à l'aide d'une conduite de 200 mm de diamètre en béton renforcé.

traitement par gravité à l'aide d'une conduite de 200 mm de diamètre en béton renforcé.

Les réacteurs biologiques séquentiels et les autres technologies produisent des boues qui s'accumulent. Celles-ci seront récupérées par une firme dûment accréditée à tous les quatre mois environ, selon la charge organique traitée.

Finalement, l'effluent traité de l'usine de traitement sera déversé par gravité au ruisseau Rousse à travers une conduite en béton renforcé, d'un diamètre de 200 mm et d'une longueur de 75 m.

8.8 GESTION DES MATIÈRES DANGEREUSES RÉSIDUELLES

Les huiles usées sont considérées comme une matière dangereuse résiduelle selon le Règlement sur les matières dangereuses (Q-2, r.15.2). Les huiles usées ainsi que toute autre matière dangereuse résiduelle qui pourraient être produites par les activités minières seront gérées en conformité au règlement.

8.9 GESTION DES DÉCHETS SOLIDES

Le volume de déchets solides provenant des activités d'exploitation minière sera faible. Les produits réutilisables telles les pièces métalliques seront récupérés tandis que les autres rebuts seront déposés dans des contenants distincts selon le type de déchets pour ensuite être transportés sur le site d'élimination municipale.

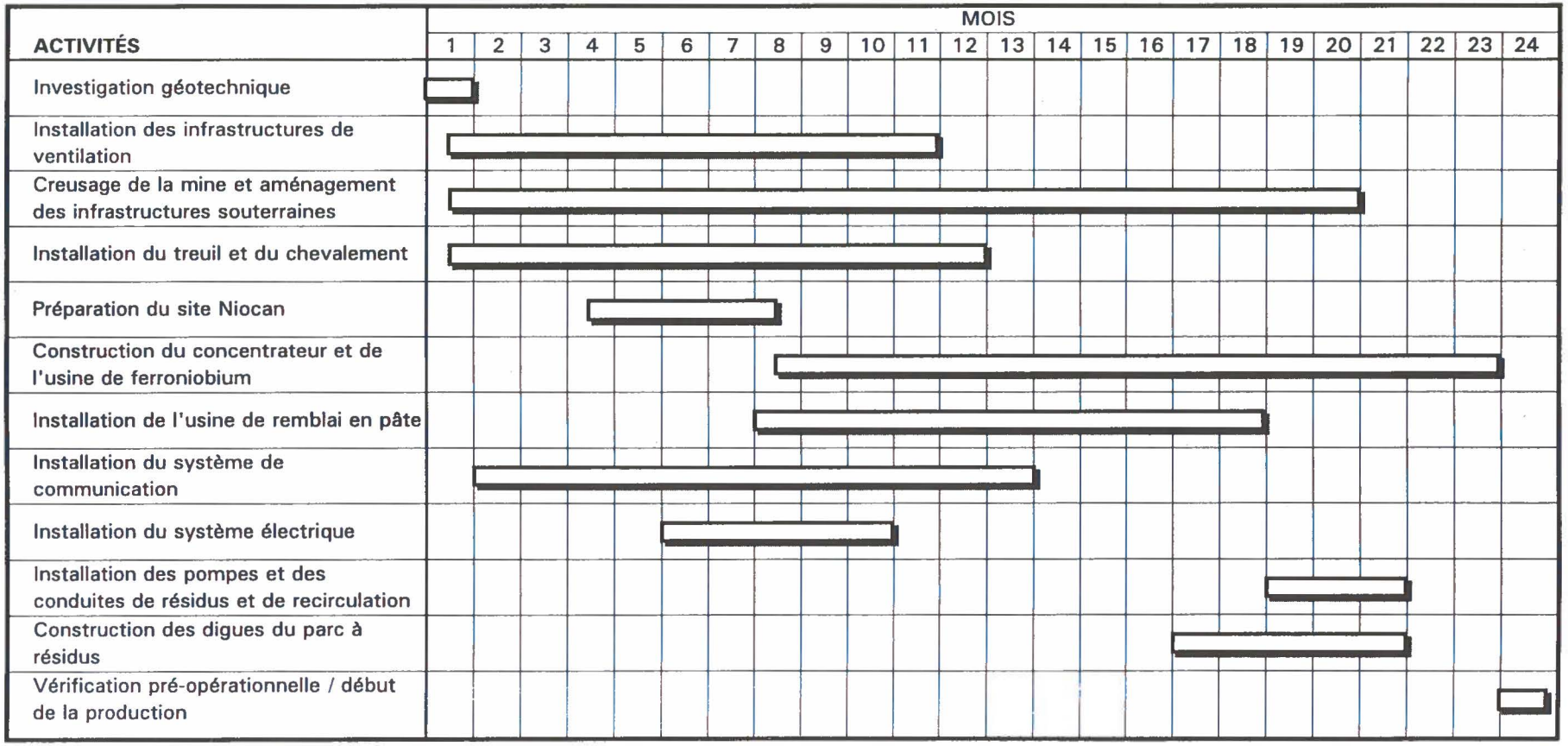
9.
ÉCHÉANCIER DU PROJET

9. ÉCHÉANCIER DU PROJET

Le début des travaux de construction est prévu pour le premier quart de l'an 2001. Les travaux de construction et de développement se poursuivront pendant 20 mois soit jusqu'à la date prévue de la mise en production du concentrateur.

La figure 9.1 montre l'échéancier sommaire du projet.

Figure 9.1: Échéancier de réalisation



10.
ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET

10. ANALYSE DES IMPACTS DU PROJET

10.1 MÉTHODOLOGIE

L'analyse des impacts consiste à identifier, décrire et évaluer les interrelations qui existent entre le projet de mise en production du gisement de niobium, à Oka, et le milieu récepteur. Dans un premier temps, l'ensemble du projet est morcelé en différentes composantes et celles-ci sont confrontées aux éléments du milieu récepteur à l'aide d'une grille de manière à identifier les interrelations en cause. Ces interrelations sont ensuite décrites par élément du milieu récepteur.

Les impacts du projet sur chacun des éléments du milieu sont ensuite évalués en se basant sur la description des interrelations faite précédemment. Cet exercice est fait pour les deux grandes étapes du projet, soit la phase de construction des différentes installations nécessaires à la mise en opération et la phase exploitation du gisement.

Lorsque requis, des mesures permettant de minimiser les impacts négatifs ou de bonifier les impacts positifs du projet sont proposées. L'évaluation globale du projet est donc faite sur la base des impacts résiduels, c'est-à-dire ceux qui persistent après l'application de ces mesures d'atténuation ou de bonification.

10.1.1 Identification des sources d'impact

L'identification des sources d'impact consiste à définir les composantes du projet susceptibles d'engendrer une répercussion sur le milieu. La liste de ces composantes a servi à bâtir les grilles d'interrelations (présentées plus loin aux figures 10.1 et 10.2).

10.1.1.1 Phase de construction

La phase de construction s'étend du début des travaux à la mise en exploitation de l'usine de traitement du minerai.

Pour la phase de construction, les composantes susceptibles de modifier le milieu sont les suivantes :

1- Les travaux de préparation du site (nivellement, décapage, etc.) et de déboisement (faible superficie).

2- La construction des différentes composantes du projet nécessaires à l'exploitation, à savoir les digues du parc à résidus, les conduites d'amenée des résidus et de recirculation des eaux industrielles, les chemins d'accès aux sites et sur les sites, les différents bâtiments (concentrateur, puits, chevalement, garage, entrepôts, guérites, usine de remblai etc.) et les autres infrastructures (bassin de sédimentation des eaux d'exhaure, réservoir de produits pétroliers, réservoirs de réactifs, ligne et postes électriques, stationnement, installations sanitaires, etc.).

3- Le transport des matériaux et des équipements requis. Cette composante vise essentiellement à couvrir les opérations de transport via la route 344.

4- Le creusage du puits, des chantiers souterrains et de la rampe d'accès.

10.1.1.2 Phase d'exploitation

Pour la phase d'exploitation, les composantes du projet susceptibles d'agir ou de modifier le milieu sont les suivantes :

1- La présence des installations, c'est-à-dire le chevalement et le concentrateur, le parc à résidus, le bassin des eaux d'exhaure, les bâtiments connexes et les conduites d'amenée de résidus et de recirculation.

2- L'opération du parc à résidus (poussières).

3- L'exploitation du gisement (dynamitage, gestion des eaux d'exhaure, extraction et traitement du minerai, etc.).

4- Le transport des fournitures (intrants divers) et du produit fini (ferro-niobium).

10.1.2 Identification des éléments du milieu

L'identification des éléments du milieu consiste à définir et à regrouper tous les éléments du milieu susceptibles d'être touchés par l'une ou l'autre composante du projet. Ces éléments sont les suivants :

Pour le milieu physique

- la qualité et la quantité de l'eau de surface;

- la qualité et la quantité de l'eau souterraine;
- la qualité des sédiments;
- la qualité de l'air (poussières, radon);
- l'environnement sonore;
- les vibrations du sol.

Pour le milieu biologique

- la végétation aquatique et riveraine;
- les poissons;
- les oiseaux aquatiques;
- les mammifères semi-aquatiques;
- la végétation terrestre;
- les oiseaux terrestres;
- les mammifères terrestres.

Pour le milieu humain

- les activités récréatives, de loisir et de villégiature;
- les activités agricoles, maraîchère et fruitière;
- le transport et la circulation (sécurité et trafic);
- les ressources archéologiques;
- le paysage;
- l'environnement sonore;
- la séismicité;
- la qualité de l'air;
- la qualité de vie;
- l'emploi et l'économie;
- le niveau de radioactivité.

10.1.3 Identification des interrelations

Dans le but de dégager toutes les interrelations prévisibles entre les différentes étapes du projet et les éléments du milieu récepteur, deux grilles d'interrelations ont été élaborées en disposant les composantes du projet et les éléments du milieu sous la forme de tableaux à deux entrées. Ces structures croisées servent de base à l'identification et à la description des répercussions associées, d'une part, à la période de construction (figure 10.1) et, d'autre part, à celle d'exploitation (figure 10.2) ainsi qu'à l'évaluation même des impacts.

10.1.4 Description des interrelations

Les interrelations identifiées dans les grilles sont décrites pour chacune des deux phases du projet en faisant ressortir autant que possible les mécanismes en jeu. Cette description est faite par élément du milieu récepteur.

10.1.5 Évaluation des impacts

L'évaluation des impacts causés par la construction et l'exploitation du gisement s'effectue en tenant compte de trois critères :

- le type d'impact;
- l'importance de l'impact;
- la possibilité de corriger les impacts négatifs ou de bonifier les impacts positifs.

10.1.5.1 Type d'impact

Suivant son type, un impact est soit positif (amélioration), soit négatif (détérioration). Lorsqu'il y a évidence d'impact mais impossibilité d'en établir le type, on parlera simplement d'un impact indéterminé.

10.1.5.2 Importance de l'impact

L'importance de l'impact peut être qualifiée de très faible, faible, moyenne ou forte. Cette estimation tient compte du degré de perturbation des éléments du milieu, de leur valeur et de la durée de la répercussion. Le tableau 10.1 présente les grilles d'évaluation de l'importance de l'impact. La première étape consiste à préciser le degré de perturbation engendré par une composante du projet selon l'étendue et l'intensité prévue de l'intervention (grille I). Une fois le degré de perturbation connu, celui-ci est mis en relation avec la valeur de l'élément du milieu (grille II) et la durée de la perturbation (temporaire ou permanente). On obtient ainsi l'importance globale de l'impact (grille III).

L'intensité, l'étendue, la valeur et la durée sont déterminées de la façon suivante :

Tableau 10.1 Évaluation de l'importance de l'impact

Grille I - Détermination du degré de perturbation

Étendue			
Intensité	*Ponctuelle*	*Locale*	**Régionale**
Faible	1	1	2
Moyenne	1	2	3
Forte	2	3	3

Grille II - Détermination de la valeur relative des éléments du milieu

Valeur		
Faible	**Moyenne**	**Forte**
▪ Qualité des sédiments	▪ Poissons	▪ Qualité et quantité des eaux souterraines
▪ Mammifères semi-aquatiques	▪ Oiseaux aquatiques	
▪ Végétation terrestre	▪ Végétation aquatique et riveraine	▪ Qualité et quantité de l'eau de surface
▪ Oiseaux terrestres	▪ Activités récréatives, de loisir et de villégiature	▪ Qualité de l'air
▪ Mammifères terrestres	▪ Séismicité	▪ Niveau de radioactivité (radon)
	▪ Transport et circulation	▪ Exploitation agricole, maraîchère et fruitière
	▪ Ressources archéologiques	
	▪ Paysage	▪ Emploi et économie
	▪ Environnement sonore	▪ Qualité de vie

Grille III - Détermination de l'importance de l'impact

Durée temporaire

	Degré de perturbation		
Valeur	**1**	**2**	**3**
Faible	Très faible	Très faible	Faible
Moyenne	Très faible	Faible	Moyenne
Forte	Faible	Moyenne	Forte

Durée permanente

	Degré de perturbation		
Valeur	**1**	**2**	**3**
Faible	Très faible	Faible	Moyenne
Moyenne	Faible	Moyenne	Forte
Forte	Moyenne	Forte	Forte

Intensité

L'intensité de la perturbation varie de faible à forte selon le degré de modification de l'élément du milieu étudié :

- Une perturbation de faible intensité altère ou améliore de façon peu perceptible un ou des éléments environnementaux, sans modifier significativement leur utilisation, leurs caractéristiques ou leur qualité.

- Une perturbation d'intensité moyenne modifie positivement ou négativement un ou des éléments environnementaux et en réduit (ou en augmente) légèrement l'utilisation, le caractère spécifique ou la qualité.
- Une perturbation de forte intensité altère de façon significative un ou des éléments environnementaux, remettant en cause leur intégrité ou diminuant considérablement leur utilisation, leurs caractéristiques ou leur qualité; une perturbation positive améliore grandement l'élément ou en augmente fortement la qualité ou l'utilisation.

Étendue

L'étendue dépend de l'ampleur spatiale de l'impact considéré et/ou du nombre de personnes touchées par la répercussion. Elle peut être ponctuelle, locale ou régionale :

- Une étendue ponctuelle réfère à une perturbation bien circonscrite, touchant une faible superficie (par exemple les fosses ou le parc à résidus) ou encore utilisée ou perceptible par quelques individus seulement.
- Une étendue locale réfère à une perturbation qui touche une zone plus vaste (par exemple qui s'étendrait à l'ensemble ou à une grande partie de la zone d'étude restreinte).
- Une étendue régionale se rapporte à une perturbation qui touche de vastes territoires ou des communautés d'importance, par exemple, une répercussion qui s'étendrait à la municipalité d'Oka, à la MRC de Deux-Montagnes ou encore à la région métropolitaine de Montréal.

Valeur

La valeur relative d'un élément fait référence à sa rareté, son unicité, sa sensibilité et son importance pour la société. La valeur varie de faible à forte et est jugée d'après le cadre environnemental dans lequel se situe le projet; elle a été établie par le groupe d'experts qui a réalisé l'étude d'impact, sur la base de leurs connaissances ainsi que des résultats des rencontres ou conversations avec certains intervenants du milieu. La valeur de chacun des éléments du milieu est présentée à la grille II du tableau 10.1.

Durée

La durée de l'impact peut être temporaire ou permanente. Les activités de construction ont des effets temporaires (< 2 ans) alors que celles reliées à l'exploitation du gisement ou à la présence des installations ont des effets à plus long terme.

10.1.5.3 Possibilité d'atténuer les impacts négatifs ou de bonifier les impacts positifs

Une fois le type et l'importance des différents impacts établis, on examine la possibilité d'atténuer ceux qui se sont révélés négatifs ou de bonifier ceux qui apparaissent positifs. L'impact résiduel, c'est-à-dire celui qui persiste une fois les mesures d'atténuation prises en compte, est ensuite évalué.

10.2 DESCRIPTION DES INTERRELATIONS ET ÉVALUATION DES IMPACTS

10.2.1 Phase de construction

La grille d'interrelation pour la phase de construction est présentée à la figure 10.1

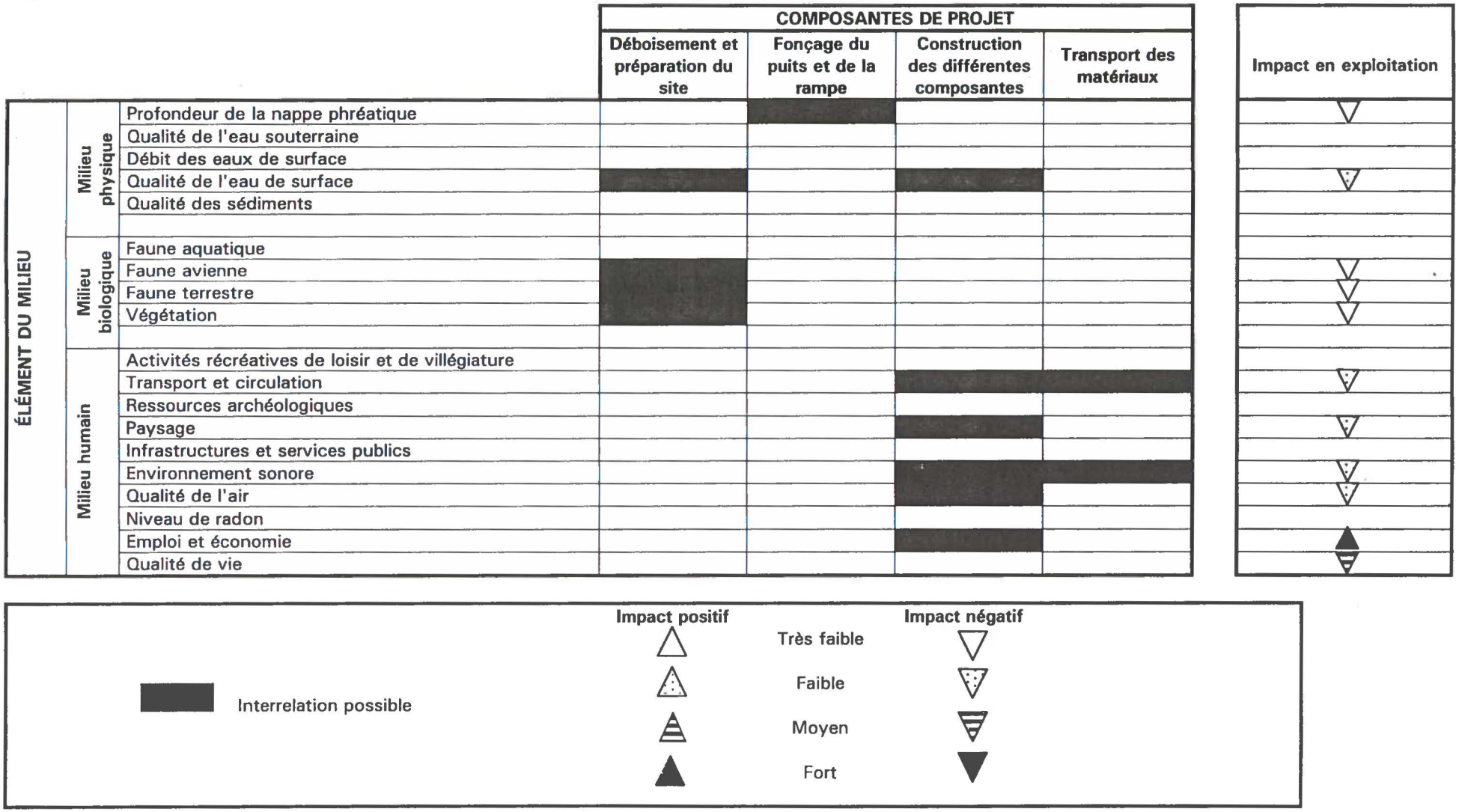
10.2.1.1 Quantité et qualité des eaux souterraines

Le creusage du collet (partie supérieure du puits située dans les dépôts meubles et dans la partie supérieure du roc) se déroulera sur une courte période de temps. Le collet de la mine sera immédiatement isolé du sol environnant par des murs de béton imperméables. Donc, seule la surface inférieure du puits sera exposée librement aux dépôts meubles saturés lors du creusage du collet et, en ce sens, le pompage de l'eau souterraine relié à cette activité sera peu important.

Les activités de construction des divers bâtiments et infrastructures excluant le creusage du collet n'auront aucun impact sur la qualité et la quantité des eaux souterraines des puits du secteur immédiat du site Niocan. Le creusage du collet aura une répercussion de faible intensité et d'étendue ponctuelle sur la quantité des eaux souterraines dans la nappe de surface et aucune répercussion sur la qualité des eaux souterraines des puits du secteur immédiat du site Niocan.

Le creusage des infrastructures souterraines, soit le creusage de la rampe à partir de la surface jusqu'au niveau –220 m, le développement des quatre niveaux (niveaux 00, -80, -155 et –220 m) et le fonçage du puits sous le collet jusqu'au niveau inférieur nécessitera le pompage de l'eau souterraine dans le roc. Lors de ces activités, le débit de pompage de l'eau souterraine augmentera en fonction de la profondeur atteinte des différentes infrastructures, de même qu'avec le degré de développement à une même profondeur.

Figure 10.1 Grille des interrelations – Phase construction



Les activités de développement des infrastructures souterraines excluant le collet auront une répercussion faible à moyenne d'étendue ponctuelle à locale sur la quantité de l'eau souterraine dans les puits situés dans le roc, du secteur immédiat du site Niocan, mais n'auront aucune répercussion sur la qualité de l'eau souterraine dans ces puits.

Par ailleurs, le prolongement prévu de l'aqueduc et la mise en place d'une conduite d'eau agro-industrielle le long du rang Sainte-Sophie jusqu'au rang de L'Annonciation, dès la phase initiale des travaux de construction, permettra d'approvisionner tous les résidents le long du rang Sainte-Sophie potentiellement affectés par l'ensemble des activités reliés à la phase de construction, en eau potable d'une qualité supérieure à celle dont ils disposent présentement.

L'application de ces mesures d'atténuation entraînera un impact résiduel qualifié de ***non significatif*** *sur la quantité de l'eau souterraine.*

10.2.1.2 Quantité et qualité des eaux de surface et des sédiments

Les activités de construction des divers bâtiments et infrastructures n'auront aucune influence sur le débit des cours d'eau du secteur, en particulier le ruisseau Rousse. Toutefois, la construction de certaines infrastructures telles que les digues du parc à résidus (qui comprend le déplacement partiel de l'actuelle halde de stériles située sur le bord du chemin Ste-Sophie), le bassin de décantation des eaux d'exhaure, les chemins d'accès et les aires de stationnement pourrait générer un certain apport de matières en suspension dans le ruisseau Rousse.

Il est, par ailleurs, à signaler que l'augmentation des teneurs en matières en suspension devrait être négligeable puisque le ruisseau Rousse draine essentiellement des terres agricoles. Or, ce type d'utilisation du sol favorise la génération de matières en suspension dans les cours d'eau.

L'intensité de la répercussion est considérée faible et l'étendue ponctuelle. Étant donné qu'il s'agit d'un impact limité essentiellement à la durée des travaux de construction et que la valeur de l'élément est forte, l'impact ***négatif*** *sur la qualité de l'eau est considéré* ***faible****.*

10.2.1.3 Végétation aquatique et riveraine

La végétation aquatique et riveraine est principalement localisée dans le secteur de la Grande baie situé dans les limites du parc d'Oka. En effet, le ruisseau Rousse se déverse dans la portion ouest de la Grande baie.

La mise en place des bâtiments et des infrastructures n'ayant pas d'impact significatif sur le débit et les caractéristiques physico-chimiques du ruisseau Rousse, la végétation aquatique et riveraine ne sera ***nullement affectée*** *par la construction.*

10.2.1.4 Poissons, mammifères semi-aquatiques et oiseaux aquatiques

Le ruisseau Rousse a un très faible débit la majeure partie de l'année. De plus, sa qualité est fort probablement limitée pendant plusieurs mois (engrais, pesticides variés, sédiments, etc .) . Dans ce contexte, le ruisseau Rousse ne constitue pas un habitat favorable pour les poissons en amont de la Grande baie. De la même façon, les mammifères semi-aquatiques et les oiseaux aquatiques sont essentiellement localisés dans le secteur de la Grande baie.

La mise en place des bâtiments et des infrastructures n'ayant pas d'impact significatif sur le débit et les caractéristiques physico-chimiques du ruisseau Rousse, les poissons, les mammifères semi-aquatiques et les oiseaux aquatiques ne seront ***nullement affectés*** *par la construction.*

10.2.1.5 Végétation terrestre

Au site St-Lawrence Columbium, la construction des digues du parc à résidus nécessitera la coupe sur une faible superficie de quelques arbustes et de quelques arbres (essentiellement des peupliers faux-tremble qui se sont établis de manière naturelle). La forêt de bonne valeur localisée au nord-est de l'ancien parc à résidus ne sera cependant nullement affectée par le projet minier.

Au site Niocan, la mise en place des infrastructures minières nécessitera la coupe de bois dans une jeune arbustaie résultant d'une coupe récente. Les espèces qu'on y retrouve sont toutefois de faible valeur (peupliers à grandes dents, peupliers faux-tremble). La seule espèce d'intérêt qu'on y a recensé est l'hackélia de Virginie. Cette

espèce a cependant été retirée de la liste québécoise des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables.

Par ailleurs, l'aménagement du site d'entreposage du sol arable et des résidus à valoriser nécessitera la coupe de quelques arbres de faible valeur dans une zone de friche récente.

Compte tenu de l'étendue très locale et de l'intensité forte de la perturbation (perte de végétation), l'impact ***négatif*** *temporaire sur cet élément de faible valeur est considéré* ***très faible.***

10.2.1.6 Mammifères et oiseaux terrestres

Le déboisement de très petites superficies et le changement de vocation (agricole vers industrielle) pourraient affecter certains mammifères et oiseaux. Toutefois, le secteur étant relativement homogène, les mammifères et les oiseaux pourront facilement trouver à proximité des territoires d'intérêt équivalents.

L'intensité est jugée faible et l'étendue très locale. Considérant, la faible valeur de l'élément et la durée jugée temporaire de la répercussion, l'impact ***négatif*** *sur les mammifères et les oiseaux terrestres est jugée de* ***très faible*** *importance.*

10.2.1.7 Activités récréatives, de loisir et de villégiature

Les activités récréatives et de loisirs sont surtout localisés à l'intérieur du parc d'Oka ainsi que dans le secteur du noyau du village. Ainsi, les travaux de la phase de construction qui s'effectueront sur le chemin Sainte-Sophie ne risquent pas d'entrer en conflit avec celles-ci. Par ailleurs, aucune zone de villégiature n'est présente dans la zone d'étude restreinte.

Ainsi la phase de construction n'aura ***aucun impact*** *significatif sur les activités récréatives, de loisir et de villégiature.*

10.2.1.8 Exploitation agricole, maraîchère et fruitière

Les travaux de préparation du site et la construction des installations de surface de la mine comprenant les bâtiments et les autres infrastructures, le stationnement et les

voies d'accès toucheront à seulement 10 ha de terres utilisées à des fins agricoles. Cette superficie affectée par le projet ne représente donc qu'une très faible proportion (0,2 %) des 1 830 ha cultivés dans la municipalité d'Oka. Le rendement agricole de la municipalité sera donc très peu diminué par le projet.

Par ailleurs, le rabattement de la nappe d'eau souterraine qui pourrait commencer à se manifester lors des opérations de construction n'aurait pas d'impact significatif sur les quantités d'eau nécessaires à l'irrigation des jeunes pommiers et des productions maraîchères. En effet, l'eau utilisée à cette fin, ainsi qu'à la préparation des bouillies de pesticides et des engrais folaires, provient en grande partie de bassins, d'étangs artificiels et de cours d'eau environnants situés dans la nappe de surface. Sur la base des informations disponibles, le rabattement de la nappe dans le roc sollicitera peu l'eau souterraine contenue dans les dépôts meubles lors de la phase de construction.

Les répercussions appréhendées sur l'exploitation agricole, fruitière et maraîchère seront de durée temporaire, d'intensité moyenne et d'étendue ponctuelle. Considérant la valeur forte accordée à l'exploitation agricole, l'impact des travaux sur les terres actuellement utilisées pour la production maraîchère ainsi que sur les activités de cueillette des pommes, est qualifié de faiblement négatif.

Des mesures d'atténuation ont été envisagées afin de diminuer l'importance de l'impact. Ainsi, à l'exception du secteur occupé par les infrastructures minières, le reste des superficies utilisées actuellement à des fins agricoles demeurera cultivé. Une deuxième mesure vise à diminuer substantiellement les activités de transport et de construction durant les fins de semaine de la période de la cueillette des pommes.

Par ailleurs, le prolongement de l'aqueduc le long du rang Sainte-Sophie jusqu'au rang de L'Annonciation permettra d'approvisionner les producteurs agricoles situés le long du rang Sainte-Sophie en eau potable d'une qualité supérieure à celle dont ils disposent présentement.

De plus, des ententes notariés ont été signées avec six producteurs agricoles. En vertu des ces ententes, Niocan inc. s'engage à fournir toute l'eau agro-industrielle nécessaire pour ces exploitations agricoles et à défrayer les frais afférents à la mise en place du système d'approvisionnement.

L'application de ces mesures d'atténuation entraînera un impact résiduel qualifié de ***non significatif.***

10.2.1. 9 Transport et circulation

Durant la période de construction les activités de transport se traduiront par une augmentation de la circulation des camions sur la route 344 ainsi que sur le chemin Sainte-Sophie.

Il est important de rappeler que la route 344 constitue une infrastructure importante pour la circulation régionale. Elle représente en effet le seul lien routier assurant les déplacements intra-régionaux entre Oka et les municipalités riveraines du lac des Deux Montagnes situées plus à l'ouest. Par ailleurs, en 1996, le débit journalier moyen estival (DJME) était de 6540 véhicules par jour, soit 1 440 véhicules de plus que le débit journalier moyen annuel (DJMA).

Le transport des matériaux de construction et des équipements qui seront acheminés vers le site Niocan et l'endroit où seront entreposés les résidus impliqueront évidemment une augmentation du flux de trafic. Toutefois, il faut noter que les camions qui proviendront de l'est à partir de la sortie de l'autoroute 640 éviteront le noyau du village d'Oka.

L'augmentation de la circulation pourrait affecter temporairement en semaine la fluidité de la circulation dans le secteur de l'intersection de la route 344 et du chemin Sainte-Sophie où les camions devront ralentir avant de tourner pour accéder au site des travaux. L'augmentation de la circulation sera toutefois limitée puisque le chantier sera somme toute limité. Au plus, près de 350 personnes travailleront au site, ce qui fait une augmentation de 10 % du volume de circulation sur la route 344 en supposant que tous les travailleurs voyagent seuls dans leur véhicule, ce qui n'est pas réaliste.

En raison de l'intensité faible et de l'étendue locale de la perturbation, de la valeur moyenne accordée à l'élément transport et circulation et de la durée temporaire des travaux, l'impact du projet est qualifié de ***faible/négatif****.*

10.2.1.10 Ressources archéologiques

Les travaux de préparation du site et la construction des diverses composantes du projet pourraient avoir des répercussions sur les ressources archéologiques dans le secteur des travaux. Toutefois aucun site archéologique connu n'a été inventorié aux environs des sites visés par le projet minier. Également, aucun secteur identifié comme étant prioritaire pour une étude de potentiel par le ministère des Affaires culturelles en 1986 n'a été signalé dans ce même secteur.

Conséquemment, la phase de construction n'aura ***aucun impact*** *sur les ressources archéologiques.*

Cependant, dans l'éventualité d'une découverte fortuite qui se produirait sur les sites des travaux, celle-ci devra être signalée au ministère de la Culture et des Communications afin que celui-ci prenne les dispositions nécessaires prévues en tel cas.

10.2.1.11 Paysage

Pendant la phase de construction, les impacts visuels seront principalement associés à la réalisation des infrastructures de services et des bâtiments miniers.

Site Niocan

La construction des bâtiments de Niocan entraînera une perturbation du milieu modifiant de façon temporaire l'environnement visuel puisque la période de réalisation des travaux est évaluée à moins de deux ans. La présence des matériaux, de la machinerie et du personnel nécessaire à la réalisation des travaux perturbe fortement le caractère de la partie sud de l'unité de paysage concernée par le projet.

Site St-Lawrence Columbium

La partie sud-ouest du site minier St-Lawrence devra être réaménagée afin de préparer le parc devant accueillir les résidus. Ainsi, les remblais de stériles, celui en façade du chemin Sainte-Sophie et ceux dispersés à l'intérieur du site, doivent être en partie déplacés afin de former les digues du site proposé pour le confinement des résidus.

Les interventions proposées seront bénéfiques pour l'environnement visuel aux abords du chemin Sainte-Sophie puisque les digues seront profilées en faible pente avec des paliers qui en faciliteront la végétalisation. Par ailleurs, on procédera rapidement à l'implantation des végétaux afin de s'assurer que les abords du site de résidus soient esthétiques pendant la période d'exploitation.

Services et conduite d'amenée des résidus

La présence de la machinerie lourde, des matériaux et du personnel nécessaire à l'installation souterraine des services d'aqueduc, de gaz naturel, de la conduite d'amenée des résidus et de la conduite de recirculation des eaux et d'approvisionnement en agro-industrielle entraînera une perturbation du milieu. Plusieurs unités de paysage sont partiellement touchées par les transformations visuelles attribuables à ces activités. Ces unités s'étendent, pour les services, de la route 344 jusqu'au rang de L'Annonciation en longeant le chemin Sainte-Sophie et pour la conduite d'amenée du site Niocan jusqu'au site St-Lawrence Columbium. La durée des travaux de cette nature est généralement très courte (moins de 4 mois).

En résumé, si l'on considère que, d'une part, les impacts de la construction des infrastructures sont de forte intensité, que leur durée est temporaire, leur étendue ponctuelle à locale, leur valeur moyenne et que, d'autre part, dans certains cas des mesures d'atténuation sont possibles, on peut conclure que l'impact anticipé est ***négatif/faible****.*

10.2.1.12 Environnement sonore

Le bruit généré sera semblable à celui observé pour toute construction. Une fois que le puits de la mine aura été creusé de quelques mètres et que les murs externes des édifices principaux auront été montés, les activités de construction seront réalisées à l'intérieur ce qui réduira beaucoup l'impact sur le niveau de bruit. Les normes réglementaires applicables seront respectées en tout temps.

Considérant que l'impact est de faible intensité, que sa durée est temporaire, que son étendue est ponctuelle à locale et que la valeur de l'environnement sonore est moyenne, l'impact anticipé est jugé ***négatif/faible****.*

10.2.1.13 Séismicité

La construction des digues, la mise en place du collet de la mine dans le mort-terrain et la construction de l'ensemble des bâtiments et des infrastructures ne nécessiteront que très peu de dynamitage. Par contre, le fonçage du puits dans le roc nécessite certain dynamitage de faible intensité.

Toutefois, une étude réalisée par un expert dans le domaine a permis de démontrer que la construction des infrastructures minières n'aura pas d'effet significatif sur le niveau de vibration du sol (étude de vibrations à l'annexe VII).

*La phase de construction n'aura donc **aucun impact** sur le mouvement du sol (vibrations).*

10.2.1.14 Qualité de l'air

La mise en valeur d'une mine souterraine entraîne l'émission de très peu de poussière comparativement à la préparation d'une mine à ciel ouvert.

Le taux d'émission de poussières généré par la construction des bâtiments sera semblable à celui observé pour toute construction semblable. La construction des digues (qui comprend la relocalisation d'une partie de la halde de stériles située le long du chemin Ste-Sophie) pourrait également engendrer l'émission de poussières. Toutefois, les digues seront petites et un véhicule réservoir maintiendra humides les matériaux.

*Considérant que l'impact est de faible intensité, que sa durée est temporaire, que son étendue est ponctuelle et que la valeur de la qualité de l'air est forte, l'impact anticipé est jugé **négatif/faible**.*

10.2.1.15 Niveau de radioactivité (incluant problématique du radon)

La seule manière d'augmenter les teneurs en radon dans les sous-sol des résidences voisines de la mine est de provoquer des fissures dans les fondations. Or, la construction des digues, la mise en place du collet de la mine dans le mort-terrain et la construction de l'ensemble des bâtiments et des infrastructures ne nécessiteront que peu de dynamitage. Par ailleurs, le fonçage du puits dans le roc nécessitera des

sautages de faibles ampleurs pour protéger le puits lui-même. Or, tel que souligné précédemment, une étude réalisée par un expert dans le domaine a permis de démontrer que la construction des infrastructures minières n'aura pas d'effet significatif sur le niveau de vibration du sol

*La phase de construction n'aura donc **aucun impact** sur les niveaux de radon actuellement rencontrés dans les sous-sols des maisons situées dans le secteur de la mine.*

10.2.1.16 Économie et emploi

La période de construction permettra de créer pendant une période de 18 mois, jusqu'à 350 emplois. Niocan inc. s'engage à solliciter de façon prioritaire, sur une base compétitive, les entreprises régionales afin de fournir de la main-d'œuvre pour la construction des infrastructures minières. Une partie des salaires gagnés par les travailleurs sera évidemment dépensée à Oka. Par contre, les équipements miniers devraient provenir principalement de l'extérieur de la région.

*Compte tenu de l'étendue régionale du chantier de construction des bâtiments et des infrastructures, de sa forte intensité sur l'économie de la région, notamment au niveau de la création ou du maintien des emplois, de la forte valeur des éléments économiques et de la durée temporaire du chantier, l'impact de la construction des infrastructures est qualifié de **positif** et **fort**.*

10.2.1.17 Qualité de vie

La réalisation des travaux provoquera certaines répercussions sur la qualité de vie des résidants du secteur où se dérouleront les travaux de construction.

Les principaux effets appréhendés proviendront de l'accroissement du niveau de bruit ambiant et du soulèvement de la poussière occasionné par la machinerie lourde et le transport par camion des matériaux. Par contre, un camion-citerne sera utilisé au besoin pour conserver les matériaux humides et prévenir la production de poussière.

Durant une période d'environ 18 mois, les résidants localisés le long du chemin Sainte-Sophie ainsi que le long de la route 344 dans le secteur du quartier Mont-Saint-Pierre subiront les désagréments associés aux opérations mentionnées ci-haut.

Les répercussions seront de durée temporaire, d'intensité moyenne et d'étendue locale. Considérant la forte valeur associée à la qualité de vie, l'impact est qualifié de ***moyennement négatif.***

10.2.2 Phase d'exploitation

La grille d'interrelation pour la phase d'exploitation est présentée à la figure 10.2.

10.2.2.1 Quantité et qualité des eaux souterraines

Le pompage de l'eau souterraine pour maintenir l'exploitation souterraine projetée à sec aura un impact sur le niveau de la nappe d'eau souterraine en périphérie du site minier. En effet, le niveau de la nappe dans le roc sera abaissé de plusieurs mètres par rapport à son niveau actuel. Il est à prévoir que le rabattement de la nappe sera spatialement irrégulier compte tenu que le pompage de l'eau s'effectue dans un milieu fracturé. Les zones les plus fracturées et les plus poreuses seront sollicitées plus rapidement et plus fortement.

Dans le but de prévoir l'impact de l'exploitation prévue de Niocan, il est d'abord utile de rappeler l'impact que l'ancienne exploitation de SLC a eu sur le niveau de la nappe d'eau souterraine dans le roc, tel que documenté à la section 3.3.3, et de comparer les caractéristiques des deux opérations minières.

Comparaison des caractéristiques des mines SLC et Niocan

Sur la base des données historiques concernant l'opération de l'ancienne mine St-Lawrence Columbium (SLC) et compte tenu que les contextes hydrogéologiques des sites de Niocan et de la SLC sont similaires, il est raisonnable d'affirmer que l'aire d'influence du pompage devrait être du même ordre de grandeur si les caractéristiques des mines étaient similaires. Cependant, il existe des différences importantes entre les deux opérations. Par ailleurs, certaines différences aussi ont été notées en ce qui concerne l'état du massif rocheux au droit du gisement S-60 de Niocan (tableau 10.2).

Figure 10.2 Grille des interrelations – Phase d'exploitation

ÉLÉMENT DU MILIEU			COMPOSANTES DE PROJET				Impact en exploitation
			Présence des installations au site Niocan	Extraction du minerai et pompage des eaux de mine	Traitement du minerai	Entreposage des résidus	
	Milieu physique	Quantité et qualité de l'eau disponible		■		■	▲
		Débit des eaux de surface		■			
		Qualité de l'eau de surface		■			
		Qualité des sédiments		■			
	Milieu biologique	Faune aquatique		■			▲
		Faune avienne	■				▽
		Faune terrestre	■				▽
		Végétation		■			▲
	Milieu humain	Activités récréatives de loisir et de villégiature					
		Exploitation agricole, maraîchère et fruitière	■				
		Transport et circulation		■	■	■	▽
		Ressources archéologiques					▽
		Paysage	■				
		Infrastructures et services publics					
		Environnement sonore		■	■	■	▽
		Qualité de l'air				■	▽
		Niveau de radon					
		Emploi et économie		■	■	■	▲
		Qualité de vie	■				▽

■ Interrelation possible

Impact positif		Impact négatif
△	Très faible	▽
▲	Faible	▽
▲	Moyen	▽
▲	Fort	▼

Plusieurs éléments permettent de conclure que le débit de pompage de l'eau souterraine à la mine Niocan sera inférieur à celui de l'ancienne mine SLC. Parmi les facteurs qui jouent en faveur d'un débit de pompage moindre, mentionnons l'étendue limitée du gisement et le faible degré de fracturation de la roche hôte du gisement, l'aire d'ouverture 10 fois moindre combinée au remblayage des chantiers, l'exploitation exclusivement souterraine et la profondeur moindre du puits.

Le gisement S-60 est bien connu puisqu'il a été foré selon des sections espacées de 15 mètres. Il est unique par sa minéralogie et par sa structure qui diffèrent considérablement des autres zones minéralisées de la carbonatite d'Oka. Le cœur du gisement S-60 est constitué de skarn ayant la forme d'une cheminée verticale d'environ 100 mètres de diamètre en surface, laquelle est discordante avec les bandes de sovites et d'ijolites qui l'entourent. La roche de la zone S-60 est massive et est composée en général de 50% de calcite et de plus de 10% de magnétite. En général, le facteur de qualité de la roche exprimé en RQD (Rock Quality Designation) indique que les faciès minéralisés de la zone S-60 sont compétents avec un RQD généralement supérieur à 75%, ce qui est élevé pour une formation rocheuse. Par ailleurs, un sondage vertical de 400 mètres de profondeur foré au droit du puits d'extraction projeté a montré une roche massive très peu fracturée, à l'exception d'une zone de faible épaisseur vers la toute fin.

Par opposition au gisement S-60, le gisement de la SLC était plutôt divisé en quatre zones allongées de direction nord-ouest, comprenant plusieurs secteurs très fracturés et altérés.

À la mine Niocan, les chantiers seront remblayés dès que l'extraction du minerai d'un chantier sera complétée, par un mélange de ciment et de résidus du concentrateur.

Tableau 10.2 Comparaison entre SLC et NIOCAN

SITE NIOCAN	SITE SLC
Exploitation souterraine seulement	Exploitation de surface et souterraine 2 fosses à ciel ouvert • 80 m de profondeur • contact initial important avec la partie la plus fracturée et la plus perméable du roc
Profondeur du puits : • 300 m (phase 1) • 500 m (phase 2)	Profondeur du puits : • 750 m à la phase finale
Puits foncé dans une roche massive peu fracturée	Plusieurs zones fracturées et altérées
Collet du puits cimenté dans les dépôts meubles et dans la partie superficielle du roc	Dépôts meubles exposés librement en bordure des fosses
Chantiers remblayés = faible taux d'infiltration • remblayage des chantiers par des résidus du moulin et 3 à 5 % de ciment	Chantiers ouverts non remblayés = taux d'infiltration important
Aire ouverte sera en tout temps de moins de 10 % de l'aire ouverte finale de SLC • moins de 300 000 m^3 (chantiers) en tout temps	Aire ouverte importante = taux d'infiltration important = accélération du rabattement • environ 3 000 000 m^3 à la fin de la mine (chantiers et fosses)
Dynamitage d'intensité moindre que SLC • fracturation moins importante de la roche encaissante	Dynamitage de forte intensité • fracturation importante de la roche
Étendue latérale limitée du gisement (zone S-60) • 100 m x 200 m	Étendue du gisement selon deux axes • 800 m • 500 m

La perméabilité de ce mélange durci sera faible et, compte tenu de l'absence de fractures dans ce remblai, les chantiers remblayés diminueront la persistance des fractures du massif rocheux de manière générale, et donc diminueront la circulation d'eau dans les fractures du massif rocheux au droit de la mine. À l'ancienne mine SLC, aucun remblayage des chantiers n'était pratiqué.

L'aire d'ouverture globale de l'exploitation était très importante à la SLC, permettant à l'eau souterraine de s'infiltrer librement dans les nombreuses galeries et dans les chantiers. L'aire ouverte à la mine Niocan sera 10 fois moindre que l'aire ouverte finale du site SLC, ce qui réduira considérablement l'infiltration d'eau et par conséquent le débit de pompage à la mine. Enfin, la profondeur du puits au site Niocan, dans sa phase finale, atteindra 500 mètres comparativement à 750 mètres pour le site SLC.

Concrètement, le résultat d'un débit de pompage inférieur est que l'impact prévu sur le niveau de la nappe sera moindre que l'impact qu'a eu la SLC.

Débits typiques des eaux d'exhaure des mines du Québec

En guise de comparaison avec d'autres exploitations minières, une liste de débit de pompages typiques pour le maintien à sec d'opérations minières souterraines est présentée au tableau 10.3. Pour les exemples cités, il est considéré que le débit des eaux d'exhaure correspond au débit de pompage pour le maintien à sec de l'exploitation minière. On note que le débit de pompage d'une exploitation de taille moyenne est de l'ordre de 1 000 à 2 000 m^3/d. Cette liste inclut la mine Niobec, soit une mine située à l'intérieur d'une carbonatite à St-Honoré au Saguenay-Lac-Saint-Jean, et dont le débit de pompage est actuellement d'environ 2 000 m^3/d. La mine Niobec est en exploitation depuis 1977 et le degré de développement souterrain de cette mine est présentement beaucoup plus important que ne sera celui de la mine Niocan. De plus, la technique du remblayage de chantier n'est pas utilisée à la mine Niobec. Néanmoins, il faut se rappeler que l'état de fracturation de la roche, lequel contrôle l'essentiel de l'écoulement de l'eau souterraine, peut différer d'un endroit à l'autre.

Tableau 10.3 Débits de pompage des eaux d'exhaures dans les mines au Québec en 1993 et 1997

NOM DU SITE	NOM DE LA COMPAGNIE	LOCALISATION	DÉBIT DE POMPAGE MOYEN (m^3/d)	
			1993	1997
NORITA-EST	Mines et exploration Noranda inc. Division Matagami	Matagami	280	110
PIERRE BEAUCHEMIN	Cambior inc.	Évain	370	-
SILIDOR	Hemlo Gold Mines inc. et Cambior inc.	Rouyn-Noranda	490	430
WRIGHTBAR	Corporation Lithos	Canton Bourlamaque (Val d'Or)	-	500
JOUBI	Mines Western Québec inc.	Canton Dubuisson (Val-d'Or)	620	520
DUMONT	Ressources Aur inc.	Val d'Or	540	-
ANSIL	Corporation Minière Metall	Rouyn-Noranda	590	-
FRANCOEUR	Mines Richmont inc.	Arntfield	1 010	1 340
CASA BERARDI OUEST	TVX Gold inc. et Golden Knight Resources inc.	Baie James (nord de La Sarre)	1 590	1 330
BOUSQUET 1 ET 2	Minerai Lac Ltée	Malartic	1 700	-
NIOBEC	**Teck Corporation et Cambior inc.**	**Saint-Honoré**	**1 910**	-
MOUSKA	Cambior inc.	Cadillac	2 680	2 680
PORTAGE	Ressources MSV inc.	Chibougamau	2 670	3 190
JOE MANN	Ressources Meston inc.	Chibougamau	5 960	6 220
HENDERSON II	Ressources MSV inc.	Chibougamau	-	13 920

Source: Bilan annuel de conformité environnementale - Secteur minier 1993 et 1997, MENV

Aire d'influence supposée à la mine Niocan extrapolée à partir des données historiques au site SLC

La carte 5 de l'annexe XVIII présente la limite maximale du rabattement significatif de la nappe à la fin de la période d'exploitation de la zone S-60 (14 ans).

En se rapportant au site précis de la mine projetée de Niocan, l'impact initial du rabattement de la nappe d'eau souterraine se fera sentir dans l'axe de la carbonatite le long du chemin Sainte-Sophie. Vers le nord, l'impact ne devrait pas s'étendre au-delà de 1,5 km à la fin de la durée de vie de la mine dans sa configuration actuelle, si l'on se réfère à l'impact qu'a eu la mine SLC entre 1961 et 1976. Toutefois, l'impact initial sera moindre que dans le cas de la mine SLC et le rabattement de la nappe se fera sentir graduellement.

En direction sud le long du chemin Sainte-Sophie à partir de la mine Niocan, le rabattement dans la direction du Mont Saint-Pierre se limitera à une distance d'un (1) km jusqu'aux fosses de l'ancienne mine de SLC en raison de l'eau contenue dans les fosses et les chantiers de l'ancienne mine. En effet, la quantité importante d'eau contenue dans l'ancien développement souterrain de la mine SLC, soit de l'ordre de 3M m^3 d'eau (fosses et chantiers), aura pour effet de limiter le rabattement de la nappe vers le sud-est en agissant comme frontière de recharge. Le secteur de La Trappe étant situé à plus de 1,7 km, il est supposé que le rabattement à cet endroit sera non significatif.

Le rabattement sera peu important vers la montagne du Radar compte tenu de la présence du gneiss moins perméable et de la zone probable de recharge plus importante à cet endroit. En ce sens, l'impact dans le secteur du quartier d'Oka-sur-la-Montagne, situé à environ 1,5 km de la mine Niocan, sera non significatif. Sur la carte 5 de l'annexe XVIII, la limite de la zone d'impact significatif sur la nappe a été tracée, dans le gneiss, à 200 m au sud-ouest du contact de la carbonatite à cet endroit.

Dans le secteur situé au nord-est de la mine Niocan le long de la Montée du Village, le rabattement significatif sera limité à une distance maximale de 1,5 km sur la base des observations en période d'exploitation de la mine SLC. Ceci situe le secteur du Rang

du Domaine à l'extérieur de la limite du rabattement significatif, d'autant plus que le secteur du Rang du Domaine est situé dans l'unité de gneiss. Par ailleurs, la présence d'une zone épaisse de dépôts meubles saturés en eau atteignant localement une profondeur de 250 mètres dans le secteur du cours d'eau Renaud pourrait atténuer sensiblement le rabattement dans cette direction. Le rayon du rabattement significatif pourrait alors être réduit de 1,5 km à 1,0 km ou moins. Aussi, la colline située immédiatement à l'est de la carbonatite limitera la progression du rabattement dans cette direction.

Relation entre le pompage à la mine et les puits d'alimentation en eau potable du parc d'Oka

Les activités de pompage à la mine n'auront aucune influence sur la quantité et la qualité de l'eau souterraine provenant des deux puits d'alimentation en eau potable de la municipalité d'Oka, situés dans le parc d'Oka.

L'écoulement de l'eau souterraine dans le secteur des collines d'Oka peut être subdivisé en différentes cellules dont les limites d'écoulement sont les bassins versants des cours d'eau qui s'écoulent vers le lac des Deux Montagnes. En effet, compte tenu du relief important dans le secteur d'Oka, il semble que l'écoulement de l'eau souterraine soit surtout influencé par la topographie. Il a été possible de déterminer les directions probables d'écoulement de l'eau souterraine à partir de la topographie et des limites des bassins versants, telles que présentées à la figure 10.1.

L'écoulement souterrain dans le secteur de la mine se ferait présentement vers le ruisseau Rousse, soit vers le nord-est à partir de la limite de partage des eaux au sommet de la montagne du Radar. Au sud de cette ligne, l'eau souterraine s'écoulerait plutôt vers le parc d'Oka au sud. Il est improbable que le pompage d'eau souterraine à la mine modifie de façon significative cette condition. Seule la limite de partage des eaux au sud-ouest de la mine pourrait être décalée légèrement vers le sud suite au pompage.

L'eau souterraine au parc d'Oka est puisée à partir de deux puits installés dans une nappe aquifère de sable et gravier d'une superficie d'environ 5 km^2. La recharge de cette nappe se fait surtout à partir de l'infiltration directe des précipitations à l'intérieur

du bassin versant de la rivière aux Serpents, plus particulièrement sur l'aquifère de sable. Également, il est possible qu'une partie de l'eau souterraine provienne aussi d'une zone plus élargie en bordure du lac des Deux Montagnes. Il apparaît que l'écoulement dans cette nappe aquifère est distinct de l'écoulement de l'eau souterraine dans le roc.

Enfin, notons qu'un des deux puits était déjà en place à partir de 1966 pour l'approvisionnement en eau potable des installations du parc d'Oka. À notre connaissance, aucun problème de quantité et de qualité de l'eau n'a été signalé pendant la période d'exploitation de la mine qui s'est terminée à la fin des années 1970.

En résumé, sur la base de la topographie et de la nature des aquifères, les systèmes d'écoulement de l'eau souterraine à la mine Niocan et au parc d'Oka sont distincts et ne peuvent s'influencer.

Évaluation de l'importance de l'impact du rabattement de la nappe suite au pompage de l'eau souterraine au site projeté de la mine

L'importance de l'impact du rabattement de la nappe d'eau souterraine, est basée sur :

- l'historique du rabattement de la nappe suite au pompage de l'eau souterraine à l'ancienne mine de St-Lawrence Columbium,
- la présence et la profondeur des puits artésiens des résidants, dans le rayon d'influence prévu du pompage de l'eau souterraine et,
- le prolongement de l'aqueduc dans la zone de probabilité d'assèchement des puits dans le roc.

L'impact du rabattement de la nappe d'eau souterraine, suite au pompage de l'eau à la mine étant très différent selon que l'on tienne compte ou non de la présence de l'aqueduc, il est pertinent, à ce stade-ci, de considérer séparément l'impact sans les mesures de mitigation et l'impact après l'application des mesures de mitigation.

A) Impact sans l'aqueduc

L'**intensité** de la perturbation occasionnée par le rabattement de la nappe d'eau souterraine est jugée forte puisqu'elle annule ou diminue l'approvisionnement en eau des résidants. En ce moment, l'eau souterraine tirée à partir de puits artésiens est la seule source d'approvisionnement en eau potable des résidants.

L'eau souterraine est aussi utilisée dans une moindre mesure pour des opérations agricoles, soit pour l'eau d'irrigation des serres et pour la production laitière.

Sur la base de l'historique du rabattement de la nappe suite au pompage à la mine SLC dans les années 60 et 70, le rayon (**étendue**) du rabattement significatif de la nappe d'eau souterraine à partir de la mine qui affectera les puits artésiens sera de 1,5 km au maximum, tel que présenté à la carte 5 de l'annexe XVIII.

La **valeur** de la ressource ou de l'approvisionnement en eau est élevée. En ce moment, l'eau souterraine tirée à partir de puits artésiens est la seule source d'approvisionnement en eau potable des résidants. Dans certains cas, l'eau de surface pourrait remplacer l'eau souterraine pour certains usages agricoles.

La **durée** de la perturbation sera permanente pendant l'exploitation. La durée de la perturbation correspond à la durée du maintien à sec des infrastructures souterraines, suivie du temps de la remontée de la nappe à son niveau initial avant le début du pompage. L'exploitation prévue de la mine durera 17 ans.

B) Impact résiduel suite à la mise en place du réseau d'aqueduc et de la conduite d'eau agro-industrielle

Comme présenté à chacun des points suivants, la mise en place d'un réseau d'aqueduc et de la conduite d'eau agro-industrielle modifie considérablement l'impact que pourrait avoir l'abaissement de la nappe d'eau souterraine sur les résidants suite au pompage à la mine de Niocan. Il est prévu que tous les résidants à l'intérieur de la zone comportant une probabilité d'assèchement des puits artésiens dans le roc, seront desservis par un système d'aqueduc et une conduite d'eau agro-industrielle.

En effet, l'aqueduc municipal sera prolongé initialement sur le chemin Sainte-Sophie à partir de la route 344 jusqu'à l'intersection du rang de L'Annonciation et la conduite agro-industrielle sera aménagée jusqu'à ladite intersection.

En présence d'un réseau d'aqueduc dans la zone où il y a une probabilité d'assèchement des puits dans le roc, l'**intensité** de la perturbation occasionnée par le rabattement de la nappe d'eau souterraine est considérée comme étant nulle, voir même positive. En effet, il y aura stabilisation de l'approvisionnement en eau des résidants.

Aussi, la qualité de l'eau de l'aqueduc municipal sera probablement meilleure que celle des puits privés, sur la base des analyses réalisées pour le compte de Niocan, présentées au tableau 3.12 à la section 3.3.5. Le contenu en uranium et en radon dans l'eau qui sera fournie par la municipalité sera très inférieur aux concentrations observées dans l'eau souterraine des puits, dans le roc du secteur proposé de la mine de Niocan inc.

L'eau souterraine utilisée présentement en faible consommation pour certains usages agricoles particuliers (serres, production laitière) sera remplacée par de l'eau agro-industrielle provenant du bassin d'eau d'exhaure.

L'**étendue** de l'impact est locale puisqu'il touche un ensemble de résidents le long du chemin Sainte-Sophie dans la périphérie immédiate de la mine.

La **valeur** de la ressource ou de l'approvisionnement en eau étant élevée, c'est pourquoi la mise en place du réseau d'aqueduc et de la conduite d'eau agro-industrielle dans la zone impactée est nécessaire.

La **durée** de l'impact est permanente pendant la période de l'exploitation puisque l'abaissement de la nappe phréatique durera pendant toute la période de l'exploitation de la mine et même un peu après. Par ailleurs, le réseau d'aqueduc demeurera fonctionnel bien après la fermeture de la mine. Niocan inc. s'engage de plus à fournir de l'eau pour fins agro-industrielle lors des premières années suivant la fermeture de la mine.

En résumé, l'impact négatif occasionné par le rabattement de la nappe d'eau souterraine suite au pompage à la mine sera atténué entièrement par l'arrivée du système d'aqueduc et de la conduite d'eau agro-industrielle. L'impact résiduel quant à l'approvisionnement en eau des résidants sera donc nul, voire même positif en raison de la stabilité des approvisionnements et de la bonne qualité des eaux de l'aqueduc.

10.2.2.2 Quantité et qualité des eaux de surface et des sédiments

L'exploitation de la mine nécessitera le pompage des eaux d'exhaure dans un bassin de sédimentation localisé en surface. L'effluent de ce bassin se déversera dans le ruisseau Rousse à un rythme relativement constant d'environ 95 m^3/h.

Par ailleurs, le débit d'étiage du ruisseau Rousse est très faible en raison des conditions climatiques et de la forte pression des utilisateurs (p.e. : irrigation de champs de fraises). Le débit minima correspondant à une période de retour de 50 ans est d'environ 34,2 m^3/h.

De plus, les eaux d'exhaure seront d'aussi bonne qualité que les eaux actuelles du ruisseau qui sont fort probablement affectées par l'exploitation agricole, maraîchère et fruitière. Ainsi, la qualité des eaux du ruisseau Rousse en aval du point de rejet du bassin de sédimentation sera égale ou même supérieure à celle actuellement observée dans ce cours d'eau.

En fait, l'augmentation du débit du ruisseau pourra favoriser l'irrigation en aval de la mine. Les utilisateurs qui désireront s'approvisionner en eaux d'exhaure pourront, par ailleurs, venir remplir leur citerne mobile directement dans le bassin de décantation.

La qualité des sédiments en aval du site minier ne devrait guère changer puisque les teneurs en matières en suspension déversées à l'effluent du bassin des eaux d'exhaure seront très faibles et que les particules solides seront principalement constituées de silice.

L'intensité de la répercussion est considérée moyenne et l'étendue locale. Étant donné qu'il s'agit d'un impact d'une durée permanente pendant la période d'exploitation et que la valeur de l'élément est forte, l'impact ***positif*** *sur la quantité et la qualité de l'eau est considéré* ***fort****.*

10.2.2.3 Végétation aquatique et riveraine

Les érablières argentées localisées dans le secteur du point de déversement du ruisseau Rousse dans la Grande baie sont victimes de dépérissement en raison des conditions trop sèches du sol pendant l'été. L'augmentation du débit du ruisseau pendant l'étiage aura donc un impact positif sur les érablières.

L'intensité de la répercussion est considérée moyenne et l'étendue ponctuelle. Étant donné qu'il s'agit d'un impact d'une longue durée et que la valeur de l'élément est moyenne, l'impact est jugé ***positif*** *et* ***moyen****.*

10.2.2.4 Poissons, mammifères semi-aquatiques et oiseaux aquatiques

Le déversement d'eaux d'exhaure pourrait permettre d'augmenter le potentiel du ruisseau Rousse pour la faune piscicole. Pour les mammifères semi-aquatiques et les oiseaux aquatiques qui sont surtout concentrés dans le secteur de la Grande baie, l'augmentation du débit du ruisseau Rousse n'aura pas d'effet significatif.

L'intensité est jugée faible et l'étendue locale. Considérant la valeur moyenne des éléments et de la durée permanente pendant l'exploitation, l'impact ***positif*** *est jugée de* ***moyenne*** *importance.*

10.2.2.5 Végétation terrestre

Pendant la période d'exploitation aucune surface boisée ne sera l'objet de coupe.

Les activités d'exploitation n'auront donc ***aucun*** *impact sur la végétation terrestre du secteur.*

10.2.2.6 Mammifères et oiseaux terrestres

Le changement de vocation de 10 ha (agricole vers industrielle) pourrait affecter certains mammifères et oiseaux. Toutefois, le secteur étant relativement homogène, les mammifères et les oiseaux pourront facilement trouver à proximité des territoires d'intérêt équivalents.

L'intensité est jugée faible et l'étendue très locale. Considérant, la faible valeur de l'élément et la durée jugée permanente pendant la période d'exploitation de la répercussion, l'impact ***négatif*** *sur les mammifères et les oiseaux terrestres est jugée de* ***très faible*** *importance.*

10.2.2.7 Activités récréatives, de loisir et de villégiature

En période d'exploitation, les sites récréatifs tels que le parc d'Oka, la marina ou le club de golf ne seront pas perturbés par les activités de la mine. Ces attraits et infrastructures, situés au sud de la route 344 et dans le noyau du village d'Oka, sont relativement éloignés des sites projetés pour l'extraction et le traitement du minerai ainsi que l'entreposage des résidus.

L'exploitation de la mine n'aura donc ***aucun impact*** *sur les activités récréatives, de loisir et de villégiature.*

10.2.2.8 Exploitation agricole, maraîchère et fruitière

L'exploitation du gisement et du site d'entreposage des résidus miniers n'entrera pas en conflit direct avec les productions maraîchères et fruitières localisées le long du chemin Sainte-Sophie.

Toutefois, le projet pourrait avoir un effet négatif sur certains producteurs adjacents du chemin Ste-Sophie. Ainsi, des ententes notariés ont été signées avec six producteurs agricoles. En vertu des ces ententes, Niocan inc. s'engage à fournir toute l'eau agro-industrielle nécessaire pour ces exploitations agricoles et à défrayer les frais afférents à la mise en place de la conduite d'eau agro-industrielle. L'eau potable sera par ailleurs fournie par l'aqueduc de la municipalité.

Par contre, les nombreux travailleurs de l'entreprise minière constitueront une clientèle propice à l'achat des aliments produits dans le secteur (pommes, fraises, etc.).

Finalement, seule l'aire occupée par les infrastructures minières soit une superficie d'environ 6 ha sera perdue pour la période de l'exploitation puisque toute les autres portions de la propriété Niocan actuellement cultivées seront louées à un producteur agricole.

Globalement, la durée permanente pendant l'exploitation des effets décrits plus haut, sera d'intensité moyenne et l'étendue ponctuelle. Compte tenu de la valeur forte accordée à l'exploitation agricole et de la durée permanente des répercussions anticipées, l'impact sera ***moyen négatif****.*

10.2.2.9 Transport et circulation

Durant la phase d'exploitation, les principales répercussions se traduiront par le déplacement des travailleurs entre leur lieu de résidence et le site minier. Les 160 travailleurs qui seront embauchés entraîneront une augmentation du débit de circulation durant la semaine sur la route 344. Compte tenu du débit journalier moyen annuel (DJMA) enregistré sur cette route dans le secteur d'Oka, l'accroissement annuel dans ce même tronçon sera de 6,3 %.

Par ailleurs, la production industrielle nécessitera le transport de 4 500 tonnes de ferro-niobium par année. Ce volume impliquera la mobilisation d'environ 4 camions par semaine (8 allers-retours). Par ailleurs, le flux de trafic généré par les camions des fournisseurs (réactifs, explosifs, carburant diesel, etc.) sera inférieur à un voyage par jour. La valorisation de la calcite et/ou de la magnétite entraînera la mobilisation d'environ 3 camions par jour (6 allers-retours). L'exploitation de la mine aura donc un effet négligeable sur l'augmentation de la circulation lourde sur le tronçon concerné.

Considérant l'intensité faible, l'étendue locale et la durée permanente des répercussions associées à l'accroissement de la circulation par les travailleurs, ainsi que la valeur moyenne accordée à l'élément transport et circulation, l'impact est qualifié de ***faiblement négatif****.*

10.2.2.10 Ressources archéologiques

Durant la période d'exploitation de la mine, la surface occupée par les infrastructures demeurera la même que pendant la phase de construction. L'exploitation de la mine n'aura donc ***aucun*** *impact sur les ressources archéologiques.*

10.2.2.11 Paysage

Pendant la phase d'exploitation, les impacts visuels seront principalement associés à la présence de bâtiments miniers et d'aires de services ainsi qu'à l'entreposage des résidus miniers qu'on retrouve aux abords du chemin Sainte-Sophie. Il est, par ailleurs, à noter que toute les conduites seront enfouies ce qui signifie qu'aucun impact visuel ne sera généré.

Les bâtiments miniers et les aires de services (site Niocan)

La présence des bâtiments (concentrateur, chevalement, garages, entrepôts, bassin des eaux d'exhaure) et des aires de services (stationnements, voie d'accès) entraînera une perturbation du milieu qui altérera l'intensité du paysage. La présence de ces infrastructures modifiera l'unité de paysage en créant une enclave industrielle. Cependant, ces infrastructures demeurent d'étendue locale à l'échelle de l'unité de paysage.

D'autre part, la disposition prévue des infrastructures sur le territoire requiert peu d'espace limitant ainsi l'empiétement sur les terres agricoles. Les bâtiments seront perceptibles pour les résidants et les observateurs seulement à partir du champ visuel AG-02 (voir figure 4.3) et de l'extrémité ouest de l'unité industrielle, située sur le chemin Sainte-Sophie. Les impacts ont une durée permanente pendant l'exploitation puisque les installations seront démantelées à la fin de l'exploitation. Les terres retourneront par la suite à l'exploitation agricole.

Des mesures de mitigation peuvent être envisagées afin d'atténuer les impacts sur le milieu environnant. Ainsi, les couleurs privilégiées pour recouvrir les bâtiments devraient s'harmoniser avec celles du paysage naturel. On pense à des teintes plus atténuées que lumineuses. De plus, les aires de stationnement peuvent être profilées afin de reprendre les ondulations naturelles du paysage. Une plantation de pommetiers

décoratifs et de conifères sera aménagée le long du chemin Sainte-Sophie. Enfin, l'éclairage sera limité durant la nuit pour réduire l'effet de contraste généré par le halo lumineux.

Ainsi, en tenant compte de l'intensité moyenne des impacts reliés à l'implantation des bâtiments, de la circonscription de ces impacts à une étendue locale, de la valeur moyenne conférée à l'unité de paysage touchée et enfin, de la possibilité d'appliquer diverses mesures d'atténuation, on estime l'impact anticipé à ***négatif/faible.***

Le site St-Lawrence Columbium

L'ensemble de la partie ouest du site doit être aménagé pour l'entreposage de résidus miniers. L'apport de résidus sur ce territoire entraîne une perturbation du milieu qui modifie l'unité de paysage. La présence de ces dépôts modifie faiblement l'intensité puisque ce lieu est déjà fortement altéré par l'exploitation minière. Le parc demeure une intervention locale à cette unité de paysage puisque les résidus doivent être contenus dans l'espace résiduel disponible à l'intérieur du site actuel. La durée des impacts est permanente.

Des mesures sont applicables afin de faciliter l'intégration visuelle du dépôt et d'en atténuer les impacts. La configuration générale du parc de résidus devrait s'harmoniser aux formes du contexte environnant. D'autre part, la végétalisation des résidus devrait être réalisée pour l'ensemble de la zone concernée avec des végétaux adaptés aux conditions climatiques de la région d'Oka .

Sommairement, puisque les impacts liés à l'aménagement du parc à résidus sont, quoique permanents, de faible intensité et d'étendue ponctuelle et que la valeur de l'unité de paysage est moyenne, l'impact ***positif*** *est jugé* ***faible.***

10.2.2.12 Environnement sonore

Tel que souligné à l'étude acoustique présentée à l'annexe VI, a mine étant souterraine le niveau de bruit ambiant demeurera sensiblement le même qu'aujourd'hui. En fait, seules les installations servant à la ventilation des chantiers souterrains pourraient générer du bruit. Toutefois, ces installations seront localisées et aménagées de manière à réduire le bruit à un niveau très faible.

De plus, les normes applicables du *Règlement sur les carrières et sablières* du ministère de l'Environnement seront respectées.

Considérant que l'impact est de faible intensité, que sa durée est longue, que son étendue est ponctuelle et que la valeur de l'environnement sonore est moyenne, l'impact anticipé est jugé ***négatif/faible****.*

10.2.2.13 Séismicité

Le dynamitage sera beaucoup moins important que dans une mine à ciel ouvert de sorte que le bruit et les vibrations générés ne seront pas perceptibles pour les personnes vivant à proximité du site. En général, les dynamitages majeurs auront lieu une fois par semaine, le samedi à 16 heures.

Des dynamitages de moindre importance pourront également être réalisés pour diminuer la taille de certaines roches afin de permettre leur acheminement à l'usine de traitement. Finalement, le développement des chantiers et le percement de galeries de roulage nécessiteront du dynamitage de faible importance à la fin de chaque poste de travail de jour.

De nouvelles techniques de dynamitage permettent d'espacer de quelques milli-secondes les sautages, ce qui réduit l'énergie dégagée à chaque instant. C'est l'énergie dégagée instantanément qui est responsable des vibrations.

Des essais sur le terrain et des modélisations en laboratoire ont permis conclure que le dynamitage n'aura aucun impact sur l'intégrité des fondations des maisons situées à proximité de la mine (voir rapport à l'annexe VII). Des vibrations pourront par contre être faiblement ressenties par les personnes habitant lesdites demeures (impact psychologique).

Toutefois, les normes applicables du *Règlement sur les carrières et sablières* du ministère de l'Environnement seront respectées.

Considérant que l'impact est de faible intensité, que sa durée est permanente pendant la période de l'exploitation, que son étendue est ponctuelle et que la valeur est moyenne, l'impact anticipé est jugé ***négatif/faible****.*

10.2.2.14 Qualité de l'air

L'extraction se faisant par voie souterraine, il n'y aura pas de poussières attribuables au dynamitage et au transport du minerai et des stériles. Des dépoussiéreurs seront installés dans l'usine de traitement du minerai et dans l'usine de ferro-niobium. Les normes du *Règlement sur la qualité de l'atmosphère* seront respectées.

Les résidus de traitement seront, quant à eux, acheminés au site St-Lawrence Columbium sous forme de pulpe par un pipe-line. Au site d'entreposage, les résidus seront rapidement végétalisés de sorte que les surfaces dénudées seront réduites au minimum. Des mesures de mitigation, tels que l'installation de gicleurs d'eau pourront être mis en place le cas échéant.

Considérant que l'impact est de très faible intensité, que sa durée est permanente pendant la période d'exploitation, que son étendue est ponctuelle et que la valeur de la qualité de l'air est forte, l'impact anticipé est jugé ***négatif/faible.***

10.2.2.15 Niveau de radioactivité (incluant la problématique du radon)

Le fait d'exploiter le gisement n'aura aucun impact sur les teneurs en radon mesurées dans les sous-sols des résidences du secteur d'Oka. En effet, la présence de radon dans certaines résidences est un phénomène tout à fait naturel qui aurait été observé même sans aucune exploitation minière. Une étude comprenant des essais sur le terrain et des modélisations a permis de démontrer que les vibrations générées par les dynamitages n'entraîneront aucune modification (p.e. fissures) dans les structures des maisons situées à proximité de la mine.

Quant aux travailleurs de la mine, leur santé ne sera nullement affectée puisque la ventilation des galeries souterraines permettra de respecter les normes très exigeantes de la Commission de la santé et de la sécurité au travail (CSST). Un communiqué du Département de santé communautaire de l'Hôtel-Dieu de Saint-Jérôme confirmait incidemment que le radon n'avait eu aucun impact sur la santé des travailleurs de la mine St-Lawrence Columbium. La présence de radon dans l'air libre (extérieur de toute installation) ne pose aucun risque pour la santé puisqu'il y a dissipation.

*L'exploitation de la mine n'aura donc **aucun impact** sur les niveaux de radon actuellement rencontrés dans les sous-sols des maisons situées dans le secteur de la mine.*

10.2.2.16 Économie et emploi

L'exploitation de la mine entraînera la création directe de plus de 160 emplois bien rémunérés. Sur les 17 années d'exploitation, la masse salariale des travailleurs de Niocan inc. devrait ainsi atteindre 180 millions de dollars. Les salaires gagnés par les employés de la firme seront en partie dépensés dans les entreprises locales (restaurants, commerces divers, etc.).

En fait, de nombreuses entreprises locales pourront fournir des biens et services à l'entreprise minière. Il est habituellement considéré que chaque emploi direct du secteur primaire génère un emploi indirect. Ainsi, entre 150 et 200 emplois indirects seraient générés dans la région d'Oka par l'exploitation du gisement de niobium.

De plus, pendant la période d'exploitation, l'entreprise paiera d'importantes taxes et impôts à la municipalité.

*Compte tenu de l'étendue régionale de l'exploitation de la mine, de sa forte intensité sur l'économie de la région, notamment au niveau de la création ou du maintien des emplois et de la forte valeur des éléments économiques, l'impact de l'exploitation de la mine est qualifié de **positif** et **fort**.*

10.2.2.17 Qualité de vie

La présence des installations minières ainsi que l'exploitation du site Niocan et du lieu d'entreposage des résidus ne produiront que très peu d'incidences négatives à long terme sur la qualité de vie des résidants qui demeurent à proximité, ainsi que sur celle de la population de la municipalité d'Oka.

Durant la phase d'exploitation, le traitement du minerai sur le site Niocan devra s'effectuer 365 jours par année et des opérations périodiques de dynamitage sont envisagées. Le caractère souterrain de l'exploitation et les techniques d'extraction utilisées feront en sorte que seuls les résidants les plus rapprochés du site Niocan

En ce qui concerne le site de la Saint-Lawrence Columbium, les activités d'entreposage des résidus miniers pourraient provoquer l'émission de poussières aux environs immédiats du site si aucune mesure n'était prise. Ces inconvénients seront toutefois évités grâce aux travaux de revégétalisation périodiques qui seront effectués au fil des années et au besoin par l'ustilisation d'eau.

Le bruit causé par la circulation des camions qui assureront le transport du ferriniobium, limité à quatre véhicules par semaine, n'entraînera pas de répercussions significatives sur la qualité de vie des résidants qui habitent le long des voies de circulation qui seront empruntées par ceux-ci.

L'eau provenant du roc contient des teneurs élevées en uranium et en radioactivité ce qui peut, à la longue, affecter la santé des utilisateurs et donc leur qualité de vie. Par ailleurs, en raison du prolongement du réseau d'aqueduc le long du rang Sainte-Sophie, les résidents auront accès à une eau potable d'excellente qualité respectant les normes sur l'eau potable. De plus, de l'eau sera fournie par Niocan inc. pour les fins agro-industrielles.

Globalement, les répercussions de l'exploitation de la mine sur la qualité de vie des résidants situés à proximité du site Niocan seront d'intensité faible et d'envergure ponctuelle. La valeur forte accordée à l'élément qualité de vie ainsi que la durée permanente de l'exploitation permet de qualifier l'impact de ***faiblement négatif*** *en tenant compte de l'amélioration de la qualité de l'eau potable.*

11.
PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

11. PROGRAMMES DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

11.1 SUIVI À L'EFFLUENT FINAL

On entend par effluent final « toutes les eaux rejetées par une exploitation minière en un ou plusieurs points dans le milieu récepteur où le producteur n'intervient plus pour en modifier la qualité ». Dans le cadre du présent projet minier, il y aura un seul effluent final, soit l'effluent du bassin d'eaux d'exhaure. En effet, en raison de la recirculation des eaux au concentrateur il n'y aura pas d'effluent au site SLC. Compte tenu des débits d'étiage très faibles du ruisseau Rousse, la Grande baie constitue le milieu récepteur.

L'effluent final respectera les critères de qualité de la Directive 019 relatifs aux effluents des lieux d'élimination des résidus de traitement du minerai (tableau 11.1). Les méthodes d'analyses recommandées dans la Directive seront utilisées.

Tableau 11.1 Exigences à l'effluent final

Paramètre	Concentrations maximales acceptables (moyenne mensuelle arithmétique) (mg/l)
Arsenic total (As)	0,5
Cuivre total (Cu)	0,3*
Nickel total (Ni)	0,5*
Plomb total (Pb)	0,2*
Zinc total (Zn)	0,5*
Fer total (Fe)	3,0
Matières en suspension	25,0
Hydrocarbures	15,0
PH	Valeurs autorisées de 6,5 à 9,5

(*) L'addition des concentrations individuelles mesurées pour le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc ne doit pas dépasser une valeur de 1,0 mg/l

Les mesures de pH et de débits seront enregistrées en continu même si la Directive 019 n'exige que des mesures instantanées pour un bassin d'eaux d'exhaure. La fréquence des autres analyses sera fonction des résultats obtenus tels qu'illustrés aux tableaux 11.2 et 11.3.

Tableau 11.2 Choix de fréquence des analyses selon les paramètres*

Fréquences			
En continu	**Hebdomadaire**	**Variable (voir tableau 11.3)**	**Annuelle**
pH	Conductivité	Arsenic total	Aluminium total
Débit	Matières en suspension	Cuivre total	Cadmium total
	Température	Nickel total	Chrome total
		Plomb total	Cobalt total
			Phosphore total
		Zinc total	Manganèse total
		Fer total	Mercure total
			Dureté totale
			Azote ammoniacal
		Hydrocarbures	Nitrates et nitrites
			Alcalinité totale
			Carbone inorganique dissous
			Carbone organique dissous
			Sulfates
			Sulfures
			Thiosulfates
			Bioessais par Daphnies
			Bioessais par Microtox
			Uranium *
			Fluorure *
			Radioactivité (Bg/l) *

(*): non exigé dans la Directive 019

Pour les paramètres à fréquence variable, l'échantillonnage sera toutefois effectué à toutes les semaines pendant les six premiers mois de déversement, quels que soient les résultats obtenus à l'effluent. Les paramètres à fréquence annuelle seront analysés en période estivale. Enfin, les résultats seront transmis régulièrement au MEF.

De plus, l'effluent final de même que les installations de mesures du débit et du pH en continu feront l'objet d'une inspection visuelle régulière.

11.2 AUTRES MESURES DE CONTRÔLE

11.2.1 Contrôle dans le réseau hydrographique

Une surveillance du milieu récepteur sera réalisée en période d'étiage estival en procédant à l'échantillonnage de l'eau et des sédiments du milieu récepteur, soit la Grande baie dans le secteur où se déverse le ruisseau Rousse.

Tableau 11.3 Paramètres à fréquence variable*

	Fréquence			À tous les six mois si la moyenne arithmétique mensuelle est égale ou inférieure à
Paramètres (mg/l)				
Arsenic total	0,50	0,20	0,10	0,10
Cuivre total	0,30	0,050	0,025	0,025
Nickel total	0,50	0,30	0,10	0,10
Plomb total	0,20	0,10	0,05	0,05
Zinc total	0,50	0,20	0,10	0,10
Fer total	3,00	2,00	1,00	1,00
Hydrocarbures	--	--	Présence	Absence

(*): Ministère de l'Environnement, Directive 019

Les paramètres suivants seront analysés :

Eau :

- température, pH, alcalinité totale (ou acidité si alcalinité égale à zéro), conductivité, matières en suspension, solides dissous, dureté totale, chlorures, fluorures sulfates, azote ammoniacal, nitrate, nitrites, phosphore total, carbone organique dissous, carbone inorganique dissous, hydrocarbures, métaux totaux (Al, As, Cd, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Zn, Ca, Mg, Na, K, Hg, U) et radioactivité (en Bg/l).

Sédiments :

- matière organique (perte au feu à 550 °C), granulométrie et métaux (As, Cd, Cr, Cu, Fe, Hg, Mn, Ni, Pb, Zn, hydrocarbures).

Le débit du ruisseau Rousse en amont et en aval du point de déversement sera également estimé.

11.2.2 Suivi des eaux d'exfiltration

En plus du suivi réalisé à l'effluent final, tel qu'exigé par la Directive 019, un suivi de la qualité des eaux d'exfiltration des digues du parc à résidus sera également instauré. Le promoteur procédera à l'échantillonnage des eaux d'exfiltration à raison de quatre fois par année. Ce suivi s'effectuera sur les paramètres contrôlés par la Directive 019 de même que sur tout paramètre qui aura été jugé pertinent suite aux résultats des tests qui auront été réalisés en usine pilote et autres données qui auront été cumulées.

Si les eaux d'exfiltration devaient présenter un risque pour l'environnement, celles-ci seraient canalisées et pompées au parc à résidus.

11.2.3 Suivi du niveau des eaux souterraines

11.2.3.1 Principes généraux

De manière générale, le programme de suivi de l'eau souterraine doit être en mesure d'évaluer la variation dans le temps et dans l'espace de la quantité et de la qualité de l'eau souterraine, particulièrement aux endroits les plus sensibles à ces changements.

Le programme de suivi proposé comprend deux volets distincts. Le premier volet du programme de suivi permettra dans un premier temps de suivre étroitement le rabattement initial et la qualité de l'eau selon une fréquence de mesure rapprochée dans des puits d'observation situés dans un rayon limité (1 km) du site projeté de la mine. Cette approche permettra d'obtenir une bonne évaluation initiale des propriétés hydrauliques du roc du secteur et de raffiner le programme de suivi subséquent.

Le deuxième volet du programme de suivi sera réalisé si suite à l'analyse progressive des résultats du premier volet, l'effet du pompage sur la nappe se fait sentir au-delà du rayon de 1 km. Ce deuxième volet consistera principalement en un programme de mesures des niveaux d'eau dans un réseau de puits d'observation situé à l'intérieur d'un rayon plus étendu du site projeté de la mine (jusqu'à 2 km), et ce selon une fréquence de mesure mensuelle. Le rayon du suivi pourra être étendu en tout temps et dans n'importe quelle direction selon l'impact et selon les tendances fermes observées du niveau de la nappe dans le temps.

Compte tenu de la disposition des puits d'observation qui seront mis en place à l'amorce des travaux miniers, des graphiques mettant en relation le rabattement dans les puits en fonction de la distance, et le rabattement dans chaque puits en fonction du temps, pourront être utilisés comme outil de prédiction pour évaluer l'évolution du cône de rabattement dans le temps et dans l'espace. L'examen des données pourra également fournir l'information permettant de mieux définir les zones de recharge du roc. Enfin, l'analyse des données permettra de calibrer et de raffiner le modèle numérique d'écoulement de l'eau souterraine qui pourra ensuite servir de modèle prédictif fiable du rabattement de la nappe d'eau souterraine.

11.2.3.2 Premier volet

Dix (10) puits d'observation répartis dans un rayon d'un (1) km seront mis en place dès le début des travaux miniers. La localisation préliminaire des puits est indiquée à la carte 6 de l'annexe XVIII. Ces puits pourront consister en des puits d'observation installés strictement pour les fins du suivi, ou en des ouvrages de captage existants (puits domestiques d'alimentation) utilisés en tant que puits d'observation. Plus particulièrement, certains puits situés dans le secteur alimenté en eau potable par

l'aqueduc pourraient être utilisés à cette fin suivant des ententes prises au préalable avec les résidents. Trois puits à doubles niveaux seront localisés dans les dépôts meubles le long du ruisseau Rousse dans le but d'évaluer l'effet du pompage sur la nappe de surface et particulièrement le comportement de la nappe sous le ruisseau Rousse. Les sept (7) autres puits seront localisés dans le roc.

La fréquence des mesures du niveau d'eau sera hebdomadaire. Il importe de mentionner ici que l'ampleur du rabattement est directement proportionnelle au débit de pompage et inversement proportionnel à la distance du site du pompage. Les puits d'observation situés près de la mine devront être suivis selon une fréquence plus serrée (journalière).

L'échantillonnage de l'eau souterraine a pour objectif premier d'identifier des changements physico-chimiques de l'eau qui pourraient être induits par une modification du champ d'écoulement de l'eau souterraine sous l'influence du pompage. Une reéquilibration chimique de l'eau est possible et pourra alors être quantifiée. Cependant, il est estimé qu'il n'y aura pas de modification à la qualité de l'eau souterraine.

Compte tenu que plusieurs résidents situés à l'intérieur du rayon de 1 km seront desservis par le réseau d'aqueduc, il n'est peut-être pas nécessaire de faire un suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau souterraine dans les ouvrages de captage des résidents desservis par le réseau d'aqueduc. Cependant, tous les ouvrages de captage non desservis par l'aqueduc feront l'objet d'un échantillonnage pendant le premier volet du programme de suivi.

Les paramètres à analyser seront les suivants: couleur, turbidité, matière en suspension, conductivité, pH, nitrites et nitrates, fer total et dissous, manganèse total, sulfures, calcium, sodium, potassium, magnésium, bicarbonates, chlorures, fluorures, uranium et radon.

La fréquence d'échantillonnage sera mensuelle au tout début (pendant les six premiers mois) et s'espacera par la suite pour s'établir sur une base semi-annuelle à annuelle.

Toutefois, les déterminations de l'uranium et du radon dans les échantillons d'eau souterraine seront réalisées sur une base annuelle.

Un suivi de l'état des résurgences naturelles identifiées lors de l'inventaire, de même que des débits des cours d'eau devra être réalisé. L'information tirée de ce suivi permettra d'identifier l'impact potentiel du pompage sur les cours d'eau et de distinguer les effets du pompage à la mine et les effets de prélèvement de l'eau pour des fins agricoles (irrigation).

Dans l'objectif de permettre une analyse adéquate du rabattement de la nappe, les débits de pompage à la mine devront être relevés sur une base régulière (hebdomadaire au début, mensuelle à la fin). Pour l'exploitation de Niocan, le débit à l'effluent du bassin des eaux d'exhaure ne sera pas représentatif de l'eau pompée à la mine en raison des recirculations d'eau. Il faudra donc s'assurer d'obtenir un débit de pompage représentatif de l'écoulement de l'eau souterraine dans la mine.

11.2.3.3 Deuxième volet

Le deuxième volet du programme de suivi sera mis en place si l'analyse progressive des résultats du premier volet démontre que l'effet du pompage sur la nappe se fera sentir au-delà du rayon d'un (1) km. Vingt (20) puits d'observation répartis dans un rayon de deux (2) km serviront au suivi de l'eau souterraine lors de ce deuxième volet. Ces vingt (20) puits incluent les puits existants du premier volet. Comme pour le premier volet, certains puits domestiques situés dans le secteur alimenté en eau potable par l'aqueduc pourraient être utilisés à cette fin. La localisation préliminaire des puits est indiquée à la carte 6 à l'annexe XVIII. À ce stade-ci, il est supposé que les dix (10) puits additionnels implantés lors du deuxième volet seront situés dans le roc.

Le rayon du suivi pourra être étendu en tout temps et dans n'importe quelle direction selon les tendances observées du niveau de la nappe dans le temps. Par exemple, si la présence d'une anisotropie du cône de rabattement, relié à l'existence d'une zone de perméabilité plus élevée avait le potentiel de causer un effet mesurable et significatif dans les ouvrages de captage au-delà du rayon de 2 km, il pourrait être justifié d'ajouter des puits d'observation dans ce secteur.

La fréquence de mesures du niveau d'eau dans les puits lors du deuxième volet du suivi sera mensuelle. Il est utile de se rappeler que le profil du cône de rabattement devrait se stabiliser avec le temps et que conséquemment, des données récoltées à une fréquence mensuelle seront suffisantes pour la majorité des puits. Toutefois, puisque l'ampleur du rabattement varie selon la distance au site du pompage, un puits d'observation situé près de la mine pourrait devoir être suivi selon une fréquence plus serrée (hebdomadaire). Par ailleurs, advenant l'entreprise d'activités minières particulières pouvant modifier le régime de pompage habituel de l'eau souterraine, il pourrait être justifié d'ajuster localement ou pendant certaines périodes la fréquence des mesures du niveau d'eau.

En ce qui concerne l'échantillonnage de l'eau souterraine, il faudra identifier les puits d'observation et/ou les ouvrages de captage devant être échantillonnés, de même que la fréquence d'échantillonnage. La fréquence d'échantillonnage de l'eau souterraine pourrait être bi-annuelle ou annuelle dans un premier temps. Il y aura lieu de réévaluer ensuite la pertinence de poursuivre le programme d'échantillonnage et, dans le cas échéant, d'ajuster la fréquence en fonction des résultats obtenus. Comme pour le premier volet, il n'est peut-être pas nécessaire de faire un suivi des paramètres physico-chimiques de l'eau souterraine dans les ouvrages de captage des résidants desservis par le réseau d'aqueduc. Il faut remarquer que lors du deuxième volet, le réseau d'aqueduc pourra alors avoir été prolongé au-delà de sa position initiale prévue.

Comme pour le premier volet, un suivi de l'état des résurgences naturelles identifiées lors de l'inventaire, de même que des débits des cours d'eau devra être réalisé.

Les débits de pompage à la mine devront être relevés sur une base régulière mensuelle pour permettre une analyse adéquate du rabattement de la nappe et afin de prévoir son évolution dans le temps.

11.2.3.4 Application du programme de suivi

Le programme de suivi proposé sera transmis à l'expert-conseil retenu par la municipalité d'Oka et sera révisé, si besoin est, par le Service de l'expertise technique en eau du Ministère de l'Environnement du Québec. Par ailleurs, il y aura formation d'un comité de suivi qui veillera à l'application du programme proposé. Ce comité sera

formé de représentants des citoyens, de la municipalité d'Oka et de Niocan inc. Des consultants et/ou des représentants des divers ministères pourront être appelés à participer.

11.2.4 Suivi des émissions atmosphériques

Suite à la période de rodage, c'est-à-dire à l'été suivant les six premiers mois d'opération, un échantillonnage des émissions de l'usine sera réalisé à la sortie de la cheminée principale de l'usine de ferroalliage afin de mesurer les quantités de matières en suspension et d'anhydride sulfureux (SO_2) émises dans l'atmosphère.

Cette période d'attente vise à s'assurer que les paramètres de production seront stabilisés. L'échantillonnage en période estivale est plus facile à réaliser en raison des vents forts et du froid intense qui pourraient survenir en hiver.

Cet échantillonnage sera par la suite réalisé sur une base annuelle pour une période de trois ans. Selon les résultats obtenus pendant cette période, la pertinence de poursuivre le suivi ou d'en modifier la fréquence sera évaluée.

Les résultats seront transmis au ministère de l'Environnement.

11.2.5 Suivi géotechnique

En période d'opération, il est prévu d'effectuer une surveillance périodique des digues afin de noter tout signe potentiel de défaillance, comme une augmentation des débits d'exfiltration, la présence de zones d'affaissement, de tassement, d'érosion, etc. Dans ces cas, des mesures correctives ou de mitigations appropriées seront entreprises afin d'en éviter la répétition dans l'avenir. L'inspection touchera, de façon systématique, les points suivants :

- les niveaux du parc à résidus et de l'étang de polissage;
- les élévations en crête et la hauteur de revanche;
- la condition des pentes;
- la condition des déversoirs;
- les exfiltrations;
- l'état des conduites de résidus et de recirculation.

Dépendant des conditions observées au cours des inspections, le programme d'entretien régulier pourrait inclure :

- la réparation des pentes et le remplacement de la couche de protection;
- le rehaussement localisé des crêtes de manière à maintenir la hauteur de revanche;
- l'enlèvement des débris dans les déversoirs.

11.3 COMITÉ DE SUIVI

Un comité de suivi sera mis en place. Celui-ci comprendra des représentants des citoyens, de Niocan inc. et de la municipalité d'Oka. En fonction des problématiques abordées, des consultants ou des représentants des ministères concernés pourraient être invités à participer.

Le comité se réunira quatre fois par an. Des réunions supplémentaires pourront être ajoutées selon les circonstances.

12.
PROGRAMMES DE RESTAURATION

12. PROGRAMMES DE RESTAURATION

12.1 SITE ST-LAWRENCE COLUMBIUM – RESTAURATION INITIALE

Le site minier a fait l'objet de divers travaux de restauration au début des années 90.

Toutefois, on retrouve actuellement au nord du parc à résidus actuel du site St-Lawrence Columbium une importante quantité de scories radioactives reposant sur la surface du sol ou encore confinés dans des barils exposés aux intempéries. Dès qu'un chantier dûment scellé sera disponible, ces scories seront transportées sous-terre par Niocan inc. La partie de ce site qui ne sera pas utilisée pour l'entreposage des résidus de Niocan pourra ainsi avoir une nouvelle vocation (p.e. : terrain de golf).

12.2 SITE ST-LAWRENCE COLUMBIUM – RESTAURATION FINALE

12.2.1 Principes généraux

À la cessation des activités minières, la partie du site St-Lawrence Columbium utilisée pour l'entreposage des résidus sera entièrement restaurée selon un plan qui devra être accepté par le ministère des Ressources naturelles suite à la consultation du ministère de l'Environnement.

À l'exception de la fosse no.1, l'ensemble du site utilisé sera végétalisé.

12.2.2 Bâtiments et infrastructures de surface

La guérite et les autres infrastructures de contrôle de la circulation seront démantelées et enlevées du site. Les matériaux qui ne seront pas récupérés seront envoyés dans un site d'élimination autorisé par le MENV.

12.2.3 Fosses

Une clôture a été aménagée au pourtour de la fosse no.1 puisque celle-ci ne sera pas complètement remplie de résidus. La fosse no.2 sera complètement remplie de résidus et sera donc végétalisée.

12.2.4 Nouveau parc à résidus

L'ensemble du parc et des digues sera végétalisée. En fait, la végétalisation se fera de manière progressive au fur et à mesure de l'agrandissement du parc.

12.2.5 Équipements et machinerie lourde

Toutes les conduites, les pompes et les cyclones seront récupérés et vendues ou disposés conformément aux normes réglementaires en vigueur.

12.2.6 Produits pétroliers, produits chimiques, déchets solides, matières dangereuses, sols et matériaux contaminés

Compte tenu de la nature des activités qui se dérouleront sur le site, on ne devraient retrouver aucune de ces substances sur le site.

12.2.7 Programme de surveillance et de suivi

12.2.7.1 Intégrité des ouvrages

À la cessation de l'exploitation, il n'y aura pas d'eau retenue à l'intérieur des digues. Il n'y aura donc pas de risque de glissement de terrain. Une inspection visuelle annuelle sera tout de même réalisée lors des premières années suivant la cessation des activités.

12.2.7.2 Suivi environnemental

À la cessation des activités aucune eau ne sera acheminée au site St-Lawrence Columbium et aucune eau n'en sera recirculée. En fait, il ne devrait pas y avoir d'effluent. Toutefois, si des eaux devraient être évacuées par l'évacuateur de crue, un suivi des eaux serait réalisé deux fois l'an. Les paramètres de suivi régulier de la Directive 019 seraient alors mesurés.

Ce suivi pourrait être réalisé pendant les deux premières années suivant la cessation des opérations minières.

12.2.7.3 Suivi agronomique

La première année suivant l'ensemencement, une évaluation visuelle du succès de la végétalisation sera réalisée. Le cas échéant, des semences et des engrais seront ajoutés dans les zones montrant un faible établissement de la végétation.

12.3 SITE NIOCAN – RESTAURATION FINALE

12.3.1 Principes généraux

À la cessation des activités minières, le site Niocan sera entièrement restauré selon un plan qui devra être accepté par le ministère des Ressources naturelles suite à la consultation du ministère de l'Environnement. L'objectif de la restauration étant de retourner les lieux à l'agriculture, le ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation sera consulté.

12.3.2 Sécurisation des lieux

Les ouvertures au jour occasionnés par l'exploitation souterraine, seront restaurées conformément aux exigences contenues au chapitre X (Mesure de sécurité lors de la cessation d'activités minières) du *Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure* (M-13.1, r.2). Ainsi, les ouvertures seront scellées avec un bloc de béton.

12.3.3 Bâtiments et infrastructures de surface

Tous les bâtiments seront démantelés à la cessation des activités. Tous les matériaux ayant une valeur marchande seront vendus. Les autres rebuts seront envoyés dans un site d'élimination autorisé par le MENVQ.

12.3.4 Installations de traitement et de gestion des eaux

Les installations sanitaires seront démantelées conformément aux exigences prévues dans le Règlement sur l'évacuation et le traitement des eaux usées des résidences isolées. Les digues du bassin d'eaux d'exhaure seront régalées et le site mis en végétation.

12.3.5 Équipements et machinerie lourde

Tous les équipements et la machinerie lourde seront enlevés du site.

12.3.6 Produits pétroliers, produits chimiques, déchets solides, matières dangereuses, sols et matériaux contaminés

À la cessation des activités, les lieux d'entreposage des produits pétroliers seront restaurés conformément au *Règlement sur l'utilisation des produits pétroliers.*

Si des matières dangereuses sont présentes sur le site à la fermeture, celles-ci seront envoyées dans un lieu autorisé d'élimination, de traitement, de recyclage ou de réutilisation de matières dangereuses.

Finalement, les déchets solides seront gérés conformément au *Règlement sur les déchets solides.*

12.3.7 Programme de surveillance et de suivi

12.3.7.1 Intégrité des ouvrages

Les seuls ouvrages présents sur le site après la fermeture de la mine seront les dalles de ciment disposées sur les ouvertures au jour. Une inspection visuelle sera réalisée les deux premières années suivant la cessation des activités minières.

12.3.7.2 Suivi environnemental

Aucun suivi ne sera nécessaire puisque les eaux de mine cesseront d'être pompées en surface.

12.3.7.3 Suivi agronomique

La première année suivant l'ensemencement, une évaluation visuelle du succès de la végétalisation sera réalisée. Le cas échéant, des semences et des engrais seront ajoutés dans les zones montrant un faible établissement de la végétation.

13.
CONCLUSION

13. CONCLUSION

Le projet de mine de niobium à Oka sera créateur de 160 emplois directs pour une période de 17 ans et d'un nombre aussi important d'emplois indirects. Il aura donc des retombées économiques très significatives dans une région qui depuis le début des années 90 à connu des difficultés économiques.

Le projet minier intègre dans son concept plusieurs composantes qui en fait un projet remarquable sur le plan environnemental. Ainsi l'exploitation de la mine sera souterraine ce qui minimise la quantité de mort-terrain et de stériles à extraire et réduit les problèmes de bruit, de poussières et de perception visuelle.

L'aménagement du site est très restreint et ne requiert qu'environ 6 ha de superficie ce qui est très peu. Ainsi, le territoire agricole sera très peu affecté et les zones boisées ne seront pas touchées. Les plantes rares et endémiques de la région d'Oka seront préservées.

Une particularité intéressante du projet minier est la méthode de gestion des résidus. C'est la première fois au Québec qu'un parc à résidus est aménagé tout en permettant de restaurer un autre site minier. En pratique, aucun sol non déjà perturbé ne sera requis pour gérer les résidus miniers. Cela est rendu possible par une politique agressive de remblai souterrain où près de 55 % des résidus seront utilisés et par l'utilisation judicieuse des terrains de la mine St-Lawrence Colombium. Ainsi, les résidus seront déposés en périphérie du parc actuel après avoir été cyclonés. Les fosses actuelles seront utilisées pour entreposer les résidus et gérer les eaux de traitement des minerais.

Une autre particularité reliée au fait que très peu d'espace est nécessaire pour entreposer les résidus est que toute l'eau allant au parc à résidus est recirculée au concentrateur pour servir dans le procédé. Ce sera le seul parc à résidus minier au Québec sans effluent minier.

Les scories qui concentrent les éléments radioactifs seront retournées sous terre dans un chantier isolé. Cette méthode de gestion est utilisée par l'autre producteur de niobium au Québec. Cette solution sera également appliquée aux scories et aux barils

contenant des matières radioactives entreposées sur le parc à résidus de mine St-Lawrence Colombium. Ceci permettra de redonner un usage à cette surface qui autrement ne pourrait être utilisable.

Le secteur d'Oka a une problématique particulière associée au radon. Le projet minier n'aura aucune influence sur le taux de radon présent dans les maisons. De plus, les résidus accumulés en surface ne sont pas radioactifs.

Le projet enlève un fardeau financier à la municipalité en permettant le transfert à Niocan d'un lien de plus de 200 000 $ entre la municipalité d'Oka et la ministère des Ressources naturelles du Québec. Ce lien est relié aux coûts des travaux de sécurisation et de restauration au site de St-Lawrence Columbium.

Le principal et unique impact négatif du projet est relié à l'alimentation en eau des résidants localisés à proximité du site Niocan et dont le puits d'alimentation est situé dans le roc. Certains puits pourraient se tarir dans le temps. Pour palier cet inconvénient, Niocan érigera à ses frais, une extension du réseau municipal d'aqueduc pour des fins domestiques entre la route 344 jusqu'au rang de L'Annonciation. Cette eau sera de meilleure qualité que celle généralement consommée dans le rang St-Sophie en raison de teneur élevée en uranium dans l'eau de certains puits. De l'eau pouvant servir à des fins agroindustrielles sera par ailleurs fournie aux agriculteurs du secteur. Ces mesures permettront de réduire les inconvénients du projet pour les résidants du secteur. Un suivi du niveau d'eau dans les puits sera instauré pour vérifier le comportement de la nappe phréatique afin de s'assurer que l'eau potable demeure disponible en tout temps pour tous les résidants du secteur.

Les autres inconvénients possibles du projet comme le bruit, les poussières, l'augmentation du volume de circulation, les effets sur la faune et la flore, la qualité de l'eau de surface, etc., ne sont pas significatifs.

Le projet Niocan s'intègre bien dans son milieu et se compare très avantageusement à n'importe quelle exploitation minière au Québec aussi bien qu'à la majorité des exploitations industrielles qui seraient en mesure de créer 160 emplois directs.

14.
BIBLIOGRAPHIE

14. BIBLIOGRAPHIE

Chah, B. et Zikovsky, L., 1990. *Nouvelle méthode de dosage du radon dans l'eau par scintillation dans l'ortho-xylène*, Revue des sciences de l'eau. 3(3). pp. 343-354.

Commission géologique du Canada, 1996. *Levé géophysique aéroporté : Oka, Québec*, dossier public 3417, Ottawa.

Conseil canadien des ministres de l'environnement. 1999. Recommandations pour la qualité de l'environnement. 2 tomes.

Cross, F.T., Harley, N.H. et Hofmann, W., 1985. *Hearth effects and risks from radon-222 in drinking water,* Health Physics, n° 48.

Duffield, G.M., 1999. *AQTESOLY for Windows, version 2.5,* Hydrosolye inc., Reston, Virginia.

Environnement Canada. 1992. Normales climatiques au Canada. Service de l'environnement atmosphérique.

Nazaroff, W.W., 1998, *Predicting the rate of radon-222 entry from soil into the basement of a dwelling due to pressure-driven air-flow*, Radiation Protection Dosimetry, 24 (1/4). pp. 199-202.

Globensky, Y., 1982. *Géologie de la région de Lachute*, ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, rapport RG-200 et carte n° 1966. 67 p.

Globensky, Y., 1987. *Géologie des Basses-Terres du Saint-Laurent*, ministère de l'Énergie et des Ressources, Québec, rapport MM85-02. 63 p.

Gold, D.P., 1963. *The relationship between the limestone and the alkaline rocks of Oka and St-Hilaire, Québec*, thèse de doctorat, Université McGill, Montréal. 354 p.

Gold, D.P. 1972. *Les collines montérégiennes : les roches ultra-alcalines et le Complexe de carbonatite d'Oka*, livret guide de l'excursion B-11 du 24e Congrès géologique international, Canada. 52 p.

Lavoie. G. 1992. Plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables au Québec. Gouvernement du Québec. Ministère de l'Environnement. Direction du patrimoine écologique. Québec. 180 p.

Legrand, H.E., 1986. *Radon and radium emanations from fractured crystalline rocks* - A conceptual hydrogeological model, Ground Water. 25(1). pp. 59-69.

Lévesque *et al.*, 1995. *Étude d'exposition au radon dans les résidences de la province de Québec*, Centre de santé du Québec, Québec. 67 p.

Martel, R., 1995. *Zones propices à la présence de radon domiciliaire dans la région d'Oka, Québec*. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec,

Direction des politiques des secteurs agricoles et naturels, Service des pesticides et des eaux souterraines. Québec. 4 p.

Met-Chem/SNC-Lavalin. 2000. Revised Feasibility Study Report. 5 tomes.

Ministère de l'Environnement du Québec. 1999. Directive pour la réalisation d'une étude d'impact sur l'environnement d'un projet minier. Direction de l'évaluation environnementale. 30 p.

Ministère de l'Environnement du Québec. 1998. Critères de qualité de l'eau de surface au Québec. 425 p.

Ministère de l'Environnement du Québec. 1991. Inventaire des lieux d'élimination de déchets dangereux au Québec. Région Laval- Laurentides. n.p.

Ministère de l'Environnement du Québec. 1989. Directive 019 sur les industries minières. n.p.

Ministère des Ressources naturelles. 1997. Guide et modalités de préparation du plan et exigences en matière de restauration des sites miniers au Québec. 66 p.

Ministère des Richesses naturelles (MRN). 1970. *Levé hydrogéologique à Oka, Comté des Deux-Montagnes*. Service de l'hydrogéologie, rapport n° 707. 14 p.

Nantel, P., Gagnon, D., Sabourin, A., Lavoie, N. et Cayouette, J. 1998. Inventaire et analyse de la répartition des plantes vasculaires susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables de la vallée de l'Outaouais. Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec. Direction de la conservation et du patrimoine écologique. 69 p.

Perreault, G., 1968. *La composition chimique et la structure cristalline du pyrochlore d'Oka, P.Q.*, The Canadian Mineralogist, 9(3). pp 384-402.

Rancourt, A., 1999. *Rapport d'observation structurales et hydrogéologiques,* Rapport interne préliminaire pour Niocan inc., A.J.R. Géoconseils. 11 p.

Rancourt, A.J. et Lavoie, S., 1997. *Rapport géologique de la campagne d'exploration de 1997 sur la propriété,* Niocan inc., Oka. Rapport interne.

Régie régionale de la santé et des services sociaux des Laurentides, 1998. *Le radon à Oka*, rapport d'intervention de santé publique. 134 p.

Richard, S.H., 1984. *Géologie des formations en surface, Lachute-Arundel, Québec-Ontario*, Commission géologique du Canada, carte 1577-A, échelle 1 : 100 000.

Richard, S.H., 1982. *Géologie de surface, Vaudeuil, Québec-Ontario*, Commission géologique du Canada, carte 1488-A, échelle 1 : 50 000.

Simard, G., 1978. *Hydrogéologie de la région de Mirabel*, gouvernement du Québec, ministère des richesses naturelles, Service des eaux souterraines, Québec. 69 p.

Waterloo Hydrogeologic inc., 1999. *Visual MODFLOW*. Versopm 2.8.1.31, Waterloo, Canada.

Annexe I

Copie de la résolution du Conseil d'administration de Niocan inc.

NIOCAN inc.

Nous: Bernard Coulombe

René Dufour

Richard Faucher

Hubert Marleau

John Mavridis

Richard Neal

Alain Robin

Mack Watson

tous administrateurs de NIOCAN inc. autorisons le président de la compagnie, M. Richard Faucher de même que le président du conseil d'administration, M. René Dufour à signer les documents nécessaires à l'obtention du bail minier du ministère des Ressources naturelles couvrant la propriété (parties des lots 216 et 333) acquise de Richard Lemire.

Nous autorisons aussi Messieurs Richard Faucher et René Dufour à déposer et signer les documents requis auprès des instances réglementaires en vue d'obtenir le certificat d'authorisation pour procéder à la construction des infrastructures de mise en exploitation des gisements de la compagnie à Oka.

Le 28 octobre 1999

Annexe II

Avis d'Environnement Canada sur la navigabilité du ruisseau Rousse

Pêches et Océans Canada
Fisheries and Oceans Canada

Garde côtière
Coast Guard

Région Laurentienne
Direction des programmes maritimes
Loi de la protection des eaux navigables
101, boul. Champlain
Québec (Québec)
G1K 7Y7
Tél.: (418) 648-5587
Téléc.: (418) 648-7640

N/D 8200-97-4077

Le 7 mars 1997

Monsieur Yves Thomassin
Roche Ltée, Groupe-conseil
3075, ch. des Quatre-Bourgeois
Ste-Foy, Qc G1W 4Y4

Objet: Critère de navigabilité - Ruisseau Rousse, municipalité d'Oka
Projet minier Niocan Inc. (déviation du ruisseau)

Monsieur,

La présente se réfère à votre lettre de demande du 25 février 1997, relative au projet cité en rubrique.

Suite à une enquête effectuée par un agent de la Garde côtière canadienne, nous désirons vous aviser que le ruisseau Rousse est considérée comme étant non navigable au terme de la *Loi sur la protection des eaux navigables* à l'emplacement situé aux coordonnées géographiques approximatives suivantes: latitude: 45°30'14" et longitude: 74°02'48".

À la lumière de la constatation précitée, aucune autorisation de notre ministère n'est requise pour votre ouvrage situé à l'emplacement susmentionné.

Veuillez agréer, Monsieur, l'expression de mes sentiments les meilleurs.

Le surintendant,

Michel Demers

/nc

Annexe III

Titres de propriété et titre minier

MINUTE NO. 1129

DATE: 14 juillet 1999

ACTE DE VENTE

par:

Maurice Couvrette

à

Niocan Inc.

COPIE

PUBLIÉ AU BUREAU
DE LA PUBLICITÉ DES DROITS
DE LA CIRCONSCRIPTION FONCIÈRE
DE: Deux Montagnes
LE: 1999-07-15
N°: 399169
A A: —

MARIE-PAULE FORTIN
NOTAIRE

5450 Côte-des-Neiges, bureau 180
Montréal, Québec, H3T 1Y6

CESSIONNAIRE DU GREFFE DE Me Michel LUPIEN

L'AN MIL NEUF CENT QUATRE-VINGT-DIX-NEUF

le quatorze juillet

Devant MARIE-PAULE FORTIN, notaire à Montréal

Québec, Canada.

COMPARAIT:

MAURICE COUVRETTE, retraité, résidant au 50 rang Sainte-Sophie, Oka (Québec) J0N 1E0.

ci-après nommé «le vendeur»

ET

NIOCAN INC., corporation légalement constituée en vertu de la partie 1A de la Loi sur les Compagnies, (L.R.Q. ch. c-38) par certificat de constitution émis le vingt-neuf août mil neuf cent quatre-vingt-quinze (1995), immatriculée sous le numéro 1145010188, ayant son siège social au 5614 Gatineau, Montréal (Québec) H3T 1X7, ici représentée par le président du conseil d'administration, René Dufour, dûment autorisé à l'effet des présentes en vertu d'une résolution de son conseil d'administration adoptée à sa réunion tenue le trois juin dernier (1999) et dont copie conforme demeure annexée aux présentes après avoir été reconnue véritable et signée pour identification par le représentant en présence du notaire.

ci-après nommée «l'acquéreur»;

LESQUELS conviennent: -

OBJET DU CONTRAT

Le vendeur vend à l'acquéreur, à ce présent et acceptant, l'immeuble dont la désignation suit, savoir:

DESIGNATION

Un immeuble situé en la municipalité de la Paroisse de l'Annonciation d'Oka, comté des Deux-Montagnes, connu et désigné comme étant composé du lot subdivisé 195-264 , d'une partie du lot subdivisé 333-1 et de parties des lots 195 et 333 (195-264, pties 333-1, 195, 333) du cadastre de la

Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes, de la circonscription foncière de Deux-Montagnes, et décrit comme suit:

A- Le lot numéro DEUX CENT SOIXANTE-QUATRE de la subdivision officielle du lot originaire numéro CENT QUATRE-VINGT-QUINZE (195-264) du cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes.

Contenant en superficie trente mille quatre cent soixante-douze pieds carrés (30 472 p.c.).

B- Une partie du lot originaire numéro CENT QUATRE-VINGT-QUINZE (Ptie 195) du cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes, étant bornée au nord-est par la partie du lot originaire numéro 333 (ci-après décrite), à l'est par une autre partie du lot 195, (ruisseau) au sud-ouest par une autre partie dudit lot 195, au nord-ouest par le lot 195-264, mesurant six cent vingt-cinq pieds et sept dixièmes de pied (625.7') au nord-est, soixante-treize pieds et vingt-quatre centièmes de pied (73.24') à l'est, six cent soixante-sept pieds et cinq dixièmes de pied (667.5') au sud-ouest, cinquante-trois pieds et cinquante centièmes de pied (53.50') au nord-ouest, mesures anglaises et plus ou moins.

Contenant une superficie de trente-quatre mille cinq cent cinq pieds carrés (34 505 pi.c.).

C- Une partie du lot numéro UN de la subdivision officielle du lot originaire numéro TROIS CENT TRENTE-TROIS (333-Ptie 1) du cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes étant bornée au nord-est par une autre partie du lot 333-1 (rang Sainte-Sophie) au sud-est par une partie du lot originaire 333, au sud-ouest par le lot 195-264, au nord-ouest par une partie du lot originaire 333, mesurant quatre cent vingt-quatre pieds et soixante centièmes de pied (424.60') au nord-est, mille cinquante-quatre pieds et cinquante-cinq centièmes de pied (1054.55') au sud-est, cinq cent soixante et onze pieds et deux dixièmes de pied (571.2') au sud-ouest et huit cent quatre-vingt-dix-sept pieds (897.0') au nord-ouest, mesures anglaises et plus ou moins.

Contenant en superficie quatre cent soixante-quinze mille neuf cent quatre-vingt-cinq pieds carrés (475 985 p.c.).

D- Une partie du lot originaire numéro TROIS CENT TRENTE-TROIS (Ptie 333) du cadastre de la

Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes étant bornée au nord-est par une autre partie du lot 333 (rang Sainte-Sophie) au sud-est par une autre partie dudit lot 333, à l'est par une autre partie dudit lot 333 (ruisseau) au sud-ouest par la partie dudit lot originaire numéro 195 (ci- haut décrite), au nord-ouest par le lot 333-1, mesurant soixante-dix-neuf centièmes de pied (0.79') au nord-est, cinq cent quatre-vingt-cinq pieds et quatre-vingt-dix centièmes de pied (585.90') au sud-est, sept cent quatre-vingt-dix-neuf pieds (799.0') le long d'une ligne sinueuse ayant une corde de sept cent quatre-vingt-un pieds et quatre-vingt-trois centièmes de pied (781.83') à l'est, six cent vingt-cinq pieds et sept dixièmes de pied (625.7') au sud-ouest, mille cinquante-quatre pieds et cinquante-cinq centièmes de pied (1 054.55') au nord-ouest, mesures anglaises et plus ou moins.

Contenant une superficie de deux cent vingt-trois mille quatre cent quatre-vingt-dix-huit pieds carrés (223 498 pi.c.).

Pour une superficie totale de sept cent quatre-vingt-quatorze mille quatre cent soixante pieds carrés (794 460 p.c.).

Tel qu'il appert d'une description technique avec certificat de localisation préparé par Pierre-Yves Clément, arpenteur-géomètre, le vingt et un juin mil neuf cent quatre-vingt-dix-neuf (1999) sous le numéro 3761 de ses minutes, dossier numéro CL-1383-1.

Avec toutes les constructions dessus faites et notamment une maison portant le numéro 50, rang Sainte-Sophie, Oka (Québec) J0N 1E0. Lesdites constructions étant situées sur la partie du lot 333-1 ci haut décrit.

Tel que le tout se trouve présentement, sans exception ni réserve de la part du vendeur, avec toutes les servitudes actives et passives, apparentes ou occultes y attachées, et notamment:

- sujet à la servitude de Bell Canada et de l'Hydro Québec, telle que publiée au bureau de la publicité des droits de la circonscription foncière de Deux-Montagnes sous le numéro 51 857 (pour ladite partie du lot originaire numéro 333);

- sujet à la servitude de Shawinigan Water & Power Company telle que publiée audit bureau de la publicité dees droits sous le numéro 65 161 (pour ladite partie du lot originaire numéro 195).

GARANTIE

Cette vente est faite sans aucune garantie contre les vices cachés ou apparents, l'acquéreur prenant cet immeuble à ses risques et périls.

ORIGINE DU DROIT DE PROPRIETE

Le vendeur est propriétaire de l'immeuble pour l'avoir acquis aux termes des actes suivants, savoir:

a) acte de vente par Abbaye Cistercienne Notre-Dame du Lac reçu par Me Gaston Binette, notaire, le vingt mai mil neuf cent soixante-quinze (1975) dont copie est publiée au bureau de la publicité des droits de la circonscription foncière de Deux-Montagnes sous le numéro 165 864;

b) acte de vente par Abbaye Cistercienne Notre-Dame du Lac reçu par Me Yvon Cataphard, notaire, le huit mars mil neuf cent quatre-vingt-dix (1990) dont copie est publiée audit bureau de la publicité des droits sous le numéro 300 363;

c) la demie indivise en vertu du testament de feue son épouse, Yolande Renaud, reçu par Me Luc Léveillé, notaire, le vingt-quatre février mil neuf cent soixante-cinq (1965); un codicille reçu par Me Luc Léveillé, notaire, le trois mars mil neuf cent quatre-vingt-deux (1982) et une déclaration de transmission reçue par Me Yvon Cataphard, notaire, le neuf juillet dernier (1999) dont copie de ladite déclaration a été publiée audit bureau de la publicité des droits.

DOSSIER DE TITRES

Le vendeur s'engage à remettre à l'acquéreur tous les titres en sa possession ainsi qu'un certificat de localisation.

POSSESSION

L'acquéreur sera propriétaire de l'immeuble à compter de ce jour, avec possession et occupation immédiates pour le terrain, et quant à la maison le vendeur l' occupera pour une période maximale de un (1) an, à compter de la date des présentes.

DECLARATIONS DU VENDEUR

Le vendeur fait les déclarations suivantes et s'en porte garant:

du capital-actions de la compagnie NIOCAN INC. le vendeur déclarant avoir reçu lesdites actions DONT QUITTANCE TOTALE ET FINALE de la part du vendeur.

Cependant le vendeur s'engage expressément à ne pas se départir desdites dix mille actions (10 000) pour une période de douze (12) mois, laquelle se termine le dix juin de l'an deux mil.

Ladite somme de cent soixante mille dollars est répartie comme suit:

a) la maison: 90,445.20$

b) le terrain: 69,554.80$

DECLARATIONS RELATIVES A LA LOI CONCERNANT LES DROITS SUR LES TRANSFERTS DE TERRAINS

L'acquéreur déclare qu'il n'est pas un « cessionnaire » au sens de ladite Loi, l'adresse deson siège social étant telle que ci-dessus mentionnée.

ETAT CIVIL ET REGIME MATRIMONIAL

Le vendeur déclare que lorsqu'il a acquis ledit immeuble il était marié en premières noces à Yolande Renaud, sous le régime de la communauté de biens, aucune convention matrimoniale n'étant intervenue entre eux avant ou après leur mariage célébré le vingt septembre mil neuf cent cinquante-deux (1952), à Oka, au Québec, où ils étaient tous deux domiciliés au moment de leur mariage et que son épouse est décédée le vingt-cinq avril dernier (1999) et qu'il n'y a aucun changement depuis.

DECLARATIONS DES PARTIES RELATIVEMENT A LA TAXE SUR LES PRODUITS ET SERVICES (T.P.S.) ET A LA TAXE DE VENTE DU QUEBEC (T.V.Q.)

Le vendeur déclare avoir utilisé l'immeuble dans le cadre d'une activité commerciale qui constitue l'exploitation d'une entreprise agricole, et immédiatement avant la signature des présentes, ledit immeuble était exclusivement utilisé à cette fin.

En conséquence, la présente vente est taxable selon les dispositions de la Loi sur la taxe d'accise et de la Loi sur la taxe de vente du Québec.

Les parties déclarent que la valeur de la contrepartie aux fins de la Loi sur la taxe d'accise est de cent soixante-six mille cinq cents dollars (166 500$) et aux fins de la Loi sur la taxe de vente du Québec est de cent soixante dix-huit mille cent cinquante-cinq dollars (178 155$).

La T.P.S. représente une somme de onze mille six cent cinquante-cinq dollars (11 655$) et la T.V.Q. représente une somme de treize mille trois cent soixante et un dollars et soixante-trois cents (13 361.63$).

ET

L'acquéreur déclare que ses numéros d'inscription sont les suivants:
T.P.S.: 141087171
T.V.Q.: 1018582551 TQ0001
et que ces inscriptions n'ont pas été annulées, ni ne sont en voie de l'être.

En conséquence, la responsabilité relative à la perception de ces deux taxes est supportée par l'acquéreur.

L'acquéreur a connaissance de l'importance à produire, sous son initiative, les formulaires prescrits lors de son prochain rapport aux autorités fiscales.

MENTIONS EXIGEES EN VERTU DE L'ARTICLE 9 AL. 1 DE LA LOI CONCERNANT LES DROITS SUR LES MUTATIONS IMMOBILIERES

Le Vendeur et l'Acquéreur aux présentes ci-après nommés le «cédant» et le «cessionnaire» aux fins de la présente déclaration dans le but de se conformer aux prescriptions de la Loi ci-dessus relatée, établissent et reconnaissent les faits et mentions suivants:

1- Les noms, prénoms et résidences principales des cédant et cessionnaire sont tels que mentionnés dans la comparution.

2- L'immeuble est situé sur le territoire de la municipalité de la Paroisse de Oka.

3- Selon les cédant et cessionnaire, le montant de la contrepartie pour le transfert de l'immeuble est de cent soixante-six mille cinq cents dollars (166 500$);

4- Selon le cédant et cessionnaire, le montant constituant la base d'imposition du droit de mutation est de cent soixante-six mille cinq cents

1.- L'immeuble est libre de toute priorité, hypothèque, redevance ou charge quelconque;

2.- tous les impôts fonciers échus ont été payés sans subrogation ni consolidation quant aux taxes municipales jusqu'au trente et un décembre mil neuf cent quatre-vingt-dix-neuf (1999) et quant aux taxes scolaires jusqu'au trente juin dernier (1999);

3.- tous les droits de mutation ont été acquittés;

4.- il n'a reçu aucun avis d'aune autorité compétente à l'effet que l'immeuble n'est pas conforme aux lois et règlements en vigueur;

5.- le lot vendu est situé dans la zone agricole de la municipalité de la Paroisse d'Oka, et le vendeur ne conserve aucun droit d'aliénation sur un lot contigu au sens de la Loi; en conséquence, la présente vente ne constitue pas une dérogation à la Loi sur la protection du territoire agricole;

6.- l'immeuble ne déroge pas aux lois et règlements relatifs à la protection de l'environnement;

7.- il est un résident canadien au sens de la Loi de l'impôt sur le revenu et au sens de la Loi sur les impôts et il n'a pas l'intention de modifier cette résidence;

8.- l'immeuble n'est pas isolé à la mousse d'urée-formol;

9.- l'immeuble n'est pas assujetti a une clause d'option ou de préférence d'achat dans tout bail ou autre document et à laquelle l'acquéreur pourrait être personnellement tenu;

10.- les appareils de chauffage se trouvant dans l'immeuble lui appartiennent et sont libres de tout droit;

11.- sont inclus dans la vente les fixtures électriques, les rideaux et les stores;

sont exclus de la présente vente, le chauffe-eau de la piscine, le gazebo, les électroménagers et tout le mobilier appartenant au vendeur;

12.- le vendeur, pendant l'occupation de la maison, devra payer les frais de chauffage et d'électricité (et téléphone), sans autre frais. Il pourra quitter les lieux avant l'expiration du délai

de l'année en cours en donnant un avis écrit d'un (1) mois à l'acquéreur.

OBLIGATIONS

D'autre part, l'acquéreur s'oblige à ce qui suit: -

1.- prendre l'immeuble dans l'état où il se trouve, déclarant l'avoir vu, examiné à sa satisfaction et avoir vérifié lui-même auprès des autorités compétentes que la destination qu'il entend donner à l'immeuble est conforme aux lois et règlements en vigueur;

2.- payer tous les impôts fonciers échus et à échoir, y compris la proportion de ceux-ci pour l'année courante;

3.- payer les frais et honoraires des présentes.

TRANSFERT DES RISQUES

Nonobstant l'alinéa 2 de l'article 1456 du Code civil du Québec, l'acquéreur assumera les risques afférents à l'immeuble conformément à l'article 950 du Code civil du Québec à compter de la date des présentes.

REPARTITIONS

Les parties déclarent avoir fait entre elles les répartitions d'usage en date des présentes suivant les états de comptes obtenus, à leur satisfaction réciproque, dont quittance.

Si d'autres répartitions s'avèrent nécessaires, elles seront effectuées à la même date.

DECLARATION RELATIVE
A L'AVANT-CONTRAT

Cette vente est faite en exécution d'une offre d'achat acceptée par le Vendeur le dix juin dernier (1999). Sauf incompatibilité, les parties confirment les ententes qui y sont contenues mais non reproduites aux présentes.

PRIX

La présente vente est faite pour le prix de CENT SOIXANTE MILLE DOLLARS (160,000$) payé par l'acquéreur dont QUITTANCE TOTALE et par l'émission en faveur du vendeur de dix mille actions ordinaires

dollars (166 500$);

5- Le montant de droit de mutation est de mille quatre cent quinze dollars (1 415$).

DECLARATION RELATIVE AUX BIENS MEUBLES EN VERTU DE L'ARTICLE 9 AL.2 DE LA LOI CONCERNANT LES DROITS SUR LES MUTATIONS IMMOBILIERES

Les parties font les déclarations suivantes conformément à la Loi concernant les droits sur les mutations immobilières:

1- Nom et adresse du cédant: Maurice Couvrette,50 rang Sainte-Sophie, Oka, (Québec) J0N 1E0

2- Nom et adresse du cessionnaire: Niocan Inc., siège social au 5614 Gatineau, Montréal (Québec) H3T 1X7.

3- L'immeuble vendu est situé dans la municipalité de la Paroisse d'Oka.

4- La présente vente ne concerne pas de meubles tel que définis à l'article 1.01 de la loi précitée.

DONT ACTE à Montréal sous le numéro -- mille cent vingt-neuf (1129) des minutes du notaire.

LECTURE FAITE, les parties signent en présence du notaire.

Maurice Couvrette

Maurice Couvrette

NIOCAN INC.

par:

René Dufour

René Dufour, président

Marie-Paule Fortin, notaire

Marie-Paule Fortin, notaire

No: 6085

Date le 11 janvier 2000

[redacted]

PAR

RICHARD LEMIRE

A

NIOCAN INC.

[redacted]

Publié à : _____

Le : _____

Sous le no : _____

JACQUES TREMBLAY, Notaire
Notaire et Conseiller juridique

9070, St-Étienne
MIRABEL (Québec)
J0N 1K0
Bur. : (450) 258-2332
Fax : (450) 258-4768

1

L'AN DEUX MIL

CE onze janvier

DEVANT Me JACQUES TREMBLAY

Notaire à MIRABEL,

Province de Québec.

COMPARAIT

RICHARD LEMIRE, producteur agricole, domicilié au 89 rang Sainte-Sophie, Oka, québec, JON IEO;

ci-après nommé: "LE VENDEUR"

ET

NIOCAN INC., corporation légalement constituée en vertu de la Loi sur les compagnies, partie 1A, immatriculée sous le numéro 1145010188, ayant une place d'affaires au 5614 rue Gatineau, Montréal, Québec, H3T 1X7, ici représentée par René Dufour, administrateur, dûment autorisé suivant une résolution du conseil d'administration en date du 5 octobre 1999, laquelle demeure annexée à l'original des présentes, après avoir été signée par ledit administrateur, pour identification, en présence du notaire soussigné;

Ci-après nommée: "L'ACHETEUR"

LESQUELS, conviennent comme suit:

Le vendeur, vend à l'acheteur l'immeuble dont la désignation suit:-

DESIGNATION

UN EMPLACEMENT étant composé des lots suivants, savoir :-

1. une partie du lot DEUX CENT SEIZE (Ptie 216) du cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes, circonscription foncière de Deux-Montagnes, de la forme d'un trapèze, bornée vers le nord-ouest par une partie du lot 216, vers le nord-est par une partie du lot 333, vers le sud-est par le lot 195-264 et une partie du lot 195, vers le sud-ouest par le lot 215. Mesurant mille deux cent quatre-vingt-quinze pieds et sept

Certificat d'inscription
Circonscription foncière de: Deux-Montagnes
Réquisition présentée le: 12 JAN 2000 09:00
date heure minute
No d'inscription: 402966
Certifié par _____
Officier de la publicité des droits

dixièmes (1,295.7') dans sa ligne nord-ouest, deux mille trois cent douze pieds et deux dixièmes (2312.2') dans sa ligne nord-est, mille trois cent quarante-trois pieds et un dixième (1343.1') dans sa ligne sud-est, deux mille trois cent onze pieds et sept dixièmes (2311.7') dans sa ligne sud-ouest. Contenant en superficie 3,050,044 pieds carrés. Toutes les références sont audit cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes

2. Une partie du lot TROIS CENT TRENTE-TROIS (Ptie 333) du cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes, de ladite circonscription foncière, de forme irrégulière, bornée vers le nord-ouest par une partie du lot 333, vers le nord et le nord-est par le chemin du Rang Sainte-Sophie (montré à l'originaire), vers le sud-est par le lot 333-1, et vers le sud-ouest par une partie du lot 216. Mesurant cinq cent soixante-quinze pieds et cinq dixièmes (575.5') dans sa ligne nord-ouest, deux mille trois cent quatre-vingts pieds et quatre dixièmes (2380.4') dans une direction moyenne nord et nord-est (distance mesurée en suivant le chemin du Rang Sainte-Sophie), neuf cent cinquante-huit pieds et six dixièmes (958.6') dans sa ligne sud-est, deux mille trois cent douze pieds et deux dixièmes (2312.2') dans sa ligne sud-ouest. Contenant en superficie 1,773,144 pieds carrés. Toutes les références sont audit cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes

Un bornage publié le 15 juillet 1957 sous le numéro 87848 affecte le lot 333. Un deuxième bornage publié le 19 octobre 1957 sous le numéro 88720 affecte les lots 216 et 333.

Tel que le tout se trouve présentement.

ORIGINE DU DROIT DE PROPRIETE

Le vendeur est propriétaire de l'immeuble pour l'avoir acquis de Columbium du Québec

Ltée/Québec Columbium Limited par acte de vente reçu devant Me Danielle lafleur, notaire, le 13 avril 1995 et publié à Deux-Montagnes sous le numéro 356580.

GARANTIE:

Cette vente est faite avec la garantie légale du droit de propriété seulement et sans garantie légale de qualité quant au sol.

DOSSIER DES TITRES

Le vendeur s'engage à remettre à l'acheteur tous les titres en sa possession.

POSSESSION

L'acheteur sera propriétaire de l'immeuble présentement vendu à compter de ce jour, avec possession et occupation en date des présentes.

DECLARATIONS DU VENDEUR

Le vendeur fait les déclarations suivantes et s'en porte garant:

L'immeuble est libre de toute priorité, hypothèque, redevance ou charge quelconque, sauf et excepté une hypothèque en faveur de Caisse Populaire d'Oka publiée sous le numéro 355743, une mainlevée sera signée à cet effet incessamment.

Tous les impôts fonciers échus ont été payés sans subrogation jusqu'au 31 décembre 1999 quant aux taxes municipales et jusqu'au 30 juin 2000 quant aux taxes scolaires.

Tous les droits de mutation ont été acquittés.

Il n'a reçu aucun avis d'une autorité compétente à l'effet que l'immeuble n'est pas conforme aux règlements et lois en vigueur.

Il fournit aux présentes une

description technique de l'immeuble vendu, telle que préparée par Alain Tremblay, a.g., le 9 février 1995 sous le numéro 4834.

Il est résident au Canada au sens de la Loi de l'Impôt sur le revenu et au sens de la Loi sur les impôts et il fait cette déclaration solennellement, la croyant consciencieusement vraie et sachant qu'elle a la même force et le même effet que si elle était faite sous serment aux termes de la Loi sur la Preuve au Canada.

OBLIGATIONS

D'autre part, l'acheteur s'oblige à ce qui suit:

Prendre l'immeuble dans l'état où il se trouve, déclarant l'avoir vu, examiné et en être satisfait.

Prendre l'immeuble sujet à tous les règlements de zonage et à tous les règlements municipaux pouvant l'affecter et ce à l'entière exonération du vendeur.

Payer tous les impôts fonciers échus et à échoir, y compris la proportion de ceux-ci pour l'année courante à compter des présentes, et aussi payer à compter de la même date tous les versements en capital et intérêts à échoir sur toutes les taxes spéciales imposées avant ce jour dont le paiement est réparti sur plusieurs années.

Payer les frais et honoraires des présentes, de leur publicité et des copies pour toutes les parties.

RÉPARTITIONS

Les parties déclarent avoir fait entre elles les répartitions d'usage en date des présentes, suivant les états de compte fournis. Si d'autres répartitions s'avèrent nécessaires, elles seront effectuées à la même date.

PRIX

Cette vente est faite pour le prix de DEUX CENT SOIXANTE-QUINZE MILLE DOLLARS ($275,000.00) payé par l'acheteur, DONT QUITTANCE FINALE de la part du vendeur.

ZONAGE AGRICOLE

Le vendeur déclare que ledit immeuble fait partie d'une zone agricole permanente au sens de la Loi sur la Protection du territoire et des activités agricoles et l'acheteur accepte ledit immeuble sujet à ce zonage et malgré les termes convenus à l'offre d'achat signée entre les parties le 12 octobre 1999.

Le vendeur déclare de plus qu'il ne possède présentement aucun autre immeuble contigu à l'immeuble ci-dessus désigné ou qui serait présumé contigu s'il n'était pas séparé par un chemin ou par une superficie de droits acquis.

L'acheteur déclare qu'il n'est pas non résident québécois au sens de la Loi sur l'acquisition des terres agricoles par les non résidents.

DÉCLARATION RELATIVE À L'AVANT-CONTRAT

Cette vente est faite en exécution de l'avant-contrat en date du 12 octobre 1999. Sauf incompatibilité, les parties confirment les ententes qui y sont contenues mais non reproduites aux présentes.

Toutefois les parties déclarent annuler à toutes fins que de droit une entente qu'ils ont signé le 7 septembre 1999.

ÉTAT CIVIL ET RÉGIME MATRIMONIAL

Richard Lemire déclare être marié en premières noces à Dame Hélène St-Jacques, sous le

régime de la séparation de biens suivant contrat de mariage reçu devant Me Marc Latour, notaire, le 17 octobre 1973 et publié à Deux-Montagnes sous le numéro 156944. Il déclare de plus que son état civil et son régime matrimonial n'ont été et ne sont l'objet d'aucun changement.

DECLARATIONS DES PARTIES RELATIVEMENT A LA TAXE SUR LES PRODUITS ET SERVICES (T.P.S.) ET A LA TAXE DE VENTE DU QUÉBEC (T.V.Q.):

L'acheteur déclare ne pas être lié au vendeur.

En conséquence, la présente vente est taxable selon les dispositions de la Loi sur la taxe d'accise et de la Loi sur la taxe de vente du Québec.

Les parties déclarent que la valeur de la contrepartie aux fins de la Loi sur la taxe d'accise est de $275,000.00 et aux fins de la Loi sur la taxe de vente du Québec est de $294,250.00.

La TPS représente la somme de $19,250.00 et la TVQ représente la somme de $22,068.75.

L'acheteur déclare que ses numéros d'inscription sont les suivants: TPS: 141087171 TVQ: 1018582551 TQ0001 et déclare que ces inscriptions n'ont pas été annulées, ni ne sont en voie de l'être.

En conséquence, la responsabilité relative à la perception de la TPS et de la TVQ est supportée par l'acheteur.

CLAUSE INTERPRÉTATIVE

Chaque fois que le contexte l'exige, tout mot écrit au singulier comprend aussi le pluriel, et vive-versa, et tout mot écrit au genre masculin comprend aussi le genre féminin. Spécialement le mot "immeuble" employé sans autre indication dans le présent acte, signifie tous et chacun des immeubles ci-dessus

vendus.

Le mot "vendeur ou acheteur" peut signifier une ou plusieurs personnes de sexe féminin ou masculin, ainsi qu'une ou plusieurs personnes morales ou physiques. Et si plusieurs personnes sont désignées comme "vendeur ou acheteur" dans le présent acte, chacune d'elles est conjointement et solidairement responsable envers le bénéficiaire des obligations qui y sont stipulées.

LOI CONCERNANT LES DROITS SUR LES MUTATIONS IMMOBILIÈRES:

Le vendeur et l'acheteur aux présentes, ci-après nommés "le cédant" et "le cessionnaire" aux fins de la présente déclaration, dans le but de se conformer aux prescriptions de la Loi ci-dessus relatée, établissent et reconnaissent les faits et les mentions suivantes:

1. Le vendeur RICHARD LEMIRE déclare avoir sa résidence principale à l'adresse suivante: 89 Rang Ste-Sophie, Oka, Québec, JON IEO;

2. L'acheteur NIOCAN INC. déclare avoir sa résidence principale à l'adresse suivante: 5614 rue Gatineau, Montréal, Québec, H3T IX7;

3. L'immeuble est situé dans la municipalité de la Paroisse d'Oka;

4. Le montant de la contrepartie pour le transfert de l'immeuble, selon le cédant et le cessionnaire est de: $275,000.00;

5. Le montant constituant la base d'imposition du droit de mutation, selon le cédant et le cessionnaire est: $275,000.00;

6. Le montant du droit de mutation est de : $2,625.00;

8

DONT ACTE à MIRABEL, Québec, sous le numéro SIX MILLE QUATRE-VINGT-CINQ (6085)-------
---------- des minutes du notaire soussigné.

LECTURE FAITE, les parties signent en présence du notaire soussigné.

RICHARD LEMIRE

NIOCAN INC.

PAR : RENE DUFOUR

JACQUES TREMBLAY, Notaire.

COPIE CONFORME

1

L'AN DEUX MIL
CE sept février,
DEVANT Me JACQUES TREMBLAY
Notaire à MIRABEL,
Province de Québec.
COMPARAIT

RICHARD LEMIRE, producteur agricole, domicilié au 89 rang Sainte-Sophie, Oka, québec, JON IEO;

ci-après nommé: "LE VENDEUR"
ET

NIOCAN INC., corporation légalement constituée en vertu de la Loi sur les compagnies, partie 1A, immatriculée sous le numéro 1145010188, ayant une place d'affaires au 5614 rue Gatineau, Montréal, Québec, H3T 1X7, ici représentée par René Dufour, administrateur, dûment autorisé suivant une résolution du conseil d'administration en date du 5 octobre 1999, laquelle demeure annexée à la minute numéro 6085 du notaire soussigné;

Ci-après nommée: "L'ACHETEUR"

LESQUELS, conviennent comme suit:

Aux termes d'un acte de vente reçu devant le notaire soussigné, le onze janvier Deux mil (2000) et publié au bureau de la circonscription foncière de Deux-Montagnes sous le numéro 402966, le vendeur a vendu à l'acheteur entre autres immeubles, l'immeuble ci-après désigné.

Aux termes d'un bail reçu devant le notaire soussigné, le onze janvier Deux mil (2000) et publié au bureau de la circonscription foncière de Deux-Montagnes sous le numéro 6086--------, l'acheteur a loué au vendeur entre autres immeubles, l'immeuble ci-après désigné, savoir :-

Certificat d'inscription
Circonscription foncière de: Deux-Montagnes
Réquisition présentée le: 17 FÉV 2000 (date) 09:01 (heure minute)
No d'inscription: 403537
Certifié par: Officier de la publicité des droits

DESIGNATION

UN EMPLACEMENT étant une partie du lot TROIS CENT TRENTE-TROIS (Ptie 333) du cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes, de ladite circonscription foncière, de forme irrégulière, bornée vers le nord-ouest par une partie du lot 333, vers le nord et le nord-est par le chemin du Rang Sainte-Sophie (montré à l'originaire), vers le sud-est par le lot 333-1, et vers le sud-ouest par une partie du lot 216. Mesurant cinq cent soixante-quinze pieds et cinq dixièmes (575.5') dans sa ligne nord-ouest, deux mille trois cent quatre-vingts pieds et quatre dixièmes (2380.4') dans une direction moyenne nord et nord-est (distance mesurée en suivant le chemin du Rang Sainte-Sophie), neuf cent cinquante-huit pieds et six dixièmes (958.6') dans sa ligne sud-est, deux mille trois cent douze pieds et deux dixièmes (2312.2') dans sa ligne sud-ouest. Contenant en superficie 1,773,144 pieds carrés. Toutes les références sont audit cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes.

Tel que le tout se trouve présentement.

Aux termes dudit acte de vente ci-dessus relaté et publié à Deux-Montagnes sous le numéro 402966 et dudit bail ci-dessus relaté et publié à Deux-Montagnes sous le numéro 6086-------- , il a été omis de mentionner à la désignation de la partie du lot Trois cent trente-trois (333) telle que ci-dessus décrite, une partie distraite du même immeuble.

CECI EXPOSÉ, les parties conviennent que la désignation de cette partie du lot Trois cent trente-trois (Ptie 333) dudit cadastre vendue aux termes de l'acte publié à Deux-Montagnes sous le numéro 402966 et louée aux termes de l'acte publié à Deux-Montagnes

sous le numéro ———— devra dorénavant se lire comme suit :-

DESIGNATION

UN EMPLACEMENT étant une partie du lot TROIS CENT TRENTE-TROIS (Ptie 333) du cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes, de ladite circonscription foncière, de forme irrégulière, bornée vers le nord-ouest par une partie du lot 333, vers le nord et le nord-est par le chemin du Rang Sainte-Sophie (montré à l'originaire), vers le sud-est par le lot 333-1, et vers le sud-ouest par une partie du lot 216. Mesurant cinq cent soixante-quinze pieds et cinq dixièmes (575.5') dans sa ligne nord-ouest, deux mille trois cent quatre-vingts pieds et quatre dixièmes (2380.4') dans une direction moyenne nord et nord-est (distance mesurée en suivant le chemin du Rang Sainte-Sophie), neuf cent cinquante-huit pieds et six dixièmes (958.6') dans sa ligne sud-est, deux mille trois cent douze pieds et deux dixièmes (2312.2') dans sa ligne sud-ouest. Contenant en superficie 1,773,144 pieds carrés. Toutes les références sont audit cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes.

SAUF ET À DISTRAIRE dudit lot TROIS CENT TRENTE-TROIS (333) audit cadastre, la partie vendue à la Municipalité de la Paroisse d'Oka par acte publié sous le numéro 393270 et ci-après décrite, savoir :-

"Une partie du lot numéro TROIS CENT TRENTE-TROIS (Ptie 333) audit cadastre de la Paroisse de l'Annonciation du Lac des Deux-Montagnes, bornée au nord-est par le Rang Sainte-Sophie (montré à l'originaire), au sud-est par une partie du lot 333-1 audit cadastre, au sud-ouest par une partie du lot 333 audit caastre et au nord-ouest par une autre partie du lot 333 audit cadastre. Mesurant consécutivement :- trente-deux mètres et soixante-seize centièmes (32,76m), cent trois mètres et trente-trois centièmes (103,33m) suivant un arc de

cercle de trois cent soixante-douze mètres et soixante-trois centièmes (372,63m) de rayon; cent vingt-six mètres et soixante-treize centièmes (126,73m), soixante-huit mètres et quatre centièmes (68,04m), soixante-trois mètres et quatre-vingt-sept centièmes (63,87m), soixante-dix-neuf mètres et quarante-deux centièmes (79,42m) suivant un arc de cercle de deux cent soixante-neuf mètres et douze centièmes (269,12m) de rayon et deux cent cinquante-trois mètres (253m) le long de sa limite irrégulière nord-est; un mètre et quatre-vingt-dix centièmes (1,90m) le long de sa limite sud-est; consécutivement soixante-sept mètres et trente-trois centièmes (67,33m), cent quatre-vingt-cinq mètres (185m), quatre-vingts mètres et quarante-six centièmes (80,46m) suivant un arc de deux cent soixante-douze mètres et soixante-six centièmes (272,66m) de rayon, soixante-trois mètres et quatre-vingt-sept centièmes (63,87m), cent quatre-vingt-dix mètres et quatre-vingt-dix-neuf centièmes (190,99m), cent neuf mètres et trente-six centièmes (109,36m) suivant un arc de quatre cent treize mètres et vingt-huit centièmes (413,28m) de rayon et trente mètres et soixante-cinq centièmes (30,65m) le long de sa limite irrégulière sud-ouest; trois mètres et trente-trois centièmes (3.33m) le long de sa limite nord-ouest. Contenant en superficie 2,366.6 mètres carrés."

Tel que le tout se trouve présentement.

Toutes les autres clauses mentionnées audit acte de vente publié à Deux-Montagnes sous le numéro 402966 et audit bail publié à Deux-Montagnes sous le numéro _____ demeurent inchangées.

Les parties requièrent le régistrateur de la circonscription foncière de Deux-Montagnes de porter à son index aux immeubles contre le lot ci-dessus décrit le présent avis de correction.

ÉTAT CIVIL ET RÉGIME MATRIMONIAL

Richard Lemire déclare être marié en premières noces à Dame Hélène St-Jacques, sous le régime de la séparation de biens suivant contrat de mariage reçu devant Me Marc Latour, notaire, le 17 octobre 1973 et publié à Deux-Montagnes sous le numéro 156944. Il déclare de plus que son état civil et son régime matrimonial n'ont été et ne sont l'objet d'aucun changement.

LOI CONCERNANT LES DROITS SUR LES MUTATIONS IMMOBILIÈRES:

Le vendeur et l'acheteur aux présentes, ci-après nommés "le cédant" et "le cessionnaire" aux fins de la présente déclaration, dans le but de se conformer aux prescriptions de la Loi ci-dessus relatée, établissent et reconnaissent les faits et les mentions suivantes:

1. Le vendeur RICHARD LEMIRE déclare avoir sa résidence principale à l'adresse suivante: 89 Rang Ste-Sophie, Oka, Québec, JON IEO;

2. L'acheteur NIOCAN INC. déclare avoir sa résidence principale à l'adresse suivante: 5614 rue Gatineau, Montréal, Québec, H3T IX7;

3. L'immeuble est situé dans la municipalité de la Paroisse d'Oka;

4. Le montant de la contrepartie pour le transfert de l'immeuble, selon le cédant et le cessionnaire est de: $275,000.00;

5. Le montant constituant la base d'imposition du droit de mutation, selon le cédant et le cessionnaire est: $275,000.00;

6. Le montant du droit de mutation est de : $2,625.00;

7. Il y a exonération du paiement du droit de mutation, les présentes sont uniquement faites aux fins de corriger la désignation contenue audit acte

publié à Deux-Montagnes sous le numéro 402966.

DONT ACTE à MIRABEL, Québec, sous le numéro SIX MILLE CENT VINGT(6120)---------- ---------- des minutes du notaire soussigné.

LECTURE FAITE, les parties signent en présence du notaire soussigné.

RICHARD LEMIRE

NIOCAN INC.

PAR RENE DUFOUR

JACQUES TREMBLAY, Notaire.

COPIE CONFORME

Gouvernement
du Québec

Le **MINISTRE DES RESSOURCES NATURELLES**, dont le bureau est situé au 5700, 4e Avenue Ouest, à Charlesbourg (Québec), G1H 6R1, dûment autorisé en vertu de la Loi sur les mines (L.R.Q., c. M-13.1), représenté par M. Raymond Boutin, directeur de la Direction des redevances et des titres miniers, dûment habilité par l'article 7 du Règlement sur la délégation de l'exercice des pouvoirs attribués au ministre des Ressources naturelles par la Loi sur les mines, édicté par l'arrêté ministériel numéro 92029 publié dans la Gazette officielle du Québec le 19 février 1992, **en sa qualité de locateur.**

ET

NIOCAN INC., compagnie légalement constituée en vertu de la partie 1A de la Loi sur les compagnies (L.R.Q., c. C-38) le 29 août 1995 et dont le siège est situé au 2000, rue Peel, Montréal (Québec), H3A 2W5, représentée par monsieur Richard R. Faucher Président et chef de la direction, dûment habilité par une résolution sous seing privé des administrateurs de la compagnie adoptée le 5 juin 2000, **en sa qualité de locataire.**

OBJET ET QUALIFICATION DES DROITS
NATURE JURIDIQUE DE L'ACTE

Le **locateur** loue au **locataire** qui accepte, par **bail minier souterrain numéro 851,** l'immeuble suivant :

DÉSIGNATION
DESCRIPTION DU LIEU OÙ S'EXERCE LE DROIT

Sur un territoire de forme irrégulière d'une superficie de 27,747 hectares formé d'une partie des lots 216 et 333, de la paroisse de l'Annonciation-du-Lac-des-Deux-Montagnes, dans la municipalité d'Oka, circonscription foncière de Deux-Montagnes. Lesdites parcelles sont décrites comme suit :

UNE PARTIE DU LOT 216 (LOT 216 PTIE)

Une parcelle de terrain, de la forme d'un trapèze étant une partie du lot originaire deux cent seize (216 ptie) et décrite de la façon suivante :

...2

Bornée vers le nord-ouest par une partie du lot 216, vers le nord-est par la partie du lot 333 (ci-après décrite), vers le sud-est par une partie du lot 195 et vers le sud-ouest par une partie du lot 216.

Partant d'un point étant le point de rencontre des limites nord-ouest et sud-ouest du lot 195-264.

De là, se dirigeant vers le sud-ouest, le long de la limite sud-est du lot 216, en suivant un gisement de 227 degrés 43 minutes et 14 secondes sur la distance de deux cent sept mètres et quarante-deux centièmes (207,42 m).

De là, se dirigeant vers le nord-ouest, en suivant un gisement de 317 degrés 35 minutes et 16 secondes pour une distance de sept cent quatre mètres et soixante et un centièmes (704,61 m).

De là, se dirigeant vers le nord-est en suivant un gisement de 47 degrés 43 minutes et 14 secondes sur une distance de cent quatre-vingt-quatorze mètres et vingt-neuf centièmes (194,29 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un gisement de 136 degrés 31 minutes et 15 secondes sur une distance de sept cent quatre mètres et soixante-seize centièmes (704,76 m), jusqu'au point de départ.

Cette partie du lot 216 contient une superficie de quatorze hectares et cent cinquante-deux millièmes (14,152 ha).

UNE PARTIE DU LOT 333 (LOT 333 PTIE)

Une parcelle de terrain, de forme irrégulière, étant une partie du lot originaire trois cent trente-trois (333 ptie) et décrite de la façon suivante :

Bornée vers le nord-ouest par une partie du lot 333, vers le nord-est par une partie du lot 333 (chemin du Rang Sainte-Sophie), vers le sud-est par les lots 195-264 et 333-1 et vers le sud-ouest par la partie du lot 216 (ci-haut décrite).

Partant au point de rencontre des limites nord-ouest et sud-ouest du lot 195-264.

De là, se dirigeant vers le nord-ouest , le long de la ligne séparative des lots 216 et 333, en suivant un gisement de 316 degrés 31 minutes et 15 secondes sur une distance de sept cent quatre mètres et soixante-seize centièmes (704,76 m).

...3

De là, se dirigeant vers le nord-est, en suivant un gisement de 47 degrés 43 minutes et 14 secondes sur une distance de cent cinquante-sept mètres et vingt centièmes (157,20 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un gisement de 144 degrés 01 minute et 54 secondes sur une distance de trente et un mètres et quatre-vingt-onze centièmes (31,91 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un arc de cercle ayant un rayon de quatre cent treize mètres et vingt-huit centièmes (r=413,28 m) sur une distance de cent neuf mètres et trente-six centièmes (a=109,36 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un gisement de 128 degrés 52 minutes et 14 secondes sur une distance de cent quatre-vingt-dix mètres et quatre-vingt-dix-neuf centièmes (190,99 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un gisement de 132 degrés 47 minutes et 29 secondes sur une distance de soixante-trois mètres et quatre-vingt-sept centièmes (63,87 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un arc de cercle ayant un rayon de deux cent soixante-douze mètres et soixante-six centièmes (r=272,66 m) sur une distance de quatre-vingt mètres et quarante-six centièmes (a=80,46 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un gisement de 115 degrés 53 minutes et 00 seconde sur une distance de cent quatre-vingt-cinq mètres (185,00 m).

De là, se dirigeant vers le sud-est, en suivant un gisement de 114 degrés 22 minutes et 19 secondes sur une distance de soixante-sept mètres et trente-trois centièmes (67,33 m).

De là, se dirigeant vers le sud-ouest, en suivant un gisement de 227 degrés 43 minutes et 14 secondes sur une distance de deux cent quatre-vingt-dix mètres et vingt-huit centièmes (290,28 m), jusqu'au point de départ.

Cette partie du lot 333 contient une superficie de treize hectares et cinq cent quatre-vingt-quinze millièmes (13,595 ha).

Les dimensions mentionnées sont en mètres (SI), et les directions sont des gisements en référence au système géodésique SCOPQ (fuseau 8) NAD 83.

...4

Ces informations sont tirées du procès-verbal de l'arpentage du territoire préparé par Alain Tremblay, arpenteur-géomètre, préparé à Saint-Eustache le vingt-neuvième jour de mois de mai de l'année deux mille, sous le numéro 7357 de ses minutes.

L'officier de la publicité des droits est requis d'établir au registre des droits réels d'exploitation des ressources de l'État une fiche immobilière sous un numéro d'ordre puisqu'il s'agit d'une première inscription et vu l'absence de fiche antérieure.

Droits du locataire

Le présent bail donne au locataire le droit d'extraire toutes les substances minérales appartenant à la Couronne dans le terrain ci-dessus désigné, mais il ne donne pas droit aux substances minérales de surface, au pétrole, au gaz naturel, ni à la saumure; il ne donne pas droit non plus d'aménager ou d'utiliser les réservoirs souterrains qui se trouvent dans le territoire faisant l'objet du bail, pour l'emmagasinement ou l'enfouissement d'une façon définitive d'une substance minérale ou d'un produit industriel.

Durée

Le présent bail est accordé pour une période de 20 ans à compter de la date de signature du locateur le 21 juillet 2000, et se terminera donc le 20 juillet 2020.

Charges et conditions

1. Le présent bail est consenti moyennant un loyer annuel payable d'avance, établi en vertu de la tarification en vigueur durant la période de validité du bail.

   Le taux actuel, à la date de la signature du bail, est de 17,50 $ l'hectare pour la partie souterraine.

   Le locateur se réserve le droit de réviser le taux du loyer suivant la tarification établie par le Règlement sur les substances minérales autres que le pétrole, le gaz naturel et la saumure (L.R.Q., c. M-13.1, r.1).

2. Le locataire doit commencer les travaux d'exploitation minière du terrain ci-dessus désigné dans le délai fixé par la Loi sur les mines en vigueur.

...5

3. Le locateur pourra, pour raisons valables, prolonger ce délai, conformément aux dispositions de la Loi sur les mines en vigueur.

4. Le locataire a les droits et obligations d'un propriétaire mais il n'a le droit d'utiliser la surface du terrain qu'à des fins minières.

5. Le locataire doit payer toutes les taxes, cotisations et redevances municipales ou autres qui peuvent être légalement imposées pendant la durée du présent bail.

6. Le locataire doit se conformer à la Loi sur les mines et aux règlements en vigueur durant la période de validité du présent bail. Il doit également, dans l'exercice de son droit minier, se conformer à toute autre loi et règlement en vigueur au Québec.

ORIGINE DU DROIT DE PROPRIÉTÉ

Le ministre des Ressources naturelles ne se fonde sur aucun titre publié.

SIGNÉ par les parties en cinq exemplaires :

Le 21 juillet 2000, à Charlesbourg (Québec),

NIOCAN INC.

Par représentation, en qualité de locataire,

Richard R. Faucher, Président

Le 21 juillet 2000, à Charlesbourg (Québec),

LE MINISTRE DES RESSOURCES NATURELLES,

Par délégation, le directeur de la Direction des redevances et des titres miniers, en qualité de locateur,

Raymond Boutin

DÉCLARATION D'ATTESTATION

Je, soussigné, Christian Morin, avocat, atteste ce qui suit :

1. J'ai vérifié l'identité, la qualité et la capacité des parties au bail minier numéro 851, signé par le ministre des Ressources naturelles, le 21 juillet 2000, à Charlesbourg.

2. Le document est valide quant à sa forme.

3. Le document traduit la volonté des parties.

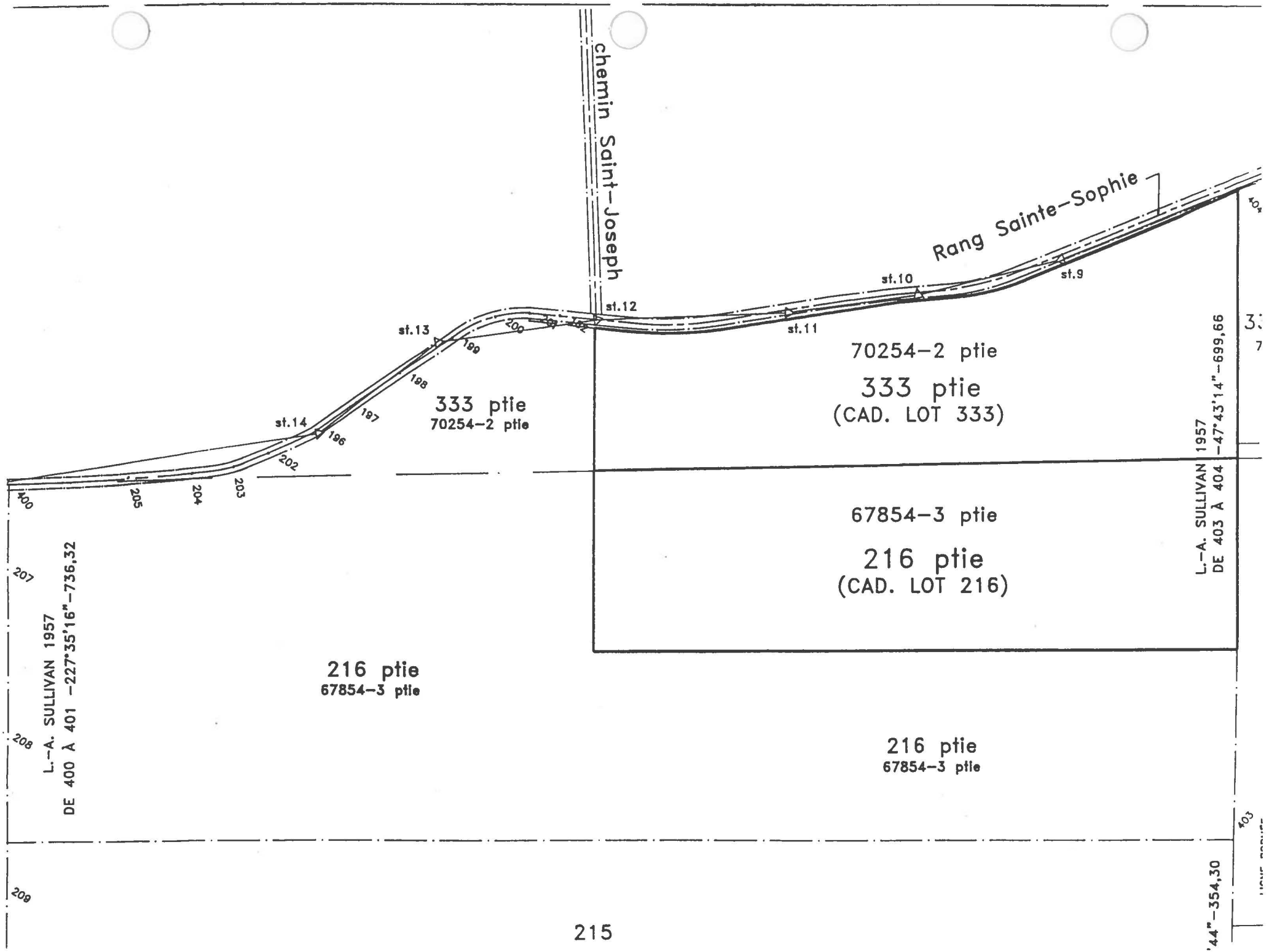
4. Le constituant ne se fonde sur aucun titre publié.

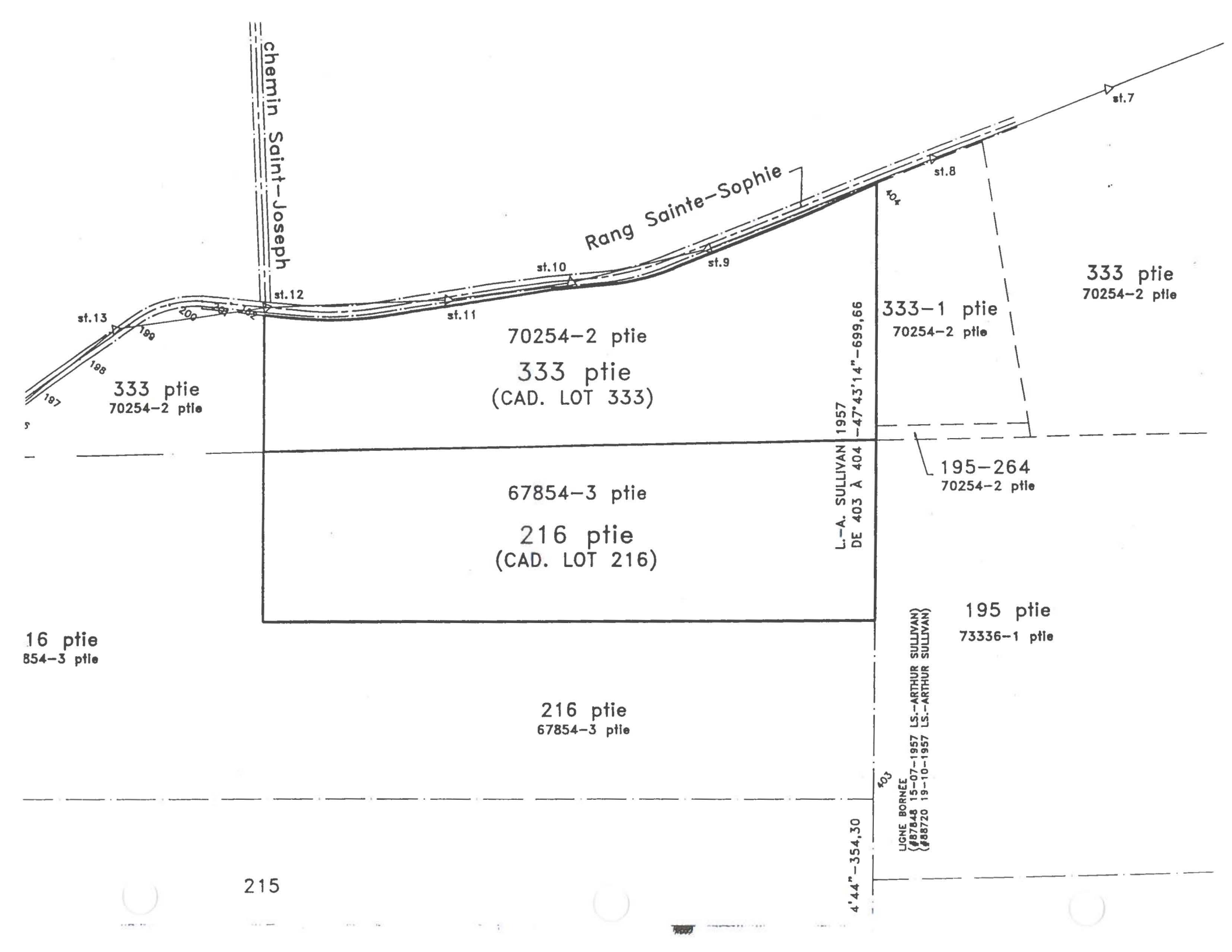
5. Le titre du constituant n'est pas déjà valablement publié.

Attesté à Charlesbourg, le 21 juillet 2000

M[e] Christian Morin, avocat
Ministère des Ressources naturelles
5700, 4[e] Avenue Ouest
Charlesbourg (Québec)
G1H 6R1

Christian Morin, avocat


chemin Saint-Joseph
Rang Sainte-Sophie
st.9
st.10
st.11
st.12
st.13
st.14
333 ptie
70254-2 ptie
70254-2 ptie
333 ptie
(CAD. LOT 333)
67854-3 ptie
216 ptie
(CAD. LOT 216)
216 ptie
67854-3 ptie
216 ptie
67854-3 ptie
L.-A. SULLIVAN 1957
DE 400 À 401 -227°35'16"-736,32
L.-A. SULLIVAN 1957
DE 403 À 404 -47°43'14"-699,66
'44"-354,30
215


chemin Saint-Joseph
Rang Sainte-Sophie
st.7
st.8
st.9
st.10
st.11
st.12
st.13
187
188
189
200
333 ptie
70254-2 ptie
70254-2 ptie
333 ptie
(CAD. LOT 333)
333-1 ptie
70254-2 ptie
333 ptie
70254-2 ptie
L.-A. SULLIVAN 1957
DE 403 À 404 -47°43'14"-699,66
195-264
70254-2 ptie
67854-3 ptie
216 ptie
(CAD. LOT 216)
195 ptie
73336-1 ptie
16 ptie
854-3 ptie
216 ptie
67854-3 ptie
LIGNE BORNÉE
(#87848 15-07-1957 LS.-ARTHUR SULLIVAN)
(#88720 19-10-1957 LS.-ARTHUR SULLIVAN)
4°44"-354,30
215

MENTIONS EXIGEES EN VERTU DE L'ARTICLE 9 AL. 1 DE LA LOI CONCERNANT LES DROITS SUR LES MUTATIONS IMMOBILIERES

Le Vendeur et l'Acquéreur aux présentes ci-après nommés le «cédant» et le «cessionnaire» aux fins de la présente déclaration dans le but de se conformer aux prescriptions de la Loi ci-dessus relatée, établissent et reconnaissent les faits et mentions suivants:

1- Les noms et adresses des cédant et cessionnaire sont tels que mentionnés dans la comparution.

2- L'immeuble est situé sur le territoire de la municipalité de la Paroisse de Oka.

3- Selon les cédant et cessionnaire, le montant de la contrepartie pour le transfert de l'immeuble est de soixante deux mille dollars $ 62,000.

4- Selon le cédant et cessionnaire, le montant constituant la base d'imposition du droit de mutation est de soixante deux mille dollars $ 62,000.

5- Le montant de droit de mutation est de trois cents soixante dix dollars $370.00

Signé à Montréal
Le 12 novembre 1998

TENANGO EXPLORATIONS INC.

par:

Thomas Gledhill, président

NIOCAN INC.

par:

René Dufour, président

DECLARATION D'ATTESTATION

Je soussigné, MICHEL BLOUIN, avocat, exerçant au 1 Place Ville-Marie, bureau 4000, Montréal (Québec) H3B 4M4, atteste que:

1- J'ai vérifié la qualité et la capacité des parties au présent document;

2- Le présent document traduit la volonté exprimée par les parties;

3- Le titre du titulaire du droit visé est déjà valablement publié sous le numéro 298591;

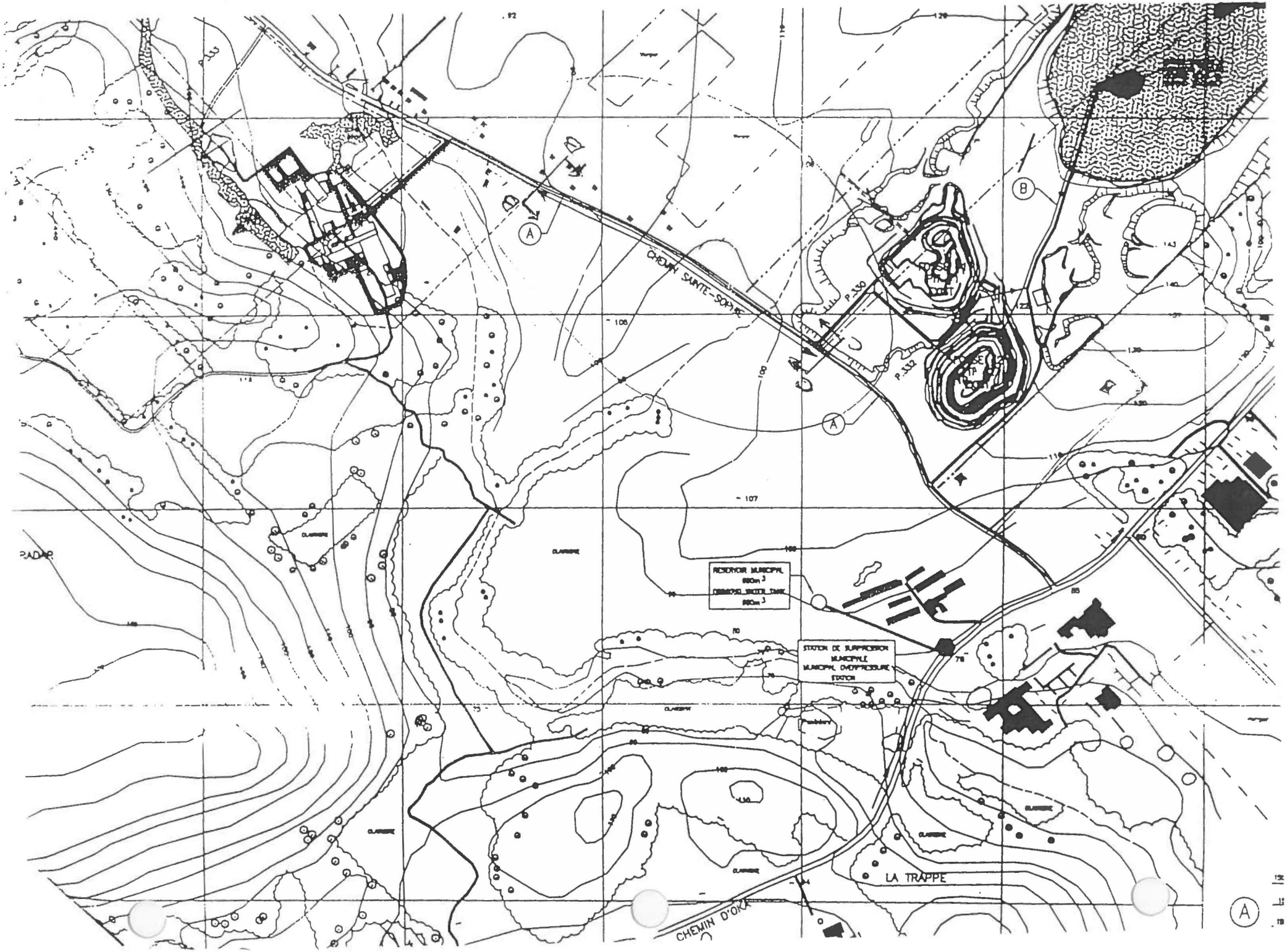
4- Le présent document est valide quant à sa forme.

Attesté à Montréal
le 12 novembre 1998

Michel Blouin, avocat

Annexe IV

Entente pour l'emprise temporaire pour les conduites


CHEMIN SAINTE-SOPHIE
P.350
P.352
RADAR
RESERVOIR MUNICIPAL
STATION DE SURPRESSION
MUNICIPALE
LA TRAPPE
CHEMIN D'OKA

ENTENTE DE PRINCIPE

ENTRE

L'ABBAYE CISTERCIENNE D'OKA

ET

NIOCAN INC.

L'entente ci-jointe consiste à accorder un droit de passage pour une ligne à résidus et une ligne d'exhaure des eaux et de recirculation. Ces lignes seront enfouies du côté Sud-Ouest de la route Ste-Sophie entre les points B & C (voir carte) sur une longueur approximative de 1.2 km et une largeur de 5 m, le tout équivalent à environ 1 acre de surface. Les lignes ou conduites seront enfouies environ 1.5 mètre sous la surface et traverseront une partie du lot #333 tout en longeant la route Ste-Sophie.

NIOCAN inc. aura la responsabilité de faire préparer à ses frais le document légal et les devis certifiés par un arpenteur-géomètre comme devant faire partie de l'Acte de Servitude ou droit de passage.

L'Abbaye Cistercienne d'Oka s'engage à accorder en faveur de NIOCAN inc. le droit de passage ci-haut décrit et NIOCAN inc. s'engage à payer une compensation de 3 000,00 $, à effectuer les travaux à l'automne et à remettre la surface après enfouissement des conduites dans son état original.

Cette entente est évidemment sujette à l'obtention du rapport des études d'impact environnemental et du certificat d'autorisation du Ministère de l'Environnement et de la Faune et du permis d'exploitation a être accordé par le Ministère des ressources Naturelles, Québec.

Signé ce 11 jour d'octobre 1999 par,

Yvon Moreau
Abbé et Président de la Corporation
de l'Abbaye Cistercienne d'Oka

Richard R. Faucher
Président et Chef de la direction
NIOCAN inc.

Annexe V
Étude géotechnique

Rapport no 4398-00-01

ÉTUDE GÉOTECHNIQUE

Projet d'ouverture d'une mine de niobium à Oka

Niocan inc.

Dossier no 4398-00
Mars 2000

LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE
2320, rue de Celles, Québec (Québec) CANADA G2C 1X8
Tél. : (418) 845-0858 • Téléc. : (418) 845-0300 • leql@globetrotter.qc.ca

LEQ

TABLE DES MATIÈRES

Page

1.0 INTRODUCTION 1

2.0 DESCRIPTION DU SITE 2

3.0 DÉFINITION DU PARC À RÉSIDUS 3

4.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE 6

4.1 Travaux de chantier 6
4.2 Travaux de laboratoire 7
4.3 Mise en rapport 7

5.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS 9

5.1 Axe des digues 9
5.1.1 Terre végétale 9
5.1.2 Sable et gravier 10
5.1.3 Silt et sable 10
5.1.4 Stériles miniers 11

5.2 Haldes de dépôts meubles et de stériles 11
5.3 Anciens résidus miniers 11
5.4 Futurs résidus miniers 12

6.0 EAU SOUTERRAINE 13

7.0 DÉPOSITION PAR CYCLONES 14

8.0 CONCEPTION DES DIGUES 16
8.1 Généralités 16
8.2 Fondation des digues 17
8.3 Sections-types des digues 17
8.4 Stabilité des digues 19
8.5 Tassements 20

LEQ

TABLE DES MATIÈRES (suite)

Page

9.0 INSTRUMENTATION 21

10.0 CONTRÔLE QUALITATIF 22

11.0 INSPECTION DES DIGUES 23

ANNEXE "A": Rapports de puits d'exploration

ANNEXE "B": Analyses granulométriques

ANNEXE "C": Recueil photographique

ANNEXE "D": Sections-types

ANNEXE "E": Plans de ruptures hypothétiques

ANNEXE "F": Fiche d'inspection

ANNEXE "G": Localisation des piézomètres et des puits d'exploration

LEQ

1.0 INTRODUCTION

Les services professionnels des consultants en géotechnique, en hydrogéologie et en ingénierie des sols et matériaux de Laboratoires d'Expertises de Québec ltée ont été retenus par Niocan inc. dans le cadre du projet d'ouverture d'une mine de niobium, à Oka.

Plus spécifiquement, le mandat de Laboratoires d'Expertises de Québec ltée consiste à faire l'évaluation géotechnique du site du futur parc à résidus miniers selon les termes de l'offre de services professionnels du 3 août 1999 qui ciblait les activités suivantes:

- Visite d'un ancien parc à résidus à Oka et échantillonnage des résidus;
- Assistance à la détermination de l'axe des digues et de leur hauteur finale;
- Détermination et réalisation d'une campagne de sondages dans l'axe des digues;
- Détermination des granulométries d'emprunt pour la construction des digues;
- Conception des sections-types des digues selon les critères de stabilité (statique et dynamique);
- Détermination et localisation de l'instrumentation pour le suivi géotechnique des digues;
- Établissement d'une procédure et d'une fiche d'inspection pour la surveillance des digues.

Nous présentons dans ce rapport tous les résultats des travaux de terrain et en laboratoire réalisés à l'été 1999, ainsi que les résultats des calculs, les commentaires et recommandations relatifs aux objectifs de l'étude.

LEQ

2.0 DESCRIPTION DU SITE

Le terrain retenu pour la construction d'un parc à résidus est situé à environ 1,0 kilomètre à l'est de la mine de niobium, à 0,5 kilomètre au nord-ouest de la trappe d'Oka, plus spécifiquement à l'est du chemin Sainte-Sophie qui conduit vers la municipalité de Saint-Benoît. Le terrain visé a déjà fait l'objet d'une exploitation minière à ciel ouvert et souterraine et un parc à résidus y est déjà aménagé. L'activité minière couvrait les lots 328 ptie, 330 ptie, 331 ptie et 332 ptie du cadastre d'Oka.

À la fermeture de la mine, deux (2) fosses à ciel ouvert remplies d'eau ont été laissées ainsi qu'un parc à résidus revégété.

La topographie du terrain naturel est en pente vers le chemin Sainte-Sophie, d'une élévation géodésique moyenne de 172 mètres dans la partie nord-est du terrain vers une élévation moyenne de l'ordre de 102 mètres à la hauteur du chemin Sainte-Sophie.

Dans la partie basse du site se situe les deux (2) fosses à ciel ouvert, identifiées fosse 1 et fosse 2, offrant respectivement des volumes de 720 000 et 950 000 mètres cubes à la cote actuelle du niveau d'eau mesuré à 96,00 mètres. Au nord-est des fosses, le parc à résidus fermé occupe une superficie de l'ordre de 325 000 mètres carrés à la cote maximale de 142,00 mètres.

LEQ

3.0 DÉFINITION DU PARC À RÉSIDUS

Les besoins en espace pour le parc à résidus ont été définis par Niocan et les données retenues pour en fixer les limites sont les suivantes :

- Durée de vie: 15 ans;
- Résidus: 884 500 tonnes / année;
- Densité de la roche: 3,0 tonnes / m^3;
- Densité des résidus: 1,5 tonne / m^3 (50% de vides);
- Volume annuel de résidus: 590 000 m^3;
- Volume annuel de résidus retournés sous terre (sauf les deux (2) premières années): 330 000 m^3
- Volume annuel de résidus au parc: 260 000 m^3;
- Volume total de résidus à disposer: 3 675 000 m^3;
- Volume des fosses:
  - fosse 1 (élévation 96,00 m): 720 000 m^3;
  - fosse 2 (élévation 96,00 m): 950 000 m^3.

L'étude du projet en tenant compte de la capacité de stockage nécessaire, de la topographie, des matériaux disponibles sur place pour la construction des digues et finalement de la nature des sols de fondation a conduit à la définition du parc à résidus suivant:

LEQ

- Utilisation optimale des fosses 1 et 2;
- Parc à résidus appuyé sur l'ancien parc de St-Lawrence Columbium au nord-est, à la cote maximale de 142,00 mètres;
- Fosse 1 conservée comme bassin de polissage;
- Fosse 2 conservée comme bassin de décantation des particules fines jusqu'à son remblayage complet à la cote 111,00 mètres à la fin des opérations;
- Déposition des résidus grossiers par cyclonage entre le secteur des fosses 1 et 2 et l'ancien parc à résidus;
- Construction d'une digue de départ à la cote 106,00 mètres en périphérie de la fosse 2;
- Construction d'une digue de départ à la cote 142,00 mètres dans la partie nord-est du parc à résidus;
- Construction de digues filtrantes au nord des fosses 1 et 2 aux cotes initiales de 119,50 et 120,00 mètres pour retenir les résidus miniers fins libérés des cyclones;
- Transfert de l'eau de la fosse 2 vers la fosse 1 à l'aide d'un fossé dont le radier sera à la cote 105,00 mètres, puis à l'aide d'un ponceau établi à des cotes intermédiaires jusqu'à l'élévation 111,00 mètres;
- Élévation graduelle, au fur et à mesure que l'espace se remplit, des digues filtrantes (digue 3) à la cote 142,00 mètres, des digues 10, 11 et 12 en périphérie de la fosse 2 à la cote finale 112,00 mètres et des digues 2 et 4 dans la zone des résidus cyclonés à la cote finale de 142,00 mètres;
- La digue 12 sera construite jusqu'à la cote 112,00 mètres entre les fosses 1 et 2, après plusieurs années d'opération, afin de contenir les résidus miniers dans la fosse 2;
- Finalement, la fosse 1 qui servira de bassin de polissage tout au long de la vie utile de la mine, sera comblée de résidus miniers à 72% de son volume;

- Le radier du tuyau à la sortie de la fosse 1 sera établi à la cote 104,00 mètres afin de maintenir un différentiel minimal de 1,00 mètre entre les deux (2) fosses;

- Ce tuyau à la sortie de la fosse 1 agira comme déversoir d'urgence. Il est prévu que la circulation des eaux de procédé maintiendra le niveau d'eau dans la fosse 1 à une cote inférieure à 104,00 mètres.

LEQ

4.0 MÉTHODE DE RECONNAISSANCE

4.1 Travaux de chantier

Une campagne de sondages a été retenue pour préciser les caractéristiques des sols de fondation dans l'axe des digues et pour caractériser les matériaux d'emprunt susceptibles d'être utilisés pour la construction des digues.

Les travaux de reconnaissance sur le terrain ont été réalisés le 6 octobre 1999 par un représentant de Niocan inc., conformément au programme établi par l'ingénieur Raymond Juneau, de Laboratoires d'Expertises de Québec ltée.

Les travaux ont consisté en la réalisation de quatorze (14) puits d'exploration, identifiés P-1 à P-14, pour préciser la nature et les propriétés des sols de fondation dans l'axe des digues. De plus, six (6) puits d'exploration, identifiés P-15 à P-20, ont été réalisés dans les piles de dépôts meubles et de stériles provenant du déblai des fosses. Ces piles sont situées du côté sud-est du parc à résidus.

Les résidus miniers avaient déjà été échantillonnés par le soussigné lors d'une visite du parc en date du 29 juillet 1999.

Identifiés P-1 à P-20, les puits d'exploration ont été réalisés à l'aide d'une pelle hydraulique de marque Case, modèle 680 L, à des profondeurs variant entre 1,40 et 3,50 mètres.

Dans la majorité des sondages, des échantillons remaniés des sols en place ont été prélevés pour identification visuelle et analyses en laboratoire s'il y a lieu.

La localisation des sondages sur le terrain a été effectuée par le représentant de la mine qui a surveillé et dirigé les travaux de sondages sur le terrain.

4.2 Travaux de laboratoire

Tous les échantillons de sols ont été transportés à notre laboratoire de Québec où une identification visuelle a été effectuée sur chacun d'entre eux. Sur des échantillons jugés représentatifs, les essais de laboratoire suivants ont été réalisés :

- Huit (8) analyses granulométriques;
- Deux (2) teneurs en eau;
- Trois (3) densités des grains solides;
- Un (1) essai Proctor modifié;
- Deux (2) déterminations de l'angle de repos.

Tous les échantillons non utilisés pour fins d'analyses demeureront entreposés à notre laboratoire pendant une période de trois (3) mois à partir de la date de transmission de ce rapport. Passé cette date, les échantillons seront détruits à moins d'un avis contraire de la part de Niocan inc.

4.3 Mise en rapport

Les rapports de puits d'exploration présentés à l'annexe "A" contiennent tous les renseignements obtenus sur le chantier ainsi qu'une indication sur la profondeur des échantillons sur lesquels les différents essais de laboratoire ont été effectués.

L'annexe "B" présente les résultats des analyses granulométriques sur les planches B-1 à B-6. Un relevé photographique du site est présenté à l'annexe "C". Les sections-types des différentes digues sont présentées sur les dessins nos 4398-00-001, 002 et 003 de l'annexe "D".

Les analyses de stabilité contre la rupture réalisées pour les digues les plus hautes ont donné des schémas de rupture illustrés sur des figures présentées à l'annexe "E".

Un modèle de fiche d'inspection des digues est montré à l'annexe "F".

Finalement, la localisation des puits d'exploration et des piézomètres est montrée sur le dessin no 4398-00-004 de l'annexe "G".

5.0 NATURE ET PROPRIÉTÉS DES SOLS

D'après les résultats des puits d'exploration P-1 à P-20 et des prélèvements effectués à la surface des résidus miniers, les matériaux suivants ont été rencontrés :

5.1 Axe des digues

5.1.1 Terre végétale

Une mince couche de terre végétale a été rencontrée dans certains puits. Les épaisseurs suivantes ont été mesurées:

Puits	Épaisseur (m)
P-1	Absente
P-2	Absente
P-3	0,05
P-4	0,10
P-5	0,05
P-6	0,10
P-7	0,05
P-8	0,05
P-9	0,05
P-10	0,05
P-11	0,05
P-12	0,05
P-13	Absente
P-14	0,10

LEQ

5.1.2 Sable et gravier

Les dépôts meubles qui recouvrent le socle rocheux dans l'axe des digues sont essentiellement constitués de sable et gravier à sable graveleux contenant des traces à un peu de silt. Des coquillages ont été rencontrés dans certaines parties du dépôt de façon éparse. Des cailloux et des blocs atteignant 30 centimètres de diamètre maximum sont présents dans une proportion pouvant atteindre jusqu'à 40% dans le dépôt de sable et gravier. L'épaisseur du dépôt a varié entre 1,15 mètres au puits P-6 et 3,5 mètres au puits P-4, les sondages ayant été arrêtés à l'intérieur des limites du dépôt ou sur le refus correspondant à un bloc ou le socle rocheux.

Les résultats de quatre (4) analyses granulométriques effectuées sur des échantillons représentatifs sont présentés sur les planches B-1 à B-3 de l'annexe "B". Ces échantillons contiennent entre 8,2 et 19,0% de silt, entre 28,1 et 51,3% de sable et entre 33,2 et 63,7% de gravier.

5.1.3 Silt et sable

Dans un seul puits d'exploration, soit le P-6, une couche de silt et sable brun-jaune contenant un peu de gravier à graveleux a été rencontrée entre 1,25 et 2,10 mètres de profondeur. Le puits a été arrêté à 2,10 mètres sur le refus à l'excavation correspondant à un bloc ou au socle rocheux.

Les résultats d'une analyse granulométrique effectuée sur un échantillon représentatif sont présentés sur la planche B-2 de l'annexe "B". Cet échantillon contient 40,0% de silt, 38,6% de sable et 21,4% de gravier.

LEQ

5.1.4 Stériles miniers

Des stériles miniers provenant de l'excavation des fosses ont été rencontrés dans les puits P-1 à P-8 seulement, à des profondeurs de 1,40 et 1,90 mètre respectivement. La dimension des blocs ne dépassait pas 300 mm de diamètre.

5.2 Haldes de dépôts meubles et de stériles

Les haldes de dépôts meubles et de stériles situées du côté est du parc à résidus ont été échantillonnées à six (6) endroits, soit dans les puits P-15 à P-20.

Les résultats de trois (3) analyses granulométriques effectuées sur des échantillons représentatifs sont présentés sur les planches B-3 et B-4 de l'annexe "B". Ces échantillons contiennent entre 5,5 et 19,0% de silt, entre 34,6 et 56,4% de sable et entre 29,2 et 57,1% de gravier. Des cailloux et des blocs atteignant jusqu'à 600 mm de diamètre sont présents dans les haldes. Il est probable que des blocs de plus grosses dimensions soient présents à l'intérieur des haldes.

5.3 Anciens résidus miniers

Les anciens résidus miniers ont été échantillonnés à trois (3) endroits dans le parc actuel, tel que montré sur le dessin no 4398-00-04 de l'annexe "G".

Les résultats des analyses granulométriques effectuées sur ces trois (3) échantillons représentatifs sont présentés sur la planche B-5 de l'annexe "B". Ces échantillons contiennent entre 11,1 et 20,0% de silt et entre 80 et 88,9% de sable. La densité des

grains solides a été mesurée sur un échantillon et elle est égale à 2,88. L'angle de frottement interne au repos des résidus a été mesuré sur un échantillon et la moyenne de deux (2) mesures est égale à 33,5°.

5.4 Futurs résidus miniers

Du minerai de la future mine de niobium a été extrait et le rocher a été broyé et traité pour en extraire le niobium. Les résidus ont fait l'objet d'une analyse granulométrique dont les résultats sont présentés sur la planche B-6 de l'annexe "B". Cet échantillon contenait 43% de silt et 57% de sable. Ces résultats ont été tirés du rapport CRM-7221M054 produit par le Centre de recherche minérale du ministère des Ressources naturelles du Québec.

6.0 EAU SOUTERRAINE

La nappe d'eau souterraine a été identifiée dans le puits P-2 seulement à 1,50 mètre de profondeur. Comme elle n'a été rencontrée dans aucun autre puits, il est probable que ce soit une nappe perchée. De plus, comme le niveau d'eau dans les fosses se maintient généralement à l'élévation 96,00 mètres et que le terrain naturel entourant les fosses varie entre 103 et 116 mètres, il est tout à fait acceptable de croire le niveau de la nappe phréatique à plusieurs mètres de profondeur.

7.0 DÉPOSITION PAR CYCLONES

Tel que présenté au chapitre 5.4, les futurs résidus miniers seront constitués de 57% de sable et de 43% de silt, selon la courbe granulométrique montrée sur la planche B-6 de l'annexe "B".

Cette granulométrie a été soumise à des spécialistes en séparation des matériaux par cyclones avec les caractéristiques suivantes de la pulpe:

- Pulpe avec 35% de solides;
- Débit de 1 250 tonnes / jour;
- Densité des grains : 2,88.

À partir de ces données, ils en sont venus aux conclusions suivantes:

- Il faut opérer avec quatre (4) cyclones;
- Période d'opération du mois d'avril à octobre inclus (7 mois);
- 80% des résidus seront récupérés, soit déposés en amont des cyclones;
- À raison de 260 000 mètres cubes de résidus au parc par année, 120 000 mètres cubes seront déposés par cyclones;
- Coût d'acquisition: 45 000,00$ taxes incluses;
- Coût annuel d'opération: 5 000,00$ taxes incluses.

En dehors de la période de déposition par cyclones, on pourrait déposer les résidus miniers par "Spigotting", favorisant ainsi la déposition des particules les plus grossières le long des digues 1, 2 et 4.

Les tuyaux de sortie des cyclones identifiés "sousverse" et "surverse" seront maintenus à une cote inférieure à la digue 1 afin de s'assurer qu'en aucun temps l'eau de pulpe ne risque de passer par-dessus la digue.

LEQ

8.0 CONCEPTION DES DIGUES

8.1 Généralités

La présence des deux (2) fosses totalisant un volume de l'ordre de 1 670 000 mètres cubes et la forte dénivellation sur le terrain entre le sommet de l'ancien parc à résidus à l'élévation 142,00 mètres et la partie sud des fosses à l'élévation 103,00 mètres ont fortement orienté le mode de déposition des résidus dans le futur parc à résidus. Ainsi, les résidus seront-ils déposés dans la partie nord-est du site en s'appuyant sur l'ancien parc à résidus, l'eau de la pulpe s'écoulant lentement vers la fosse 2 pour y déposer les particules les plus fines, puis est repompée à l'usine dans la conduite de recirculation après avoir transité dans la fosse 1 qui constitue un bassin de rétention de 720 000 mètres cubes. Pour obtenir l'espace suffisant pour stocker les résidus miniers des quinze (15) prochaines années, il est projeté de construire des digues au fil des années pour atteindre la cote 142,00 mètres sur les anciens résidus miniers au nord-est, une cote équivalente pour les digues 2 et 4 au nord des fosses 1 et 2 et la digue filtrante (digue 3) immédiatement au nord des deux (2) fosses. La fosse 2 sera ceinturée au sud par les digues 11 et 12 à l'élévation finale de 112,00 mètres et à l'est par la digue 10 qui variera graduellement de l'élévation 112,00 mètres à son contact avec la digue 11 à 142,00 mètres à son contact avec la digue 2 située au nord-est de la fosse 2.

La construction des digues par étapes est très avantageuse pour la restauration progressive d'un parc à résidus. Les moyens pris pour minimiser les problèmes de poussière et assurer un aspect visuel concordant avec les besoins du milieu peuvent être ajustés au besoin en réaction au comportement des pentes des digues au climat, tel que cycle gel-dégel, fortes pluies, sécheresse, etc.

Compte tenu de la bonne qualité des eaux contenues dans le parc à résidus, il n'est pas nécessaire que les digues soient imperméables, l'important est qu'elles retiennent les résidus miniers. De plus, un fossé devra être aménagé du côté est et sud du parc, au pied des digues, pour diriger les eaux d'exfiltration vers le ruisselet du côté ouest du parc à résidus, en amont du ponceau qui traverse le chemin Sainte-Sophie.

8.2 Fondation des digues

Le terrain naturel qui recevra les digues est constitué de sable et gravier brun contenant des traces à un peu de silt et des cailloux et des blocs atteignant jusqu'à 40% de la masse du sol. Le refus à l'excavation dans ces matériaux a été enregistré à maintes reprises, indiquant par là la stabilité générale des matériaux. Quant à la nappe phréatique, elle est à toute fin pratique absente jusqu'à 3,50 mètres de profondeur. La topographie des lieux et le maintien du niveau d'eau dans les fosses à la cote 96,00 mètres laissent croire que la nappe phréatique est profonde. Ces conditions permettent de conclure que les digues seront très stables, tel que défini en mécanique des sols, sur cette fondation de matériaux pulvérulents.

8.3 Sections-types des digues

Les sections-types des digues ont été établies en tenant compte des matériaux disponibles sur le site minier, de la fondation en sable et gravier et de la faible perméabilité requise des digues périphériques. Trois (3) sections-types différentes ont été conçues pour rencontrer les objectifs fixés pour la bonne gestion des résidus miniers. Elles sont présentées sur les dessins nos 4398-00-001 à 003 de l'annexe "D". La coupe C-C sur le dessin no 4398-00-003 montre la section-type qui sera utilisée pour la construction des digues de départ qui vont ceinturer le parc à

résidus, soit les digues 2, 4, 10 et 11. Ces digues seront construites avec des résidus miniers provenant de la face sud de l'ancien parc à résidus et déposés du côté amont de chacune des digues sur un épaulement aval drainant constitué de sable et gravier avec des traces à un peu de silt provenant des haldes de dépôts meubles du côté est de l'ancien parc à résidus.

Le critère des filtres est respecté entre ces deux matériaux selon les résultats d'analyses granulométriques disponibles. Toutefois, si jamais en cours d'exécution la granulométrie des matériaux devait changer, un géotextile sera mis en place à l'interface des résidus miniers et du sable et gravier pour contrôler la migration des particules.

La coupe A-A présentée sur le dessin no 4398-00-001 montre la section-type de la digue 3 nord qui servira de barrière à l'écoulement de la pulpe provenant des cyclones vers la fosse 1 afin de la dévier vers la fosse 2. C'est une digue perméable constituée de sable et gravier provenant des haldes de dépôts meubles ou tout simplement du terrain naturel au nord-est des fosses 1 et 2. Elle sera protégée de l'érosion du côté amont par la mise en place d'une couche de stériles miniers qui sera recouverte de résidus miniers au fur et à mesure de la déposition.

Finalement, la coupe B-B présentée sur le dessin no 4398-00-002 montre la section-type de la digue 3 sud qui servira à freiner l'écoulement de la pulpe contribuant ainsi à la déposition des résidus miniers en amont de la digue. Elle sera constituée de stériles miniers provenant de l'excavation de la partie sud-ouest de la halde de stériles qui longe le chemin Sainte-Sophie. La digue 3 sud qui longe le côté nord de la fosse 2 devra être maintenue 0,50 mètre plus bas que la digue 3 nord qui longe le côté nord de la fosse 1 afin de forcer la pulpe à s'écouler vers la fosse 2.

LEQ

8.4 Stabilité des digues

Les sections-types des digues ont été présentées au chapitre précédent. Elles correspondent à la première phase des travaux, soit à l'érection de digues de départ. Par la suite, les digues seront rehaussées en résidus miniers provenant de la déposition par cyclones au nord-est du parc. Elles atteindront la cote maximale de 142,00 mètres, ce qui représentera des digues de l'ordre de 20 mètres de hauteur maximum. Des analyses de stabilité contre la rupture ont été faites avec le logiciel informatique SLOPE/W de Géo-Slope International de Calgary. Les analyses ont été faites en statique et en pseudo-dynamique pour tenir compte de la sismicité de la région égale à 0,10 g. Les facteurs de sécurité suivants ont été obtenus:

Hauteur de digue (m)	Pente	Nappe d'eau	Statique	Dynamique
20	2H :1V	1,3	1,37	1,05
20	2H :1V	2,0	1,50	1,15

Le facteur de sécurité minimal recherché est 1,50 en statique et 1,10 en dynamique. Ils sont atteints dans des conditions de nappe phréatique pessimistes et même dans des conditions de nappe phréatique très pessimistes, soit près de la surface de la pente aval, le facteur de sécurité étant supérieur à l'unité dans le dernier cas. Des piézomètres devront être placés dans les digues pour enregistrer les variations de la nappe phréatique et s'assurer qu'elle demeure à un niveau acceptable pour maintenir les facteurs de sécurité minimum requis. Les piézomètres sont des outils de travail dont l'interprétation périodique des résultats permet d'assurer la sécurité des digues. Les plans de ruptures hypothétiques sont présentés sur les figures 1 à 4 de l'annexe "E".

LEQ

8.5 Tassements

Le terrain naturel est constitué de sable et gravier contenant des traces à un peu de silt. L'épaisseur des dépôts meubles n'a pas été précisée, mais les deux (2) fosses montrent le contact avec le socle rocheux qui est inférieur à 3 à 4,00 mètres. Les tassements des digues sur ces matériaux seront très faibles même pour des hauteurs de digues de 20,00 mètres. En posant l'hypothèse pessimiste d'un module de 50 000 kPa pour le sable et gravier et en considérant des dépôts meubles de 5,00 mètres d'épaisseur, on obtient des tassements de 40 mm, ce qui est négligeable pour un ouvrage de ce type. De plus, compte tenu de la perméabilité faible à moyenne du sable et gravier avec un peu de silt, les tassements seront rapides.

LEQ

9.0 INSTRUMENTATION

La construction de digues de 20,00 mètres de hauteur constitue des ouvrages de génie civil majeur. Il est recommandé la mise en place de piézomètres à des endroits stratégiques pour contrôler le niveau de la nappe phréatique dans les digues et s'assurer que les niveaux d'eau se maintiennent en deçà des niveaux prévus. Des piézomètres hydrauliques de type Casagrande sont tout désignés pour répondre à ces besoins. Au nombre de six (6), ils seront mis en place dans le terrain naturel à 2,00 mètres de profondeur au tiers inférieur de la pente aval des digues. Selon les résultats obtenus, d'autres pourront être ajoutés pour préciser les conditions de nappe d'eau si nécessaire. La localisation des piézomètres est montrée sur le dessin no 4398-00-004 à l'annexe "G".

LEQ

10.0 CONTRÔLE QUALITATIF

Les digues sont des ouvrages de génie civil majeurs et il est important que la mise en place des matériaux soit contrôlée pour s'assurer de la pérennité de l'ouvrage. Aussi, est-il fortement recommandé qu'un technicien spécialisé en mécanique des sols soit au chantier lors de la construction des digues pour vérifier la qualité des matériaux mis en place, l'épaisseur des couches de remblai et la compacité des sols sur chacune des couches.

LEQ

11.0 INSPECTION DES DIGUES

Les digues sont des ouvrages de génie civil majeurs et elles doivent faire l'objet d'un suivi périodique pour s'assurer de leur pérennité. Une fiche d'inspection a été préparée et elle est présentée à l'annexe "F". La fiche doit être complétée par le même inspecteur au cours des visites périodiques qui seront programmées par la direction de la mine. Un ingénieur géotechnicien devra faire une inspection annuelle des digues et passer en revue lors de sa visite l'ensemble des rapports d'inspection.

Nous espérons que cette étude rencontre les objectifs fixés par la direction de Niocan inc. et nous demeurons à la disposition des intervenants pour toute information additionnelle.

LABORATOIRES D'EXPERTISES DE QUÉBEC LTÉE

Raymond Juneau, ing. M.Sc.A.
Vice-président

Québec, le 15 mars 2000

RJ/jv

Distribution:

. Niocan inc.	2 copies
. Roche ltée Groupe-conseil	1 copie
. Laboratoires d'Expertises de Québec ltée	1 copie

En conformité avec les normes ISO 9001 et ISO/CEI Guide 25, vous êtes informé que ce rapport est composé de 75 pages. Il ne peut être reproduit en partie sans l'autorisation écrite de Laboratoires d'Expertises de Québec Ltée.

ANNEXE "A"

Rapports de puits d'exploration
Puits P-1 @ P-20

LABORATOIRES
D'EXPERTISES
DE QUÉBEC LTÉE

Géotechnique, hydrogéologie
et ingénierie des sols et
matériaux

2320, rue De Celles
Québec (Québec)
Canada G2C 1X8
(418) 845-0858
Télécopieur:
(418) 845-0300

15410, boulevard Lacroix
Ville Saint-Georges (Québec)
Canada G5Y 1R7
(418) 228-2622
Télécopieur:
(418) 228-2838

NOTES EXPLICATIVES SUR LES RAPPORTS DE FORAGE

Les rapports de forage qui font suite à cette note synthétisent les données de chantier et de laboratoire sur les propriétés des sols, de la roche et la position de l'eau souterraine recueillies à chacun des forages durant la reconnaissance géotechnique.

COUPE GÉOLOGIQUE

Élévation: Dans cette colonne sont inscrites les élévations des contacts géologiques rattachées au niveau de référence mentionné à l'en-tête du rapport de forage.

Description: Chaque formation géologique est décrite selon la terminologie d'usage.

La proportion des divers éléments de sol définis suivant la dimension des particules est donnée d'après la classification énumérée plus bas. La compacité des sols granulaires se définit d'après l'indice de pénétration standard et la consistance des sols cohérents suivant la résistance au cisaillement.

Classification	Dimension des particules
Argile	plus petite que 0,002 mm
Silt ou limons	de 0,002 à 0,08 mm
Sable	de 0,08 à 5,00 mm
Gravier	de 5,00 à 80 mm
Cailloux	de 80 à 200 mm
Blocs	plus grande que 200 mm

Terminologie descriptive	Proportion
«traces»	1 à 10%
«un peu»	10 à 20%
Adjectif (v.g. sablonneux, silteux)	20 à 35%
«et» (v.g. sable et gravier)	35 à 50%

Compacité	Indice «N» de l'essai de pénétration standard (coups par 0,3 m de pénétration)
Très lâche	0 à 4
Lâche	4 à 10
Moyenne ou compacte	10 à 30
Dense	30 à 50
Très dense	plus de 50

Consistance	Résistance au cisaillement (kPa)
Très molle	moins de 12
Molle	12 à 25
Moyenne ou ferme	25 à 50
Raide	50 à 100
Très raide	100 à 200
Dure	plus de 200

Plasticité des sols cohérents	Limite de liquidité
Faible	inférieure à 30%
Moyenne	entre 30 et 50%
Élevée ou forte	supérieure à 50%

Statigraphie: Les symboles de hachure de cette colonne sont empruntés au système de classification unifié des sols. Les principaux types de sol sont désignés par les symboles stratigraphiques suivants:

EAU

Dans cette colonne est indiquée la profondeur du niveau de l'eau souterraine telle que mesurée durant la campagne de sondage. La date des mesures est indiquée dans la colonne quadrillée.

ÉCHANTILLONS

État: La position, la longueur et l'état de chaque échantillon sont montrés dans cette colonne. Le symbole illustre l'état de l'échantillon suivant la légende donnée à l'en-tête du rapport de forage.

Numéro et type: Chaque échantillon est étiqueté conformément au numéro de cette colonne et la notation donnée réfère aux types d'échantillon énumérés à l'en-tête du rapport de forage.

Récupération: La récupération des échantillons est donnée en pourcentage de la longueur de l'enfoncement du carottier. La longueur de l'échantillon se mesure du sommet de l'échantillon à la trousse coupante du carottier même si la partie inférieure de l'échantillon est perdue.

R.Q.D.: L'indice de qualité de la roche est obtenu de la sommation de la longueur totale de la carotte récupérée en comptant les bouts de longueur égale ou supérieure à 10 cm, et donnée en pourcentage de la course.

$$R.Q.D. = \frac{\Sigma li \geq 10\ cm}{Lc}$$

ESSAIS

On indique dans cette colonne à la profondeur correspondante les résultats des essais effectués sur le chantier et les essais exécutés en laboratoire.

L'indice de pénétration donné dans cette colonne est désigné par la lettre «N». Cet indice est obtenu de l'essai de pénétration standard et correspond au nombre de coups d'un marteau de 63,5 kg tombant en chute libre de 760 mm, nécessaires pour enfoncer le carottier fendu sur les derniers 305 mm.

COLONNE QUADRILLÉE

Cette colonne contient les observations notées durant le forage et l'examen des échantillons. On y montre aussi graphiquement les résultats des teneurs en eau et des limites d'Atterberg ainsi que des essais de pénétration dynamique à la pointe conique lorsque ceux-ci sont exécutés. Ces essais diffèrent de l'essai de pénétration standard et consistent dans l'enfoncement continu d'un cône métallique de 60 degrés d'angle et de 51 mm de diamètre à une énergie constante, le plus souvent 475 joules.

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-1

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Est; chaînage 0+025 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R

Durée d'excavation: 15 min.

Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
		1-VR		Sable et gravier brun, traces de silt.		40%<30cm
				(1.40m)		
				Refus sur blocs (stériles).		
				Fin du puits.		

Prof. du puits: 1,40m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 2,40m X 1,30m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-2

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Est; chaînage 0+150 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 20 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
		1-VR	Ag	Sable et gravier brun à gris, traces à un peu de silt.		40%<30cm
				(1.30m)		
		2-VR		Sable et gravier silteux brun-jaune. ▼		30%<20cm
				(2.00m)		
				Refus sur blocs (stériles). Fin du puits.		

Prof. du puits: 2,00m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ☐ Présente: ■ Profondeur: 1,50m

Venues d'eau

Absentes: ☐ Légères: ■ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,70m X 1,90m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-3

Projet: Niocan; Parc à résidus — no.: 4398-00 — Élévation:

Androit: Digue Est; chaînage 0+250 — Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L — Durée d'excavation: 30 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R — Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale. (0.05m)		
				Sable graveleux brun, un peu de silt.		40%<20cm
.5		1-VR	Ag			
1				(1.20m)		
				Sable et gravier brun-jaune, un peu de silt; présence de coquillages.		20%<10cm
		2-VR		(1.90m)		
2				Sable et gravier brun, traces de silt.		30%<30cm
		3-VR		(2.60m)		
2.5				Refus sur blocs. Fin du puits.		
3						
3.5						

Prof. du puits: 2,60m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,80m X 1,70m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-4

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Est; chaînage 0+350 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 30 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale.		
				(0.10m)		
				Sable et gravier brun, un peu de silt; présence de coquillages.		30%<10cm
.5		1-VR				
1						
				(1.40m)		
				Sable graveleux brun-jaune, traces de silt.		10%<10cm
		2-VR				
2						
				(2.20m)		
				Sable graveleux brun-noir, un peu de silt; fragments de mica.		30%<30cm
2.5						
		3-VR				
3						
				(3.50m)		
3.5				Refus.		
				Fin du puits.		

Prof. du puits: 3,50m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 4,00m X 1,50m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-5

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Est; chaînage 0+475 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R

Durée d'excavation: 20 min.

Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale. (0.05m)		
				Sable et gravier brun-jaune, un peu de silt.		10%<20cm
.5						
1		1-VR				
5						
2				(2.10m)		
				Fin du puits.		
				Note: Excavation dans le chemin d'accès; arrêt volontaire.		
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits: 2,10m

Arrêt volontaire: ■

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,30m X 1,70m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-6

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Est; chaînage 0+550 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 20 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale.		
				(0.10m)		
				Sable et gravier brun, un peu de silt; présence de coquillages.		25%<15cm
.5		1-VR				
1				(1.25m)		
				Silt et sable brun-jaune, un peu de gravier à graveleux.		30%<20cm
5		2-VR	Ag			
2				(2.10m)		
				Refus.		
				Fin du puits.		
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits: 2,10m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,50m X 2,50m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-7

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Est; chaînage 0+625 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 30 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale. (0.05m)		
.5		1-VR		Sable et gravier brun, un peu de silt; présence de stériles.		50%<30cm
1				(1.25m)		
				Sable et gravier brun-rouge, un peu de silt; présence de coquillages.		20%<10cm
2		2-VR				
2.5						
3				(3.10m)		
				Refus sur blocs. Fin du puits.		
3.5						

Prof. du puits: 3,10m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 4,00m X 2,50m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-8

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Ouest; chaînage 0+100 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 15 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale. (0.05m)		
				Sable et gravier brun, un peu de silt.		30%<20cm
.5						
1		1-VR				
				(1.90m)		
2				Blocs de stériles et sable.		50%<30cm
2.5						
3						
				(3.40m)		
3.5				Arrêt volontaire. Fin du puits.		

Prof. du puits: 3,40m

Arrêt volontaire: ■

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,80m X 2,00m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-9

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Ouest; chaînage 0+200 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 15 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale. (0.05m)		
.5		1-VR		Sable et gravier brun, un peu de silt. (0.60m)		30%<30cm
1				Blocs de stériles et sable. (1.10m)		80%<60cm
				Arrêt sur blocs de 1,50 mètre de diamètre. Fin du puits.		
2						
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits: 1,10m

Arrêt volontaire: ■

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 1,50m X 3,20m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-10

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Ouest; chaînage 0+300 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 30 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale. (0.05m)		
				Sable et gravier brun, un peu de silt.		20%<10cm
.5		1-VR				
1				(1.20m)		
				Sable et gravier brun-noir, traces de silt.		40%<20cm
		2-VR	Ag			
2				(2.10m)		
				Sable et gravier brun; présence de nombreux blocs.		60%<30cm
2.5						
3				(3.13m)		
				Refus sur blocs.		
				Fin du puits.		
3.5						

Prof. du puits: 1,10m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,60m X 1,50m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-11

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Ouest; chaînage 0+400 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L
Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R

Durée d'excavation: 25 min.
Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
		1-VR		Terre végétale. (0.05m)		
				Sable et gravier brun, un peu de silt.		20%<10cm
				(1.50m)		
				Sable et gravier brun-noir, un peu de silt.		20%<15cm
				(2.10m)		
				Sable et gravier brun-jaune, un peu de silt; présence de coquillages.		20%<10cm
				(3.20m)		
				Refus sur blocs.		
				Fin du puits.		

Prof. du puits: 3,20m

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ■

LÉGENDE

▼: Eau souterraine
TA: Prélevé à la tarière
VR: Prélevé à la main
Ag: Analyse granulométrique (tamisage)
Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)
ACH: Analyses chimiques
Wc: Teneur naturelle en eau
LL: Limite de liquidité
LP: Limite de plasticité

Eau souterraine
Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau
Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,60m X 1,10m
Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-12

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Ouest; chaînage 0+500 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R

Durée d'excavation: 15 min.

Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
		1-VR	Ag	Terre végétale. (0.05m)		
				Sable et gravier brun, un peu de silt. (0.30m)		40%<30cm
.5				Blocs de stériles.		60%<60cm
1				(1.40m)		
				Refus sur blocs de 1,50 mètre de diamètre. Fin du puits.		
2						
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits: 1,40m

Arrêt volontaire: ■

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 4,00m X 1,20m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-13

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Ouest; chaînage 0+600 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 15 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
	X	1-VR		Sable et gravier brun, un peu de silt. (0.30m)		30%<30cm
.5				Stériles, sable et gravier. (1.40m)		60%<60cm
1						
5				Refus sur blocs de 1,50 mètre de diamètre. Fin du puits.		
2						
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits: 1,40m

Arrêt volontaire: ■

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 3,50m X 1,40m

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-14

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Digue Ouest; chaînage 0+700 Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L
Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R

Durée d'excavation: 20 min.
Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Terre végétale. (0.10m)		
.5		1-VR		Sable et gravier brun, un peu de silt. (0.90m)		20%<15cm
1				Sable et gravier brun-jaune, un peu de silt; présence de coquillages. (1.20m)		30%<20cm
2		2-VR		Sable et gravier brun, un peu de silt. (3.50m)		30%<20cm
3.5				Arrêt: profondeur maximale de l'excavatrice. Fin du puits.		

Prof. du puits: 3,50m

Arrêt volontaire: ■

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine
Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau
Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation: 4,00m X 1,50m
Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-15

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00

Élévation:

Endroit: Haldes de dépôts meubles

Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R

Durée d'excavation: 20 min.

Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
.5		1-VR		Le puits a été réalisé dans la pente de la halde et un échantillon identifié 1-VR a été prélevé sous la surface du dépôt. Sol: Sable et gravier à graveleux, un peu de silt. (1.00m) environ		
1						
2						
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits:

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation:

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-16

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Haldes de dépôts meubles Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R

Durée d'excavation: 20 min.

Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
.5				Le puits a été réalisé dans la pente de la halde et un échantillon identifié 1-VR a été prélevé sous la surface du dépôt. Sol: Sable et gravier à graveleux, un peu de silt.		
1				(1.00m) environ		
2						
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits:

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation:

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-17

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Haldes de dépôts meubles Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 20 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
			Ag	Le puits a été réalisé dans la pente de la halde et un échantillon identifié 1-VR a été prélevé sous la surface du dépôt. Sol: Sable et gravier à graveleux, un peu de silt. (1.00m) environ		

.5 1 2 2.5 3 3.5

Prof. du puits:

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation:

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-18

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Haldes de dépôts meubles Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 20 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
				Le puits a été réalisé dans la pente de la halde et un échantillon identifié 1-VR a été prélevé sous la surface du dépôt.		
				Sol: Sable et gravier à graveleux, un peu de silt.		
1				(1.00m) environ		
2						
2.5						
3						
3.5				(3.75m)		

Prof. du puits:

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation:

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-19

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Haldes de dépôts meubles Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 20 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
.5			Ag	Le puits a été réalisé dans la pente de la halde et un échantillon identifié 1-VR a été prélevé sous la surface du dépôt. Sol: Gravier sableux brun, traces de silt. (1.00m) environ		
1						
2						
2.5						
3						
3.5						

Prof. du puits:

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation:

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

RAPPORT DE PUITS D'EXPLORATION

Puits no.: P-20

Projet: Niocan; Parc à résidus no.: 4398-00 Élévation:

Endroit: Haldes de dépôts meubles Date: 99-10-06

Équipement utilisé: Case 680L Durée d'excavation: 20 min.

Volume du godet: 0,25v. cu. Technicien: J.F.R Facile: ☐ Moyenne: ■ Difficile: ☐

Prof (m)	ÉCHANTILLON loc.	no.	essai	DESCRIPTION	Str	Cailloux et blocs (% et diamètre)
			Ag	Le puits a été réalisé dans la pente de la halde et un échantillon identifié 1-VR a été prélevé sous la surface du dépôt. Sol: Sable et gravier, traces de silt. (1.00m) environ		

.5 1 2 2.5 3 3.5

Prof. du puits:

Arrêt volontaire: ☐

Refus: ☐

LÉGENDE

▼: Eau souterraine

TA: Prélevé à la tarière

VR: Prélevé à la main

Ag: Analyse granulométrique (tamisage)

Sed: Analyse granulométrique (sédimentation)

ACH: Analyses chimiques

Wc: Teneur naturelle en eau

LL: Limite de liquidité

LP: Limite de plasticité

Eau souterraine

Non observée: ■ Présente: ☐ Profondeur:

Venues d'eau

Absentes: ■ Légères: ☐ Moyennes: ☐ Abondantes: ☐

Dimensions de l'excavation:

Parois stables: ■ instables: ☐ Prof:

Commentaires:

ANNEXE "B"

Analyses granulométriques
Planches B-1 @ B-6

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)845-0300

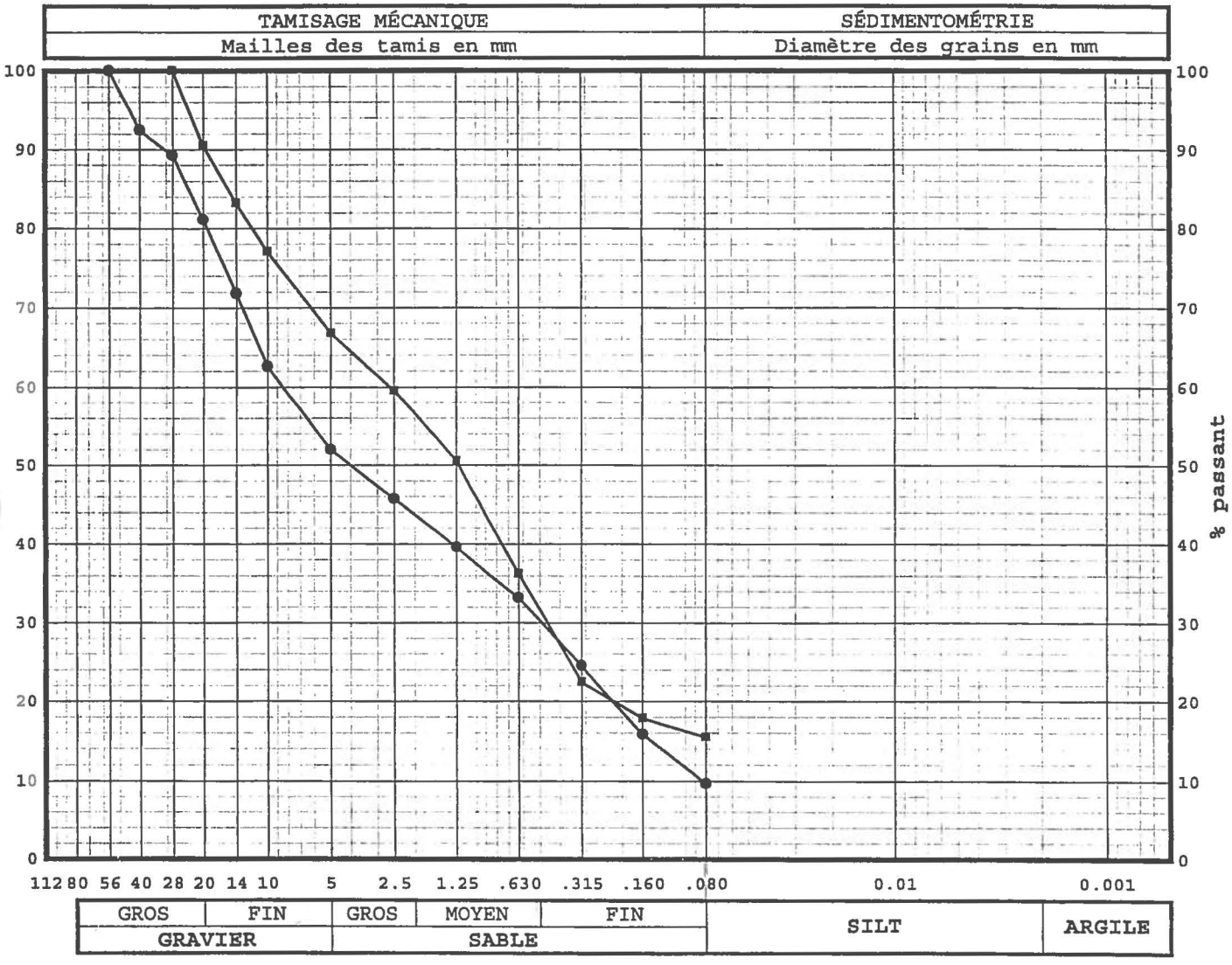
15410, boul. Lacroix
Saint-Georges (Québec)
Canada, G5Y 1R3
(418)228-5598
Télécopieur:
(418)228-5977

Planche no.: B-1

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Soumis à: Niocan
Projet: Parc à résidus

No. de projet: 4398-00
échantillon: 4398-00-004
4398-00-005



	FORAGE	ECHANTILLON	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION
●	P-2	1-VR	0,00 @ 1,30	Gravier et sable, traces de silt.
■	P-3	1-VR	0,05 @ 1,20	Sable graveleux, un peu de silt.

● grav.=48.0%
sable=42.3%
silt = 9.7%

■ grav.=33.2%
sable=51.3%
silt =15.5%

APPROUVÉ PAR: _____

DATE: 99.11.29

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

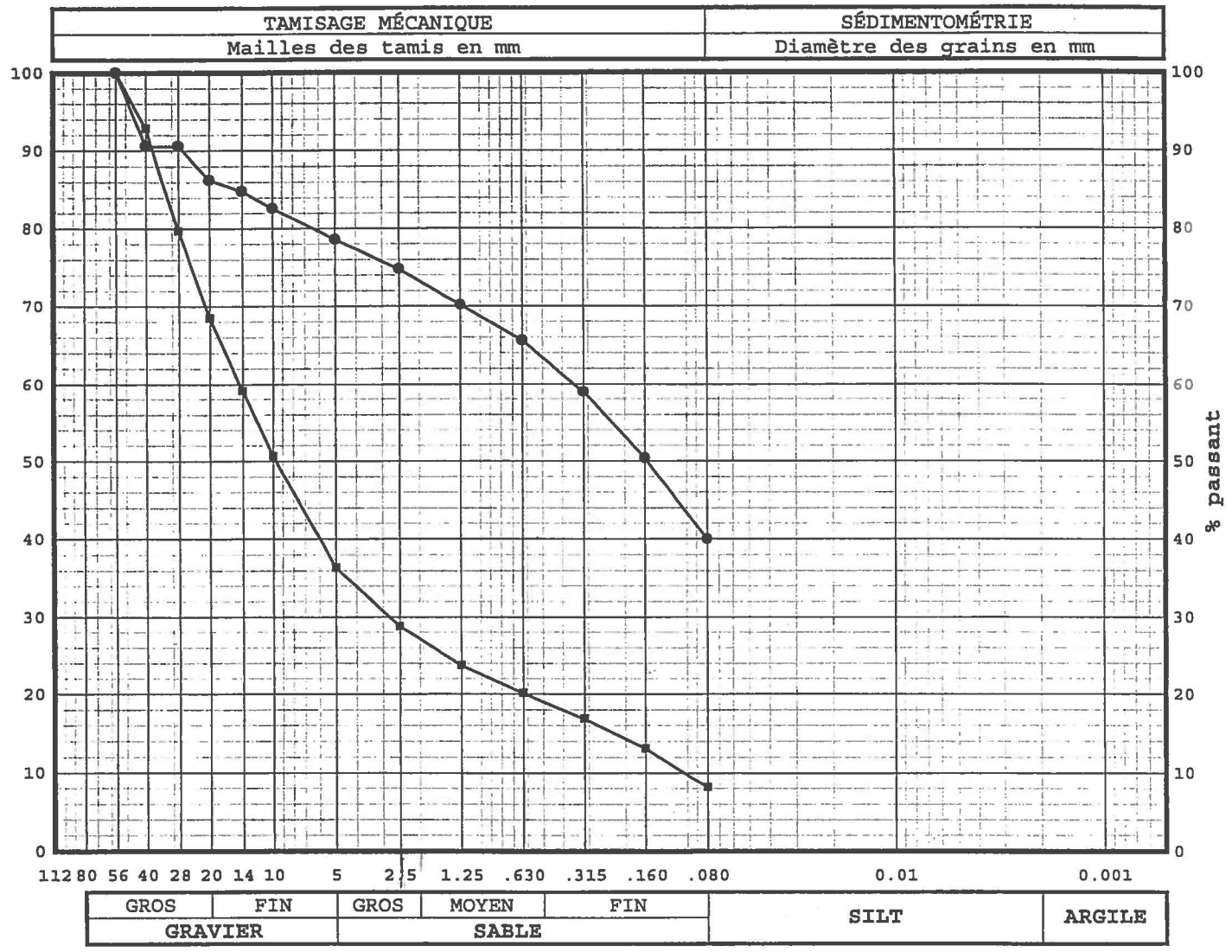
2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)845-0300

15410, boul. Lacroix
Saint-Georges (Québec)
Canada, G5Y 1R3
(418)228-5598
Télécopieur:
(418)228-5977

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Soumis à: Niocan
Projet: Parc à résidus

No. de projet: 4398-00
échantillon: 4398-00-006
4398-00-007



	FORAGE	ECHANTILLON	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION
●	P-6	2-VR	1,25 @ 2,10	Silt et sable graveleux.
■	P-10	2-VR	1,20 @ 2,10	Gravier sableux, traces de silt.

● grav.=21.4%
sable=38.6%
silt =40.0%

■ grav.=63.7%
sable=28.1%
silt = 8.2%

APPROUVÉ PAR: _____

DATE: 99.11.29

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)845-0300

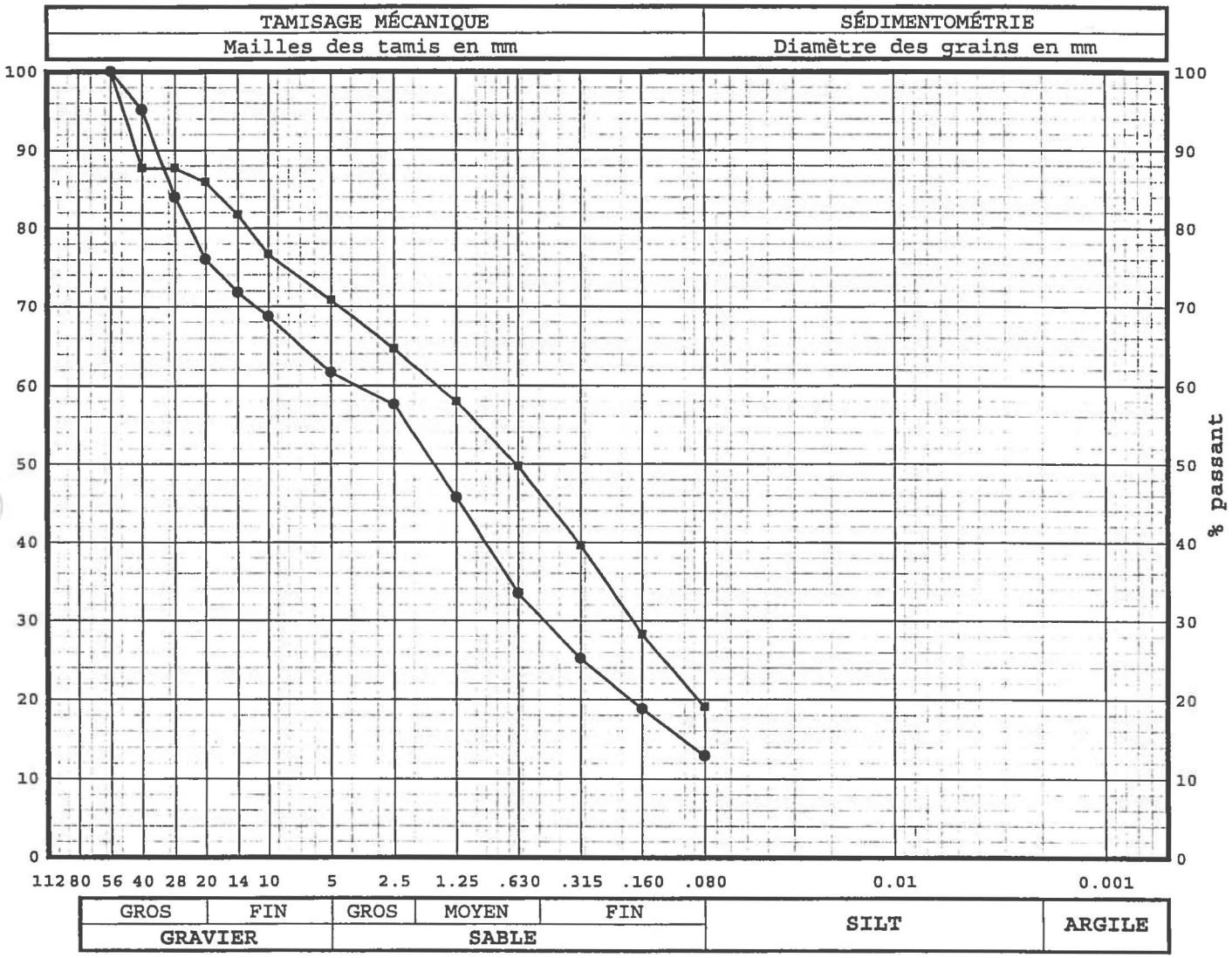
15410, boul. Lacroix
Saint-Georges (Québec)
Canada, G5Y 1R3
(418)228-5598
Télécopieur:
(418)228-5977

Planche no.: B-3

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Soumis à: Niocan
Projet: Parc à résidus

No. de projet: 4398-00
échantillon: 4398-00-008
4398-00-009



	FORAGE	ECHANTILLON	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION
●	P-12	1-VR	0,05 @ 0,30	Sable et gravier, un peu de silt.
■	P-17	1-VR		Sable graveleux, un peu de silt.

● grav.=38.4%
sable=48.7%
silt =12.9%

■ grav.=29.2%
sable=51.8%
silt =19.0%

APPROUVÉ PAR: _____

DATE: 99.11.29.

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)845-0300

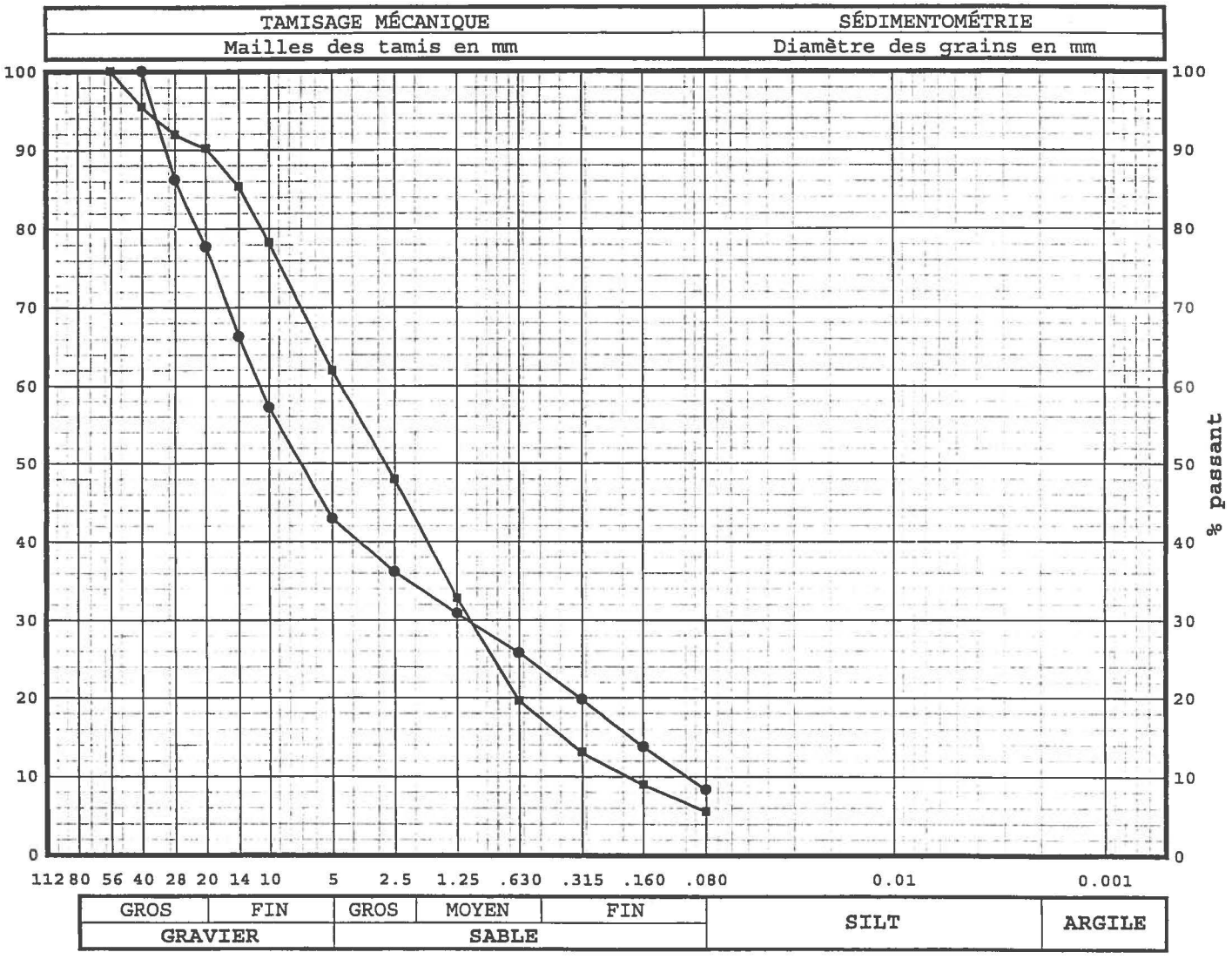
15410, boul. Lacroix
Saint-Georges (Québec)
Canada, G5Y 1R3
(418)228-5598
Télécopieur:
(418)228-5977

Planche no.: B-4

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Soumis à: Niocan
Projet: Parc à résidus

No. de projet: 4398-00
échantillon: 4398-00-010
4398-00-011



	FORAGE	ECHANTILLON	PROFONDEUR (m)	DESCRIPTION
●	P-19	1-VR		Gravier sableux, traces de silt.
■	P-20	1-VR		Sable et gravier, traces de silt.

● grav.=57.1%
sable=34.6%
silt = 8.3%

■ grav.=38.1%
sable=56.4%
silt = 5.5%

APPROUVÉ PAR: _____

DATE: 99.11.29.

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)845-0300

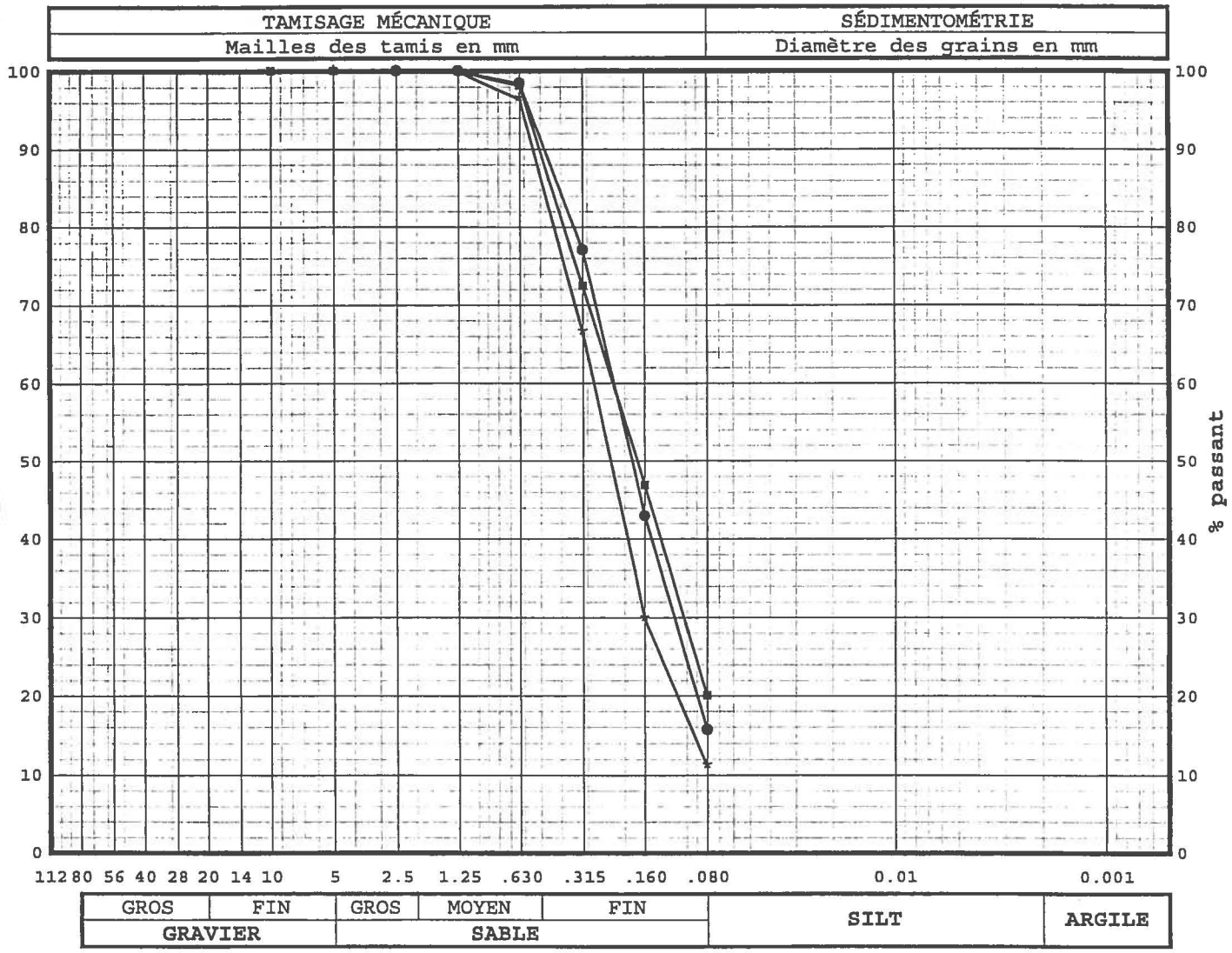
15410, boul. Lacroix
Saint-Georges (Québec)
Canada, G5Y 1R3
(418)228-5598
Télécopieur:
(418)228-5977

Planche no.: B-5

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Soumis à: NIOCAN
Projet: Parc à résidus

No. de projet: 4398-00
échantillon: 4398-00-001
4398-00-002
4398-00-003



	FORAGE	ECHANTILLON	PROFONDEUR(m)	DESCRIPTION
●		# 1	0,30 m	Sable, un peu de silt.
■		# 2	0,30 m	Sable silteux.
*		# 3	0,30 m	Sable, un peu de silt.

● sable=84.3%
silt =15.7%

■ sable=80.0%
silt =20.0%

* sable=88.9%
silt =11.1%

APPROUVÉ PAR: _____

DATE: 99-11-29

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)845-0300

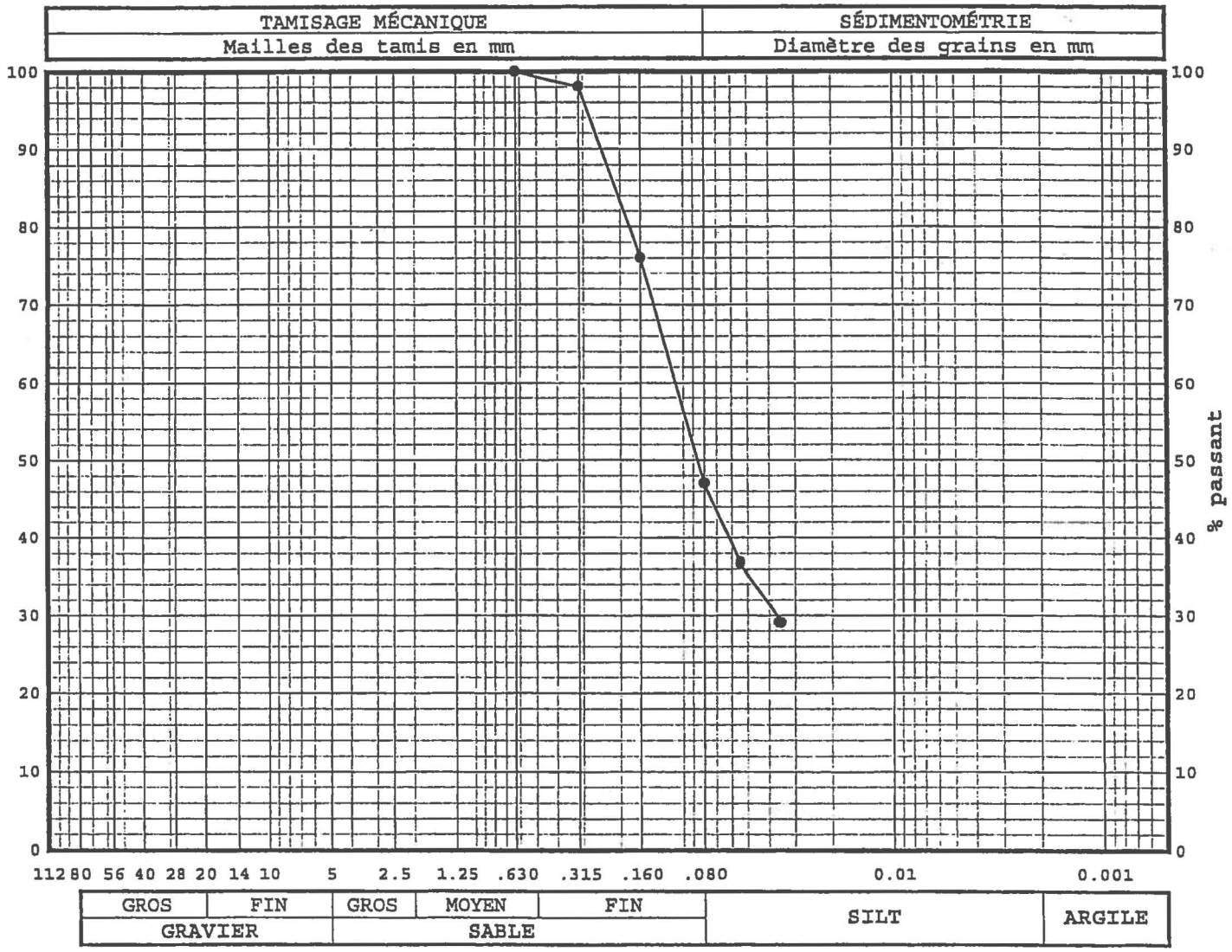
15410, boul. Lacroix
Saint-Georges (Québec)
Canada, G5Y 1R3
(418)228-5598
Télécopieur:
(418)228-5977

Planche no.: B-6

ANALYSE GRANULOMÉTRIQUE

Soumis à: Niocan
Projet: Parc à résidus

No. de projet: 4398-00
échantillon: 3A
CRM-7221 M054



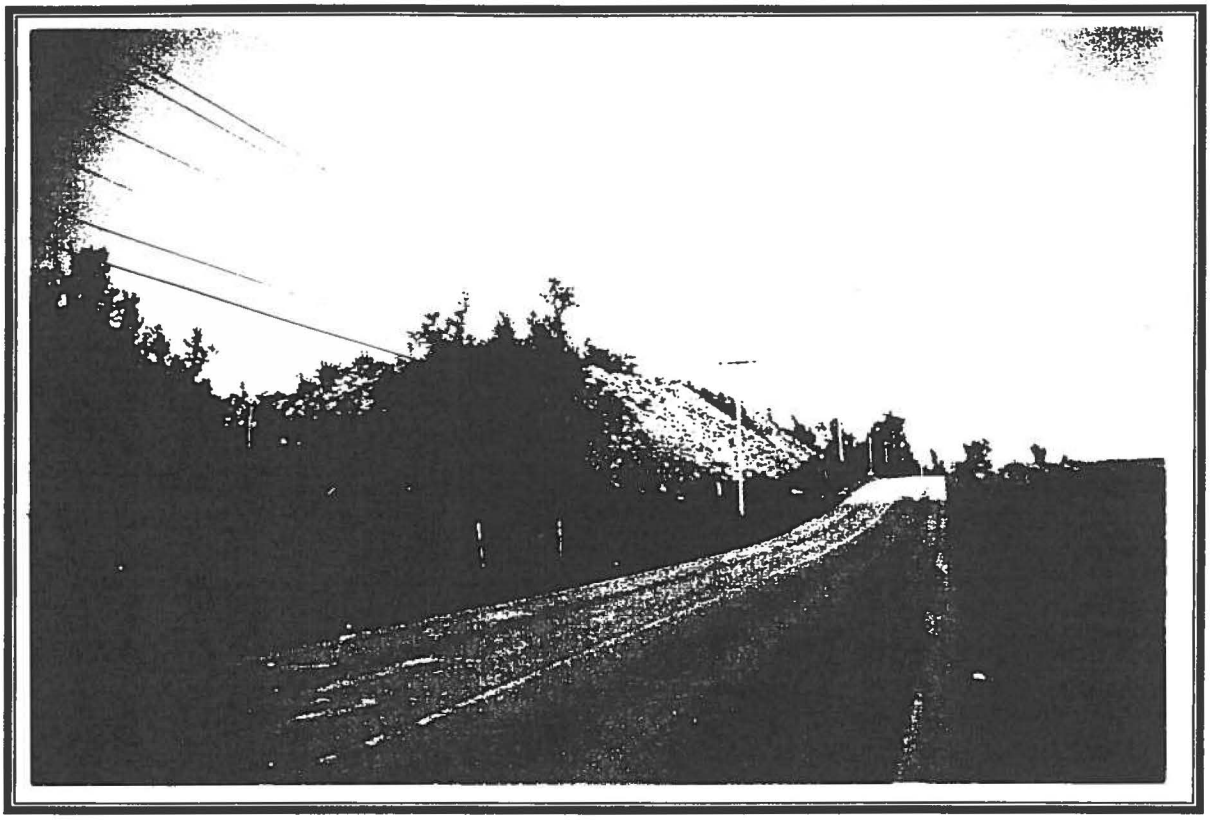
APPROUVÉ PAR: _____

DATE: 06.07.25

Note: Les résultats des essais ne se rapportent qu'à l'échantillon analysé.

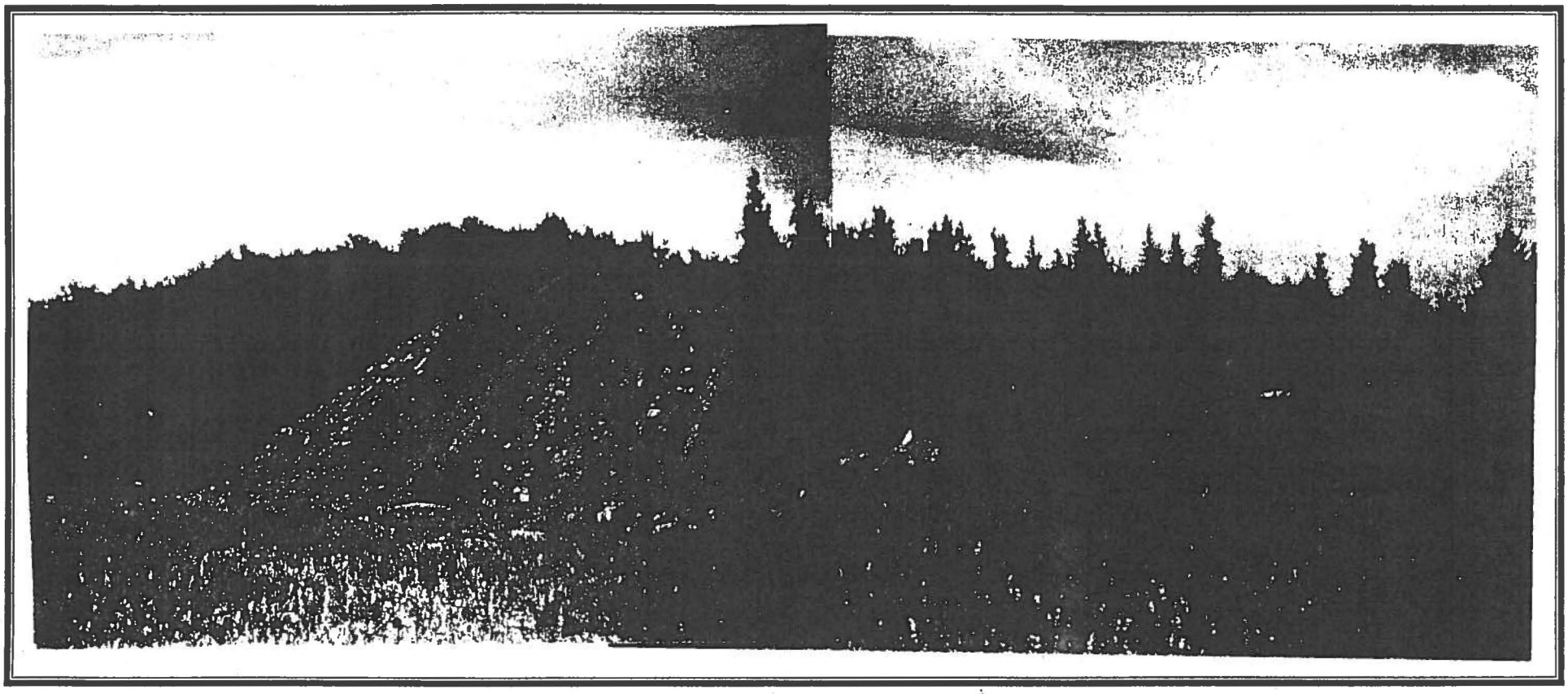
ANNEXE "C"

Recueil photographique
Photographies nos 1 @ 7

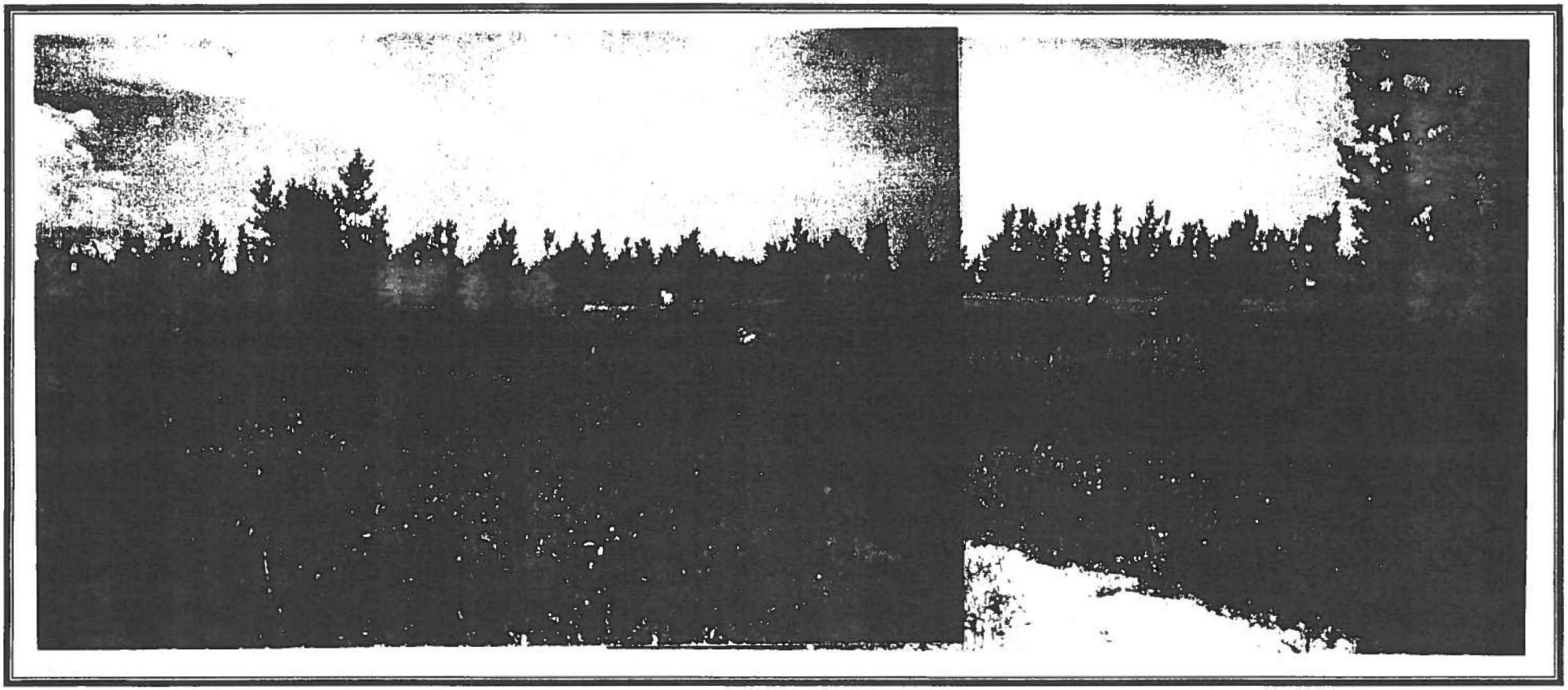


Photographie no 1 - Chemin Sainte-Sophie et halde de stériles au sud de la fosse 1.

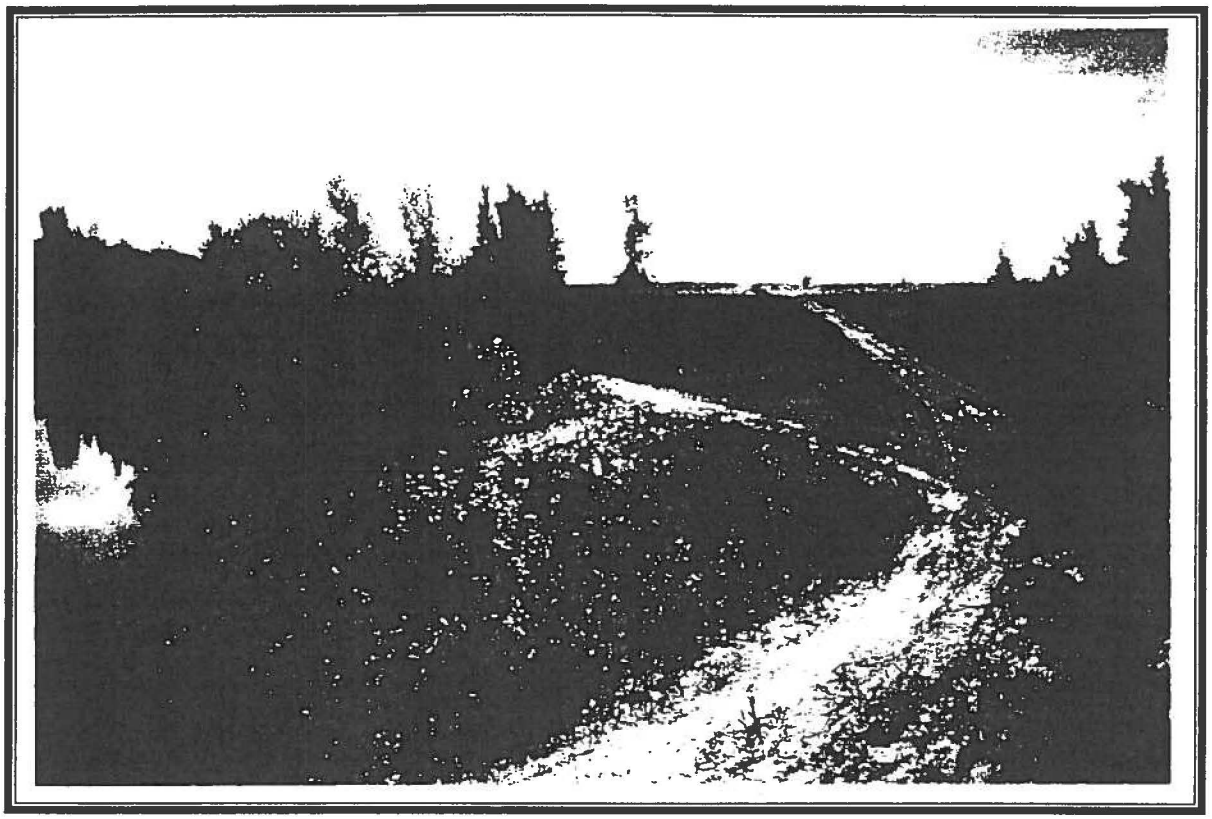
Photographie no 2 - Halde de stériles au sud de la fosse 1.



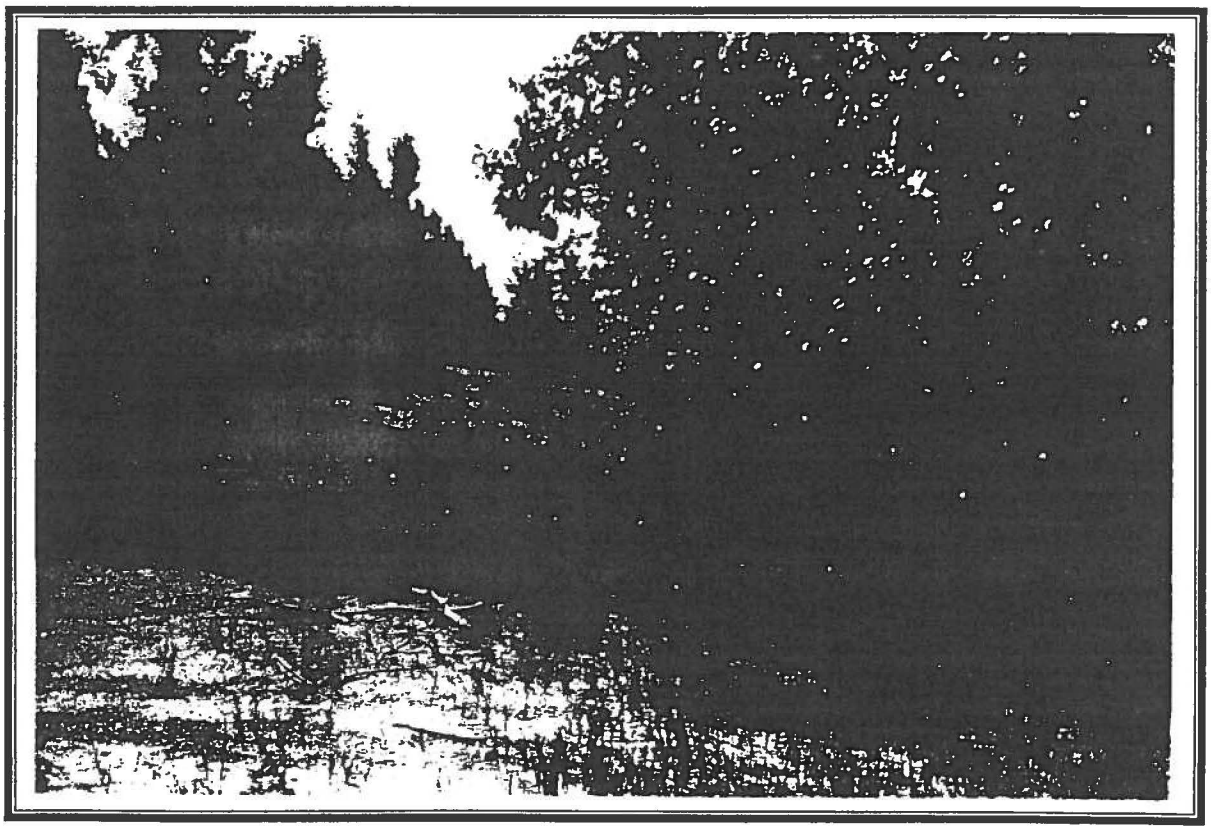
Photographie no 3 - Halde de dépôts meubles à l'est du parc.



Photographie no 4 - Sommet de l'ancien parc à résidus.



Photographie no 5 - Sommet de l'ancien parc à résidus.



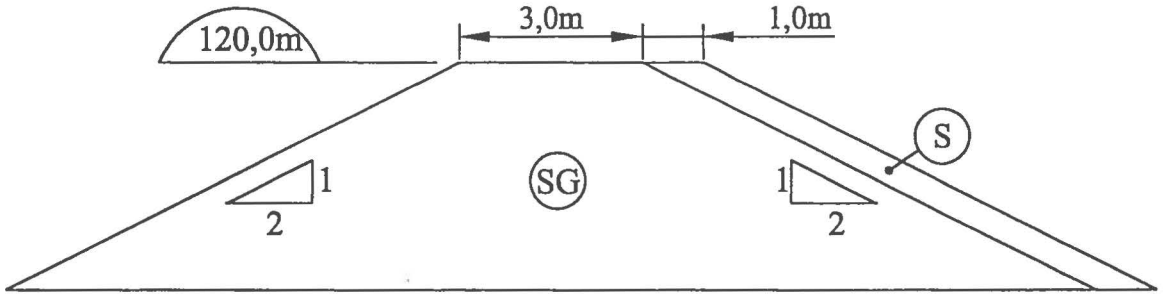
Photographie no 6 - Axe approximatif de la digue ouest.

Photographie no 7 - Vue des haldes de stériles au sud-ouest de la fosse 1.

ANNEXE "D"

Sections-types
Dessins nos 4398-00-001 à 003

«Coupe A-A dessin no 4398-00-001»
«Coupe B-B dessin no 4398-00-002»
«Coupe C-C dessin no 4398-00-003»



COUPE A-A

LÉGENDE:

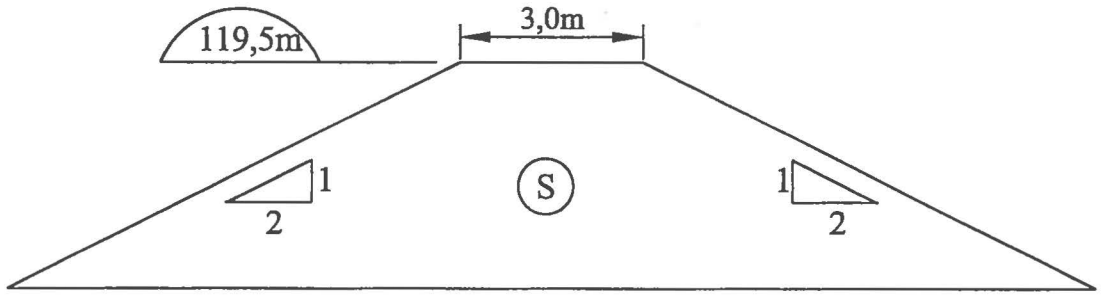
(SG) : SABLE ET GRAVIER, UN PEU DE SILT.

(S) : STÉRILES MINIERS

LEQ LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)847-0300

CLIENT	NIOCAN INC.
PROJET	PARC À RÉSIDUS
ECHELLE	AUCUNE
PROJET	4398-00
DESSIN	4398-00-001
DATE	03 DÉCEMBRE 1999



COUPE B-B

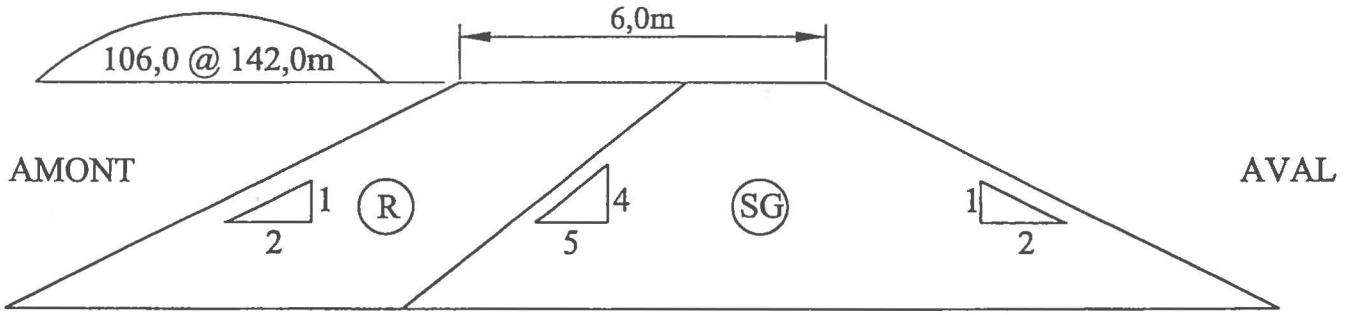
LÉGENDE:

(S) : STÉRILES MINIERS

LEQ LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)847-0300

CLIENT	NIOCAN INC.		
PROJET	PARC À RÉSIDUS	ECHELLE	AUCUNE
		PROJET 4398-00	DESSIN 4398-00-002
		DATE	03 DÉCEMBRE 1999



COUPE C-C

LÉGENDE:

(R) : RÉSIDUS

(SG) : SABLE ET GRAVIER, UN PEU DE SILT

LEQ LABORATOIRES D'EXPERTISES de Québec ltée
Géotechnique, hydrogéologie et contrôle des matériaux

2320, De Celles
Québec (Québec)
Canada, G2C 1X8
(418)845-0858
Télécopieur:
(418)847-0300

CLIENT	NIOCAN INC.
PROJET	PARC À RÉSIDUS
ECHELLE	AUCUNE
PROJET	4398-00
DESSIN	4398-00-003
DATE	03 DÉCEMBRE 1999

ANNEXE "E"

Plans de ruptures hypothétiques
Figures 1 @ 4

FIGURE 1

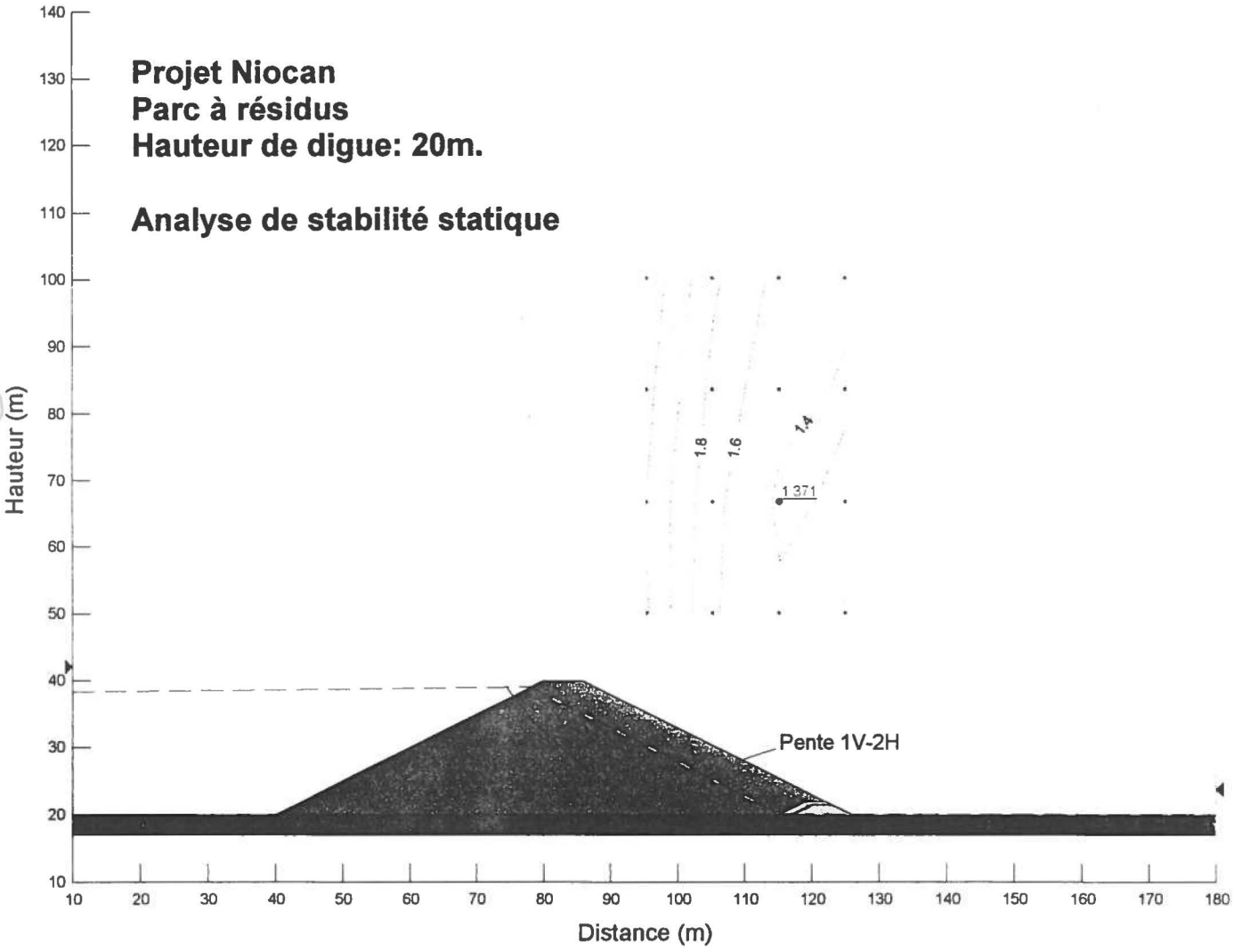

Projet Niocan
Parc à résidus
Hauteur de digue: 20m.
Analyse de stabilité statique
Hauteur (m)
Distance (m)
1.8
1.6
1.4
1 371
Pente 1V-2H
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180

FIGURE 2

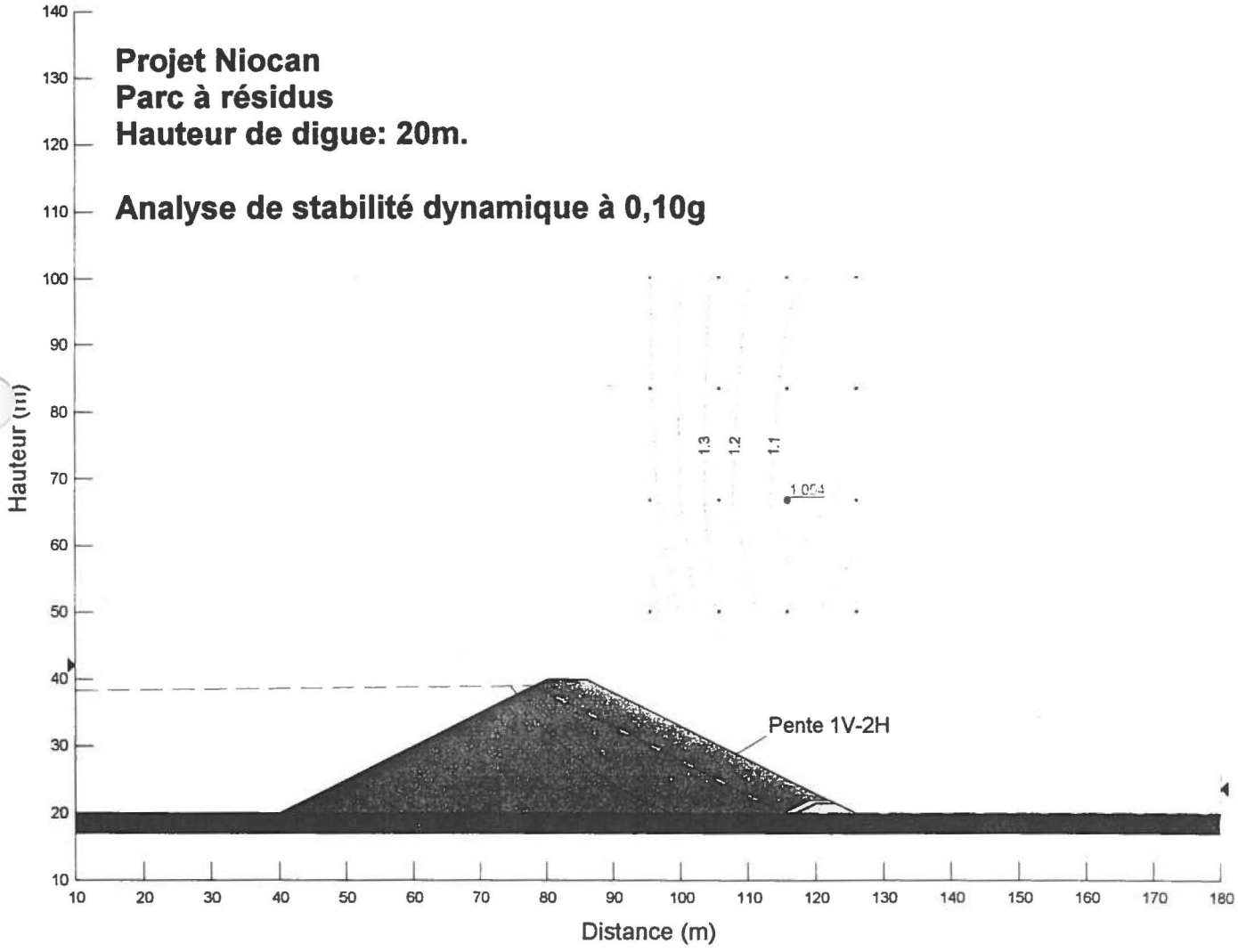

Projet Niocan
Parc à résidus
Hauteur de digue: 20m.
Analyse de stabilité dynamique à 0,10g
1:3
1:2
1:1
1.00g
Pente 1V-2H
Hauteur (m)
Distance (m)
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180

FIGURE 3

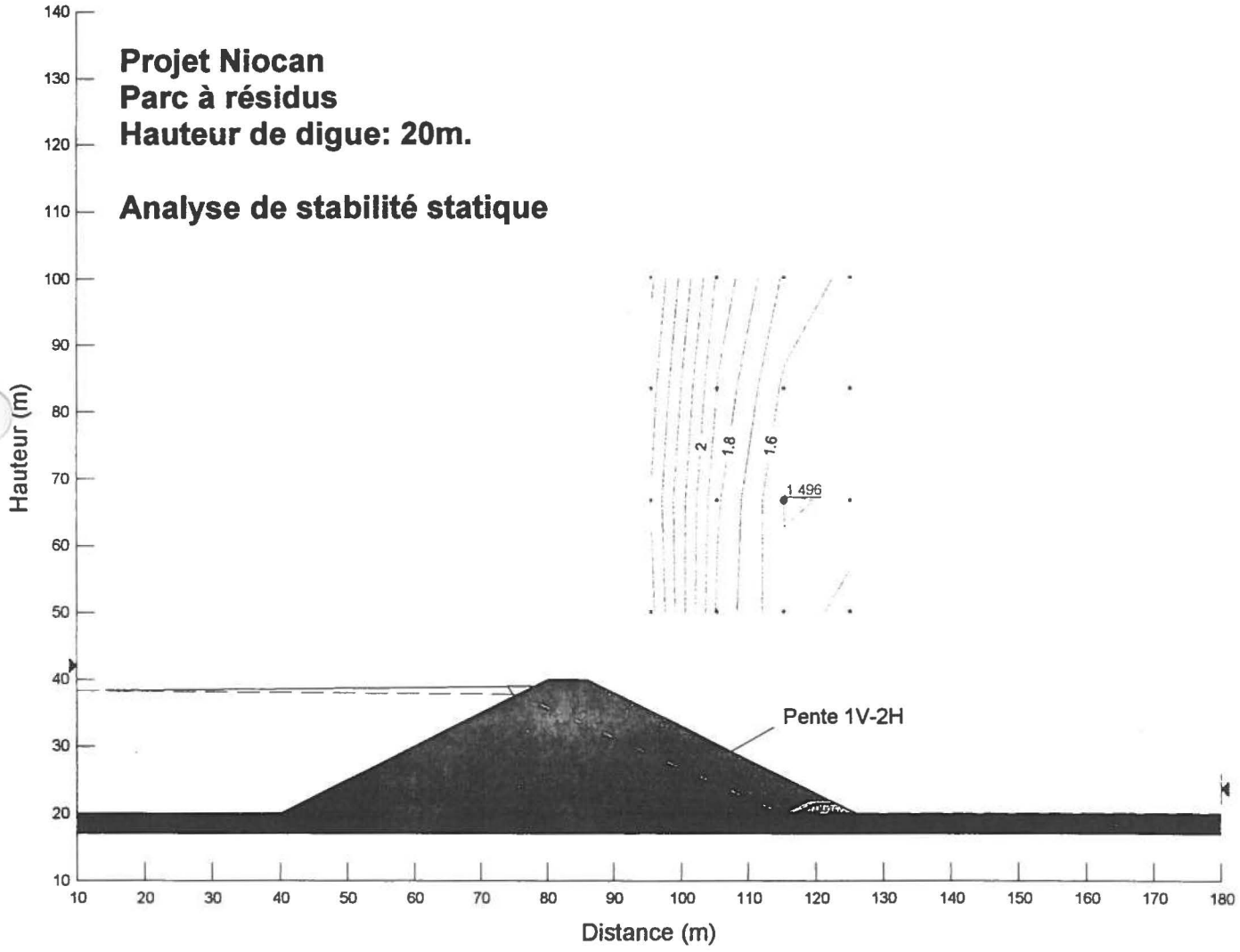
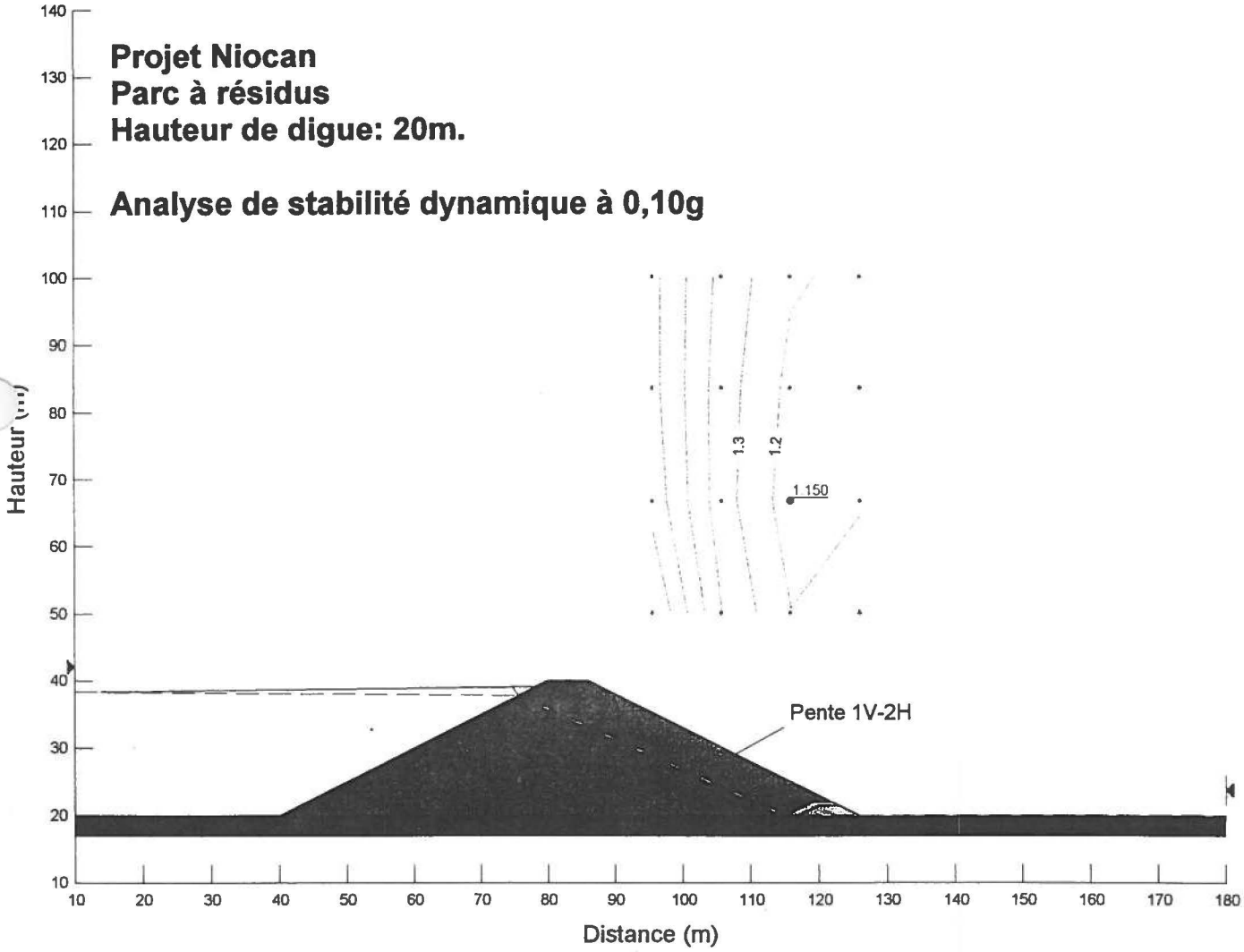

Projet Niocan
Parc à résidus
Hauteur de digue: 20m.
Analyse de stabilité statique
2
1.8
1.6
1.496
Pente 1V-2H
Hauteur (m)
Distance (m)
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180

FIGURE 4


Projet Niocan
Parc à résidus
Hauteur de digue: 20m.
Analyse de stabilité dynamique à 0,10g
1:3
1:2
1 150
Pente 1V-2H
Hauteur (m)
Distance (m)
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
110
120
130
140
150
160
170
180

ANNEXE "F"

Fiche d'inspection

FICHE D'INSPECTION DES DIGUES

NIOCAN INC.

DATE: _____ INSPECTEUR: _____

HEURE: _____

TEMPS: Ensoleillé ☐ Nuageux ☐ Pluie ☐ Neige ☐ SIGNATURE: _____

TEMPÉRATURE: _____ °C

PARC À RÉSIDUS: ☐ BASSIN DE POLISSAGE: ☐

DIGUE:

FISSURE EN CRÊTE	LONGITUDINALE	OUI ☐	NON ☐
	TRANSVERSALE	OUI ☐	NON ☐
	DIMENSIONS ET CHAÎNAGES	_____	
FISSURE PENTE AMONT	LONGITUDINALE	OUI ☐	NON ☐
	DIMENSIONS ET CHAÎNAGES	_____	
FISSURE PENTE AVAL	TRANSVERSALE	OUI ☐	NON ☐
	DIMENSIONS ET CHAÎNAGES	_____	
AFFAISSEMENT DU SOMMET	STÉRILES	OUI ☐	NON ☐
	RÉSIDUS	OUI ☐	NON ☐
ÉROSION	EN CRÊTE	OUI ☐	NON ☐
	PENTE AMONT	OUI ☐	NON ☐
	PENTE AVAL	OUI ☐	NON ☐
EXFILTRATION	PENTE AVAL	OUI ☐	NON ☐
	PIED DE LA PENTE OU BERME AVAL	OUI ☐	NON ☐
	TURBIDITÉ DE L'EAU NUL ☐	MOYENNE ☐	FORTE ☐
	ENTRAÎNEMENT DE PARTICULES FINES	OUI ☐	NON ☐
COUVERTURE DE NEIGE AU SOL	CRÊTE DE DIGUE	OUI ☐	NON ☐
	PENTE AVAL	OUI ☐	NON ☐
	PENTE AMONT	OUI ☐	NON ☐
COUVERT DE GLACE DANS LE PARC OU LE BASSIN		OUI ☐	NON ☐
	POURCENTAGE	_____	

NIVEAU D'EAU:

RÈGLE DANS LE PARC: ÉLÉVATION: _____ MÈTRES

RÈGLE DANS LE BASSIN: ÉLÉVATION: _____ MÈTRES

ANNEXE "G"

Localisation des piézomètres et des puits d'exploration
Dessin no 4398-00-004