

NIOCAN INC.

Oka

6211-08-003

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

TABLE DES MATIÈRES

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

TABLE DES MATIÈRES

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

TABLE DES MATIÈRES

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

TABLE DES MATIÈRES

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

TABLE DES MATIÈRES

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

TABLE DES MATIÈRES

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 Columbiu – Restauration initiale	12.1
12.2 Site St-Lawrence Columbiu – 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

TABLE DES MATIÈRES

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 Columbiu.....	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 Columbiu.....	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 agricoles ² 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	Utilisation du sol, zone élargie..... (en pochette)	
Figure 2.1	Localisation générale.....	2.5
Figure 3.1	Localisation des bassins 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

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

2.1 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 Itée, 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;

Figure 2.1 Localisation générale

11x17

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 tonnage, 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 des travailleurs de Niocan inc. 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 Columbian. 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* (...) ».

Une demande de modification a tout de même été déposée auprès des autorités compétentes en décembre 1999.

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 Columbian 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 été déposées auprès des autorités municipales au début d'octobre 2000.

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, évaporations et évapotranspirations mensuelles et extrêmes quotidiens de précipitations*

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*

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 %)*

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

Figure 3.1 Localisation des bassins versants

11x17

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 Columbian sont, par contre, surtout constitués de sable (environ 90 %).

Figure 3.2 Localisation des sites d'échantillonnage des eaux de surface

11x17

Tableau 3.5 *Caractéristiques des eaux de surface et des fosses*

Tableau 3.6 *Caractéristiques des sédiments*

Dans l'ensemble, les sédiments rencontrent les critères édictés pour les sédiments par le Conseil canadien des ministres de l'environnement (CCME, 1999). En fait, les sédiments du ruisseau Rousse et du ruisseau (SLC-NO) qui draine la partie nord-ouest du site SLC et un verger montrent des teneurs inférieures aux recommandations provisoires pour l'ensemble des paramètres.

Finalement, les sédiments du cours d'eau drainant principalement les eaux de surface du parc à résidus (SLC-SE) montrent des teneurs supérieures aux recommandations mais inférieures aux concentrations produisant un effet probable pour l'arsenic et le cadmium. Pour le plomb, la teneur mesurée est supérieure à la concentration produisant un effet probable. Ces sédiments sont de plus caractérisés par de fortes teneurs en fer et en manganèse.

3.2.2.5 Utilisation en amont et en aval

Dans le secteur immédiat du site projeté de Niocan, l'eau provenant du réseau hydrographique de surface est largement utilisée à des fins agricoles. En effet, toutes les activités d'irrigation dans le secteur à l'étude le sont exclusivement à partir de l'eau de surface. L'eau de surface est puisée à partir des étangs aménagés sur les terres agricoles ou directement à partir du ruisseau Rousse et de ses tributaires.

Les productions utilisant le plus l'eau de surface sont les cultures maraîchères et fruitières faisant usage de gicleurs, notamment la culture de fraises. L'utilisation de l'eau est échelonnée surtout pendant les mois de juin à août. À titre d'exemple, les productions de fraises nécessitent une irrigation importante à partir de la troisième semaine de mai jusqu'à la fin juin. La consommation en eau pour une culture de fraises de superficie moyenne est d'environ 1,5 m³/min sur une période de 5 heures par jour environ, pour une consommation journalière moyenne par producteur d'environ 500 m³/d. Il existe plusieurs fermes de ce type dans le secteur à l'étude.

L'irrigation par infiltration dans le sol du type goutte-à-goutte est pratiquée aussi dans le secteur, mais la consommation en eau reliée à cette pratique est inférieure à la précédente. On l'utilise entre autres pour l'irrigation des vergers de pommiers nains ou de jeunes arbres. La pomiculture est répandue dans le secteur, notamment au nord-

ouest du chemin Sainte-Sophie, de même que le long du chemin de la Montée du Village et du chemin du Rang l'Annonciation.

3.2.3 Géologie régionale

Compte tenu que le gisement de Niocan inc. est situé à l'intérieur du complexe intrusif d'Oka, les descriptions qui suivent concerneront surtout cette unité géologique.

Le complexe intrusif d'Oka (la carbonatite d'Oka) forme une dépression ovale de 7,2 km par 2,4 km dans les collines d'Oka. Ces collines s'élèvent à une hauteur de 215 m au-dessus des roches sédimentaires paléozoïques plus jeunes des Basses-Terres du St-Laurent. Elles représentent une enclave d'environ 115 km² de gneiss d'âge protérozoïque traversées par des roches intrusives alcalines d'âge crétacé montérégiennes dont fait partie le complexe d'Oka (Gold, 1963).

La séquence sédimentaire d'âge paléozoïque présente au pourtour de l'enclave de gneiss est représentée en surface par les grès arkosiques et quartziques des formations de Covey Hill et de Cairnside qui font partie du Groupe de Potsdam d'âge Cambrien. Le pendage des roches sédimentaires est inférieur à 10° à cet endroit. L'anticlinal d'Oka-Beauharnois traverse le secteur selon une orientation NW-SE et son axe coïncide avec le grand axe du complexe intrusif d'Oka (Globensky, 1982 et 1987).

Le complexe intrusif d'Oka est de forme ovale avec en son centre un resserrement qui lui donne la forme d'un huit. Il y a donc deux parties distinctes, soit l'anneau nord-ouest et l'anneau sud-est. Ces anneaux sub-verticaux forment la structure primaire du complexe intrusif.

Les composantes structurales du complexe ont été résumées par Gold (1963). Les marges du complexe, de forme rhomboédrale, ont des orientations préférentielles de N135° et de N75°. Une famille conjuguée est également présente à N115° et N160°. Gold (1963) a également décrit la seule zone de cisaillement connue comme ayant une direction N160°.

Ces structures sont mises en évidence par l'alignement des bandes concordantes d'ijolites, d'okaïtes et de sovites laminées de façon radiale autour du centre de sovite

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 Columbiun 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.

Figure 3.3 *Dépôts de surface*

11x17

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.

Figure 3.4 *Épaisseur des dépôts meubles, secteur de la propriété Niocan*

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 donc 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 km² 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 O₄₈ (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 Columbian (maximum de 23 ppm eU) et à l'endroit projeté de la mine de Niocan (maximum de 65 ppm eU).

Figure 3.5 *Radiométrie et présence en radon, secteur du rang Ste-Sophie*

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/m³. 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/m³ (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/m³ (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 Columbian (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/m³ au soubassement et d'environ 18 Bq/m³ au rez-de-chaussée (Lévesque et *al.*, 1995). Au Canada, la ligne directrice a été fixée à 800 Bq/m³. 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/m³. Aux États-Unis, la ligne directrice est plutôt de 150 Bq/m³, 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 noté 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/m³ de radon domiciliaire dans les sous-sols, alors que près de 20% des maisons renferment plus de 800 Bq/m³ de radon. Localement, des concentrations extrêmes en radon pouvant atteindre 10 000 Bq/m³ 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/m³. 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/m³ 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/m³. 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/m³, 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 minéral.

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)**

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

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

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 profondeurs 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 le 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 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 Columbian 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

2×10^{-5} m/s, si l'on exclut les valeurs possiblement biaisées à la hausse par la présence de gravier ou de sable adjacent lors des essais. Cette valeur est en accord avec la valeur présentée dans le document de Lepage (1996), soit 4×10^{-5} m/s, et celle utilisée par AGÉOS-INRS-Eau (1998), soit 10^{-5} m/s. La 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 m³/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'interconnexion 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.

Figure 3.6 *Direction d'écoulement probable de l'eau souterraine dans le secteur de la carbonatite*

11x17

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*

3.3.3 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 rayon de 4 km de l'ancienne mine St-Lawrence Columbium

11x17

Suite du tableau 3.11

11x1

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 m³/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 Columbian 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 Rouse, 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 Rouse (puits situé au #50 chemin Sainte-Sophie, puits d'exploration minière à l'intersection du ruisseau Rouse et du #63 chemin Sainte-Sophie) indique que l'écoulement naturel sous la vallée du ruisseau Rouse 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 Columbiun

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 Columbian (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 réussit 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 Papadopoulos-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 $1,2 \times 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ et de $8,3 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$, pour les périodes de rabattement et de remontée, respectivement. L'examen de la courbe de remontée 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 résidents 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).

Figure 3.8 *Localisation des puits dans le secteur de l'essai de pompage*

Tableau 3.12 Caractéristiques des eaux souterraines

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, un 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 m³/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 m³/min pendant une période de 3 heures par jour, pour une consommation journalière par producteur d'environ 10 m³/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 m²), M. Richard Lemire (650 m²), M. Robert Lemire (1 675 m²), M. André Lemire (1 400 m²) et M. Normand St-Denis (650 m²). Au delà du rang de l'Annonciation, M. Trottier exploite également une serre de 1 400 m².

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 docteur 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

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

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
<i>Nerodia sipedon</i> (couleuvre d'eau)	Embouchure de la Grande Baie et rivière aux Serpents
<i>Rana palustris</i> (grenouille des marais)	Marais de la rivière aux Serpents
<i>Storeria dekayi</i> (couleuvre brune)	Érablière du Calvaire
<i>Diadophis punctatus</i> (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 Columbiun. 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
<i>Melanerpes erythrocephalus</i> (pic à tête rouge)	Plage du parc
<i>Polioptila caerulea</i> (gobe-mouchérons bleu-gris)	Plage du parc
<i>Sterna caspia</i> (sterne caspienne)	Plage du parc
<i>Vireo flavifrons</i> (viréo à gorge jaune)	Grande Baie du parc
<i>Chlidonias niger</i> (guifette noire)	Grande Baie du parc
<i>Otus asio</i> (petit-duc maculé)	Région d'Oka et parc
<i>Accipiter cooperii</i> (épervier de Cooper)	Parc

Ainsi le pic à tête rouge, le gobe-mouchérons 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 Columbiun.

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 Columbiun. Ils pourraient, par contre, être présents dans les forêts en bordure des sites.

3.4.2.3 Faune ichthyenne

Le ministère de l'Environnement ne détient aucune information concernant la faune ichthyenne. 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

4.1 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.0-9). 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 1^{er} 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 km², 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
	Nb		%		%		Population active
	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

Source Statistique 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* (...). »

Malgré le contenu de l'article 246, une demande de modification au schéma d'aménagement de la MRC a été tout de même déposée au début de décembre 1999.

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'extraction¹ (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 du 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 Loïselle, 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. _____

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 identifiés 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 Columbiun 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'ancienne municipalité de la paroisse d'Oka ne possède pas de plan d'urbanisme définissant les orientations, les grandes affectations et les moyens de mise en œuvre devant guider le développement de son territoire. Les règlements d'urbanisme constituent donc les outils de référence en la matière.

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* (...). »

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.

Par ailleurs, la compréhension que nous avons du même règlement nous porte à croire que le projet ne respectera pas certaines normes telle que, par exemple, la hauteur des bâtiments et les distances spécifiées pour les marges.

En conséquence, une modification au règlement de zonage a été demandée en décembre 1999 afin que le projet puisse être conforme.

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 Columbian 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.

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)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Habitations unifamiliales isolées 	Puits et installation septique	1-2
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kiosques de fruits et légumes 	Aucun	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sentiers de randonnée et d'observation 	Aucun	
CONS (Conservation)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Centres d'interprétation 	Aucun	1-2 (max 10 m)
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Équipements récréatifs de type centre de plongée sous-marine. Piste de randonnée 	Aucun	
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Base de plein air 		
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 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.

Figure 4.2 *Utilisation du sol, zone restreinte*

11x17

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 Columbian 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 agricoles² de la MRC de Deux-Montagnes et de la municipalité d'Oka selon le revenu principal

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 km²) 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 Columbiun 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 cistercienne, 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 côté 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 m³ 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 cistercienne 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.).

Figure 4.3 Unités du paysage

Tableau 4.7 Champs visuels significatifs

Page 1

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 Columbian. 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 bord 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 Archaiques 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 Iroquoiens 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-qubécoise 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 BjFI-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 Columbian 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

5.1 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 Nb₂O₅ 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 Nb₂O₅ des échantillons est de 0,580 %.

Figure 5.1 Localisation des gisements (plan A1-99017-0510-MN)

11x17

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 % Nb₂O₅ 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 % Nb₂O₅. 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 Nb₂O₅. Cette limite a été établie à 0,40 % Nb₂O₅ 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 % Nb₂O₅ pour la zone S-60. Avec la méthode géostatistique, un tonnage total de 13,76 Mt à 0,66 % Nb₂O₅ à une teneur de coupure de 0,5 % Nb₂O₅ 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, CaCO₃, de 10 à 50 % de magnétite, Fe₃O₄, de 10 à 20 % d'apatite Ca₅(PO₄)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}O₄ et de 1 à 1,5 % de pyrochlore, (Na,Ca)₂Nb₂O₆(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% Nb₂O₅, la valeur des réserves prouvées et probables est donc de 12,53 Mt à une teneur moyenne de 0,614 % Nb₂O₅ pour la zone S-60 et 2,0 Mt à une teneur moyenne de 0,535 % Nb₂O₅ 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 2^e 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 m³ 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 % Nb₂O₅. 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.

Figure 5.2 Section de la mine (plan A1-99017-0507-MN)

11x17

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 comprimé, 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 REMLAI 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 résidents avoisinants. Le débit d'air requis pour la mine a été établi à 81 m³/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 m³/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 m³/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 (NH₃) 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.

Figure 5.3 Localisation des installations de pompage (Plan A-99017-0509-MN)

11x17

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 m³/jour, ce qui est supérieur au débit prévu de 1 500 m³/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 m³/jour, ce qui est supérieur au débit prévu de 2 500 m³/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.

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;
- l'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 circuits 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 compte que 55,4 % du temps, les résidus seront utilisés pour le remblayage souterrain. Les besoins en eau sont estimés à 510 m³/h (figure 6.1). Environ 460 m³/h proviendront de la recirculation des eaux de la fosse n° 1 du site St-Lawrence Columbiac (voir section 7.3.2). Le reste des besoins, soit 50 m³/h proviendra du bassin d'eaux d'exhaure.

Sur les 510 m³/h d'eau acheminés au concentrateur, environ 30 m³/h d'eau seront utilisés pour les fins de forage, 26 m³/h seront utilisés pour l'étanchéité des pompes, 448 m³/h seront utilisés pour le traitement du minerai et 6 m³/h seront utilisés pour le remblayage souterrain. Environ 467 m³/h d'eau seront acheminés au site St-Lawrence Columbiac avec les résidus.

Les eaux d'infiltration dans la mine sont estimés à 99 m³/h. Ainsi, le volume d'eau de mine à pomper en surface atteindra 145 m³/h. (les eaux de forage, eaux d'infiltration et eaux résiduelles du remblayage). La recirculation au concentrateur atteindra 50 m³/h, de sorte que l'écoulement à l'effluent du bassin des eaux d'exhaure sera de l'ordre de 95 m³/h.

6.2.6 Réactifs

Le tableau 6.1 fournit la liste 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 m³. Le réservoir sera doté d'un bassin de rétention capable de retenir le volume total du réservoir.

Figure 6.1 *Bilan hydrique simplifié*

8.5 X 11

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 chlorhydrique 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 ₂ SiF 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 H₂SO₄/t et le potentiel de neutralisation est de 567 kg H₂SO₄/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*

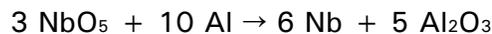
Tableau 6.3 *Caractéristiques de la partie solide de la pulpe de résidus*

6.3 USINE DE PRODUCTION DE FERRONIOBIUM

6.3.1 Description général du procédé

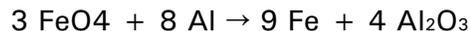
Le schéma du procédé est présenté au plan A1-99017-0209-L à l'annexe X).

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 :



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 presque 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 :



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 :



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 ₃ O 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	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

7.1 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 environ 12,43 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 (dignes 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 (dignes 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.

Figure 7.1 Plan d'aménagement général au site SLC

11x17

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/m³. 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/m³. Avec cette densité moyenne des solides, la densité foisonnée sera de 1,4 t/m³ (50 % de vides). Donc, environ 5,8 Mt. ou encore 4,2 Mm³ 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 Mm³ 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

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 surélevé 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 m³ 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 m³. 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 m³ à la cote 96 m. À la fin de l'exploitation environ 654 000 m³ de résidus y auront été acheminés. Un volume utile de plus de 66 000 m³ 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 m³ 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 m³ par année. Ainsi, les apports au site seront d'environ 4 368 000 m³ par année.

7.3.2.2 Pertes

L'évaporation au site devrait atteindre environ 170 000 m³ par année. Environ 79 000 m³ 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 m³ par an. Les pertes totales s'élèvent donc à environ 333 000 m³ par an

Les apports en eau dépassent donc largement les pertes au site. Sur une base annuelle, 460 m³/h seront ainsi disponibles pour la recirculation. Les besoins au concentrateur étant de 510 m³/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 m³/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 mensuel des eaux au site SLC

Figure 7.2 *Bilan annuel des eaux au site site SLC et Niocan*

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 m³, soit 935 000 m³ pour le chauffage de la ventilation de la mine et 226 000 m³ 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 m³/h à 710 kPa chacun. Instrument air sera fourni par un compresseur d'une capacité de 340 m³/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 m³ 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.

Au débit de pointe de la consommation domestique (estimé à 91 m³/jour), il faut ajouter 60 m³/d pour l'étape de préparation des réactifs et pour la lubrification de matériel mécanique. Au total, les exigences en eau potable pour l'ensemble du site Niocan sont donc de 617 m³/d en période de pointe.

L'aqueduc de la municipalité d'Oka a présentement une capacité de 4 255 m³/jour et les besoins domestiques, institutionnels et industriels actuels s'élèvent à 750 m³/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 m³/jour, avec des pointes journalières de 27 m³/jour.

Une usine de traitement de type réacteur biologique séquentiel d'une capacité de 27 m³/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.

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 Rouse 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

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 sommaire 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 sismicité;
- 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

<i>Étendue</i>			
Intensité	<i>Ponctuelle</i>	<i>Locale</i>	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
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualité des sédiments ▪ Mammifères semi-aquatiques ▪ Végétation terrestre ▪ Oiseaux terrestres ▪ Mammifères terrestres 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Poissons ▪ Oiseaux aquatiques ▪ Végétation aquatique et riveraine ▪ Activités récréatives, de loisir et de villégiature ▪ Séismicité ▪ Transport et circulation ▪ Ressources archéologiques ▪ Paysage ▪ Environnement sonore 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Qualité et quantité des eaux souterraines ▪ Qualité et quantité de l'eau de surface ▪ Qualité de l'air ▪ Niveau de radioactivité (radon) ▪ Exploitation agricole, maraîchère et fruitière ▪ Emploi et économie ▪ Qualité de vie

Grille III - Détermination de l'importance de l'impact

Durée temporaire

	<i>Degré de perturbation</i>		
Valeur	1	2	3
Faible	Très faible	Très faible	Faible
Moyenne	Très faible	Faible	Moyenne
Forte	Faible	Moyenne	Forte

Durée permanente

	<i>Degré de perturbation</i>		
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 d'interrelation pour la phase de 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 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 **néгатif** 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 Columbiun, 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 **néгатif** 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 **néгатif** 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 foliaires, 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 notariées ont été signées avec six producteurs agricoles. En vertu de 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'aménée 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'aménée 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'aménée du site Niocan jusqu'au site St-Lawrence Columbian. 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 résidents 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 Columbian (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 d'interrelation pour la phase d'exploitation

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 <ul style="list-style-type: none"> • 80 m de profondeur • contact initial important avec la partie la plus fracturée et la plus perméable du roc
Profondeur du puits : <ul style="list-style-type: none"> • 300 m (phase 1) • 500 m (phase 2) 	Profondeur du puits : <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • 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 <ul style="list-style-type: none"> • moins de 300 000 m³ (chantiers) en tout temps 	Aire ouverte importante = taux d'infiltration important = accélération du rabattement <ul style="list-style-type: none"> • environ 3 000 000 m³ à la fin de la mine (chantiers et fosses)
Dynamitage d'intensité moindre que SLC <ul style="list-style-type: none"> • fracturation moins importante de la roche encaissante 	Dynamitage de forte intensité <ul style="list-style-type: none"> • fracturation importante de la roche
Étendue latérale limitée du gisement (zone S-60) <ul style="list-style-type: none"> • 100 m x 200 m 	Étendue du gisement selon deux axes <ul style="list-style-type: none"> • 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 m³/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 m³/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'exhaure dans les mines au Québec en 1993 et 1997

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 m³ 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 arbitrairement, 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 km². 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 Columbiun,
- 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

- Intensité

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.

- Étendue

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 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.

- Valeur

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.

- Durée

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 (zone S-60) durera 14 ans.

B) Impact résiduel suite à la mise en place du réseau d'aqueduc

Comme présenté à chacun des points suivants, la mise en place d'un réseau d'aqueduc 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. 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.

- Intensité

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 3.14 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 l'eau d'aqueduc. Cependant, l'usage prévu de l'eau de l'aqueduc est essentiellement pour des fins domestiques. S'il s'avère nécessaire, une conduite d'eau sortant du bassin d'eau d'exhaure sera mis à la disposition des agriculteurs pour leurs besoins agricoles.

- Étendue

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.

- Valeur

La valeur de la ressource ou de l'approvisionnement en eau étant élevée, c'est pourquoi la mise en place du réseau d'aqueduc dans la zone impactée est nécessaire.

- Durée

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.

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. 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. Un système de suivi du rabattement de la nappe d'eau souterraine, tel que présenté au chapitre 11 sera mis en place pour évaluer la nécessité de prolonger le système d'aqueduc vers le nord et vers l'ouest lors de la deuxième phase de développement de la mine.

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 Rouse à un rythme relativement constant d'environ 95 m³/h.

Par ailleurs, le débit d'étiage du ruisseau Rouse 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 m³/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 Rouse 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 puisque les caractéristiques des eaux de l'aqueduc ne correspondent pas nécessairement aux besoins agricoles. Ainsi, des ententes notariées ont été signées avec six producteurs agricoles. En vertu de 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'eau potable sera par contre 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 toutes 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 toutes 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'empiètement sur les terres agricoles. Les bâtiments seront perceptibles pour les résidents 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 pommiers

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 liés 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

pourront percevoir très légèrement le bruit ou les vibrations qui seront générés par ces opérations.

En ce qui concerne le site de la Saint-Lawrence Columbiun, 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'utilisation 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.

*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

11.1 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*

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 Bq/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 rééquilibration 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 résidents 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 (SO₂) 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

12.1 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 Columbiium 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 Columbiium 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 régaliées 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

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 a 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 Colombium.

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

- 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*, Hydrosolve 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 24^e 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.