GM 59403

Étude des répercussions environnementales soumise au ministère de l'Environnement et de la Faune et informations en vue de l'obtention des certificats d'autorisation, exploitation commerciale de wollastonite, canton St-Onge

Documents complémentaires

Additional Files





Licence



License

Cette première page a été ajoutée au document et ne fait pas partie du rapport tel que soumis par les auteurs.

Énergie et Ressources naturelles
Québec

Exploitation commerciale de wollastonite

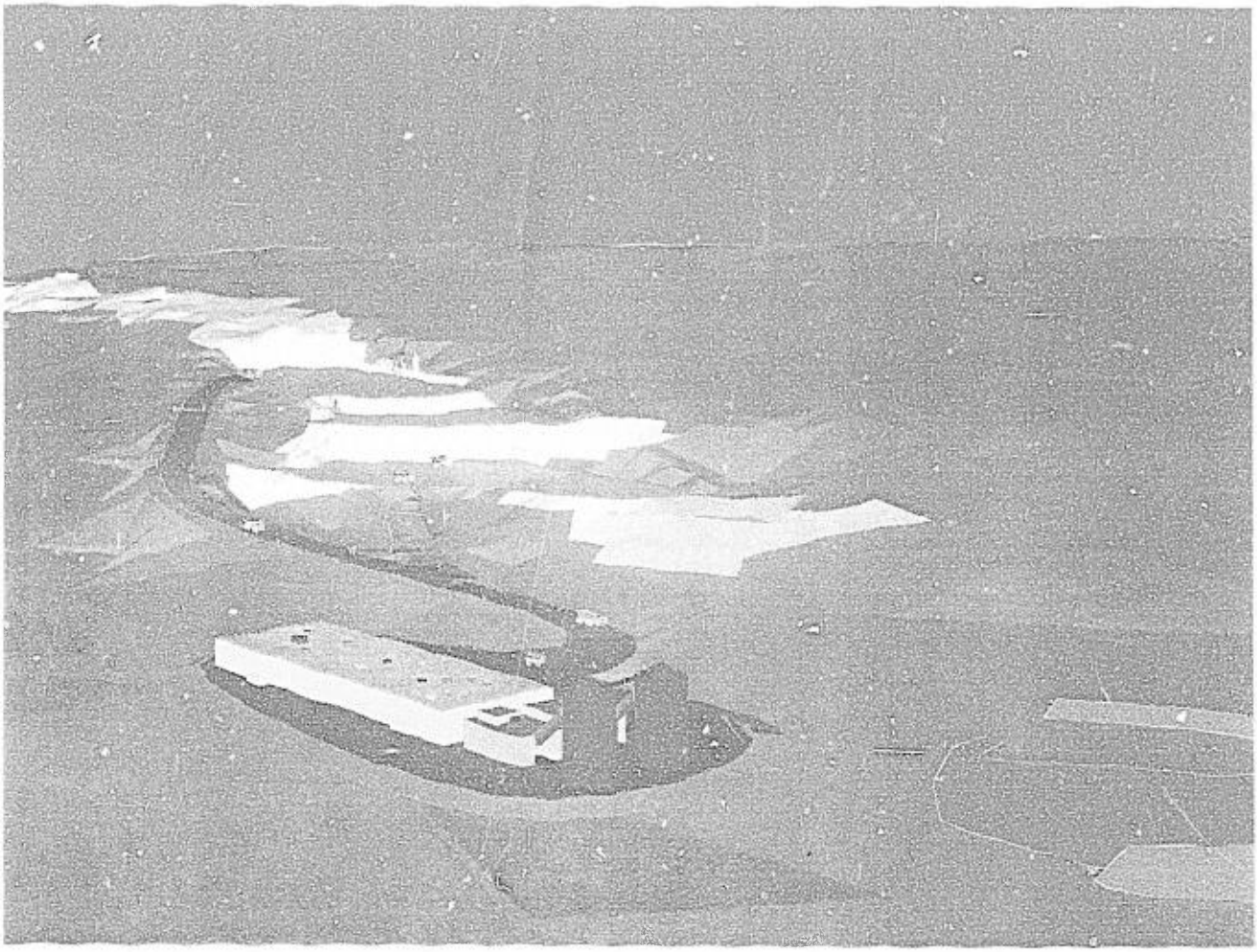
Canton Saint-Onge

Informations en vue de l'obtention des certificats d'autorisation du ministère de l'Environnement et de la Faune

Ressources Orléans Inc.

Novembre 1994

Dossier n° 7234



MRN-GÉOINFORMATION 2002

GM 59403

SNC·LAVALIN
Environnement

Membre du Groupe SNC·LAVALIN

Exploitation commerciale de wollastonite

Canton Saint-Onge

Étude des répercussions environnementales soumise au ministère de l'Environnement et de la Faune

Ressources Orléans Inc.

Novembre 1994

Dossier n° 7234

SNC•LAVALIN Environnement

Membre du Groupe SNC•LAVALIN

TABLE DES MATIÈRES

Page

1.0 INTRODUCTION 1-1
1.1 Marché des produits et sous-produits 1-1
1.1.1 Marché de la wollastonite 1-1
1.1.2 Marché des sous-produits 1-6
1.2 Historique du projet 1-6
1.3 Promoteur 1-7
1.4 Mandat du consultant 1-8
1.5 Contenu de l'étude de répercussions 1-8

2.0 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR 2-1
2.1 Zone d'étude 2-1
2.2 Milieu physique 2-1
2.2.1 Climat 2-5
2.2.2 Physiographie 2-6
2.2.3 Géologie générale 2-6
2.2.3.1 Roches calcosilicatées 2-7
2.2.3.2 Roches ignées 2-9
2.2.3.3 Caractéristiques du gisement de la wollastonite . . . 2-12
2.2.4 Géomorphologie 2-13
2.2.5 Érosion des sols 2-14
2.2.6 Hydrographie 2-15
2.2.7 Hydrogéologie 2-15
2.2.8 Qualité de l'eau de surface 2-16
2.2.8.1 Paramètres physiques et ions majeurs 2-28
2.2.8.2 Substances nutritives 2-29
2.2.8.3 Métaux et autres paramètres toxiques 2-30
2.2.9 Qualité des sédiments 2-30
2.3 Milieu biologique 2-33
2.3.1 Végétation 2-33
2.3.1.1 Végétation terrestre 2-36
2.3.1.2 Végétation non forestière 2-36
2.3.1.3 Espèces végétales susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables 2-38
2.3.2 Faunes terrestre et aquatique 2-38
2.3.2.1 Mammifères terrestres et aquatiques 2-40
2.3.2.2 Avifaune 2-43
2.3.2.3 Ichtyofaune 2-44
2.3.2.4 Reptiles et amphibiens 2-49

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

Page

2.3.2.5 Benthos 2-50
2.3.2.6 Espèces animales rares, menacées ou dont la situation est préoccupante 2-52
2.4 Milieu humain 2-54
2.4.1 Cadre administratif 2-54
2.4.2 ZEC Des Passes 2-56
2.4.3 Schéma d'aménagement 2-56
2.4.4 Infrastructures 2-57
2.4.5 Exploitation forestière 2-58
2.4.6 Villégiature 2-59
2.4.7 Présence autochtone 2-59
2.4.8 Activités récréatives 2-60
2.4.8.1 La pêche 2-61
2.4.8.2 La chasse 2-61
2.4.8.3 Le piégeage 2-62

3.0 DESCRIPTION DU PROJET 3-1
3.1 Emplacement du projet 3-1
3.2 Aménagement du site 3-1
3.3 Préparation du site et construction 3-4
3.3.1 Déboisement 3-4
3.3.2 Halde à mort-terrain et de stériles 3-4
3.3.3 Matériaux d'emprunt 3-5
3.3.4 Circulation et transport 3-5
3.4 Activités de Ressources Orléans 3-5
3.4.1 Extraction du minerai 3-5
3.4.2 Traitement du minerai 3-9
3.4.2.1 Description du procédé 3-9
3.4.2.2 Caractérisation du concentré 3-14
3.4.2.3 Transport du concentré 3-14
3.4.3 Parc à résidus 3-15
3.4.3.1 Critères de conception 3-15
3.4.3.2 Critères de localisation du parc à résidus 3-17
3.4.3.3 Comparaison des sites potentiels et option retenue . 3-17
3.4.3.4 Description du parc à résidus 3-21
3.5 Matières premières 3-23
3.5.1 Produits chimiques 3-23
3.5.2 Produits pétroliers 3-24
3.5.3 Transport des matières premières 3-25

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

Page

3.6 Infrastructures connexes 3-25
3.6.1 Énergie électrique 3-25
3.6.2 Chemins d'accès 3-26
3.6.3 Alimentation en eau industrielle 3-26
3.6.4 Alimentation en eau potable et protection incendie 3-27
3.6.5 Air comprimé 3-27
3.7 Arrangement de l'usine 3-28
3.8 Échéancier de réalisation et coûts du projet 3-29
3.8.1 Échéancier du projet 3-29
3.8.2 Coûts d'investissement 3-32
3.9 Mode d'exploitation 3-33
3.10 Concept de réhabilitation 3-34
3.10.1 Démantèlement des infrastructures 3-34
3.10.2 Gestion des matériaux de démolition 3-36
3.10.3 Réaménagement de la fosse 3-36
3.10.4 Réaménagement des haldes 3-36
3.10.5 Restauration du parc à résidus 3-37
3.11 Plan d'urgence 3-37

4.0 IDENTIFICATION DES REJETS À L'ENVIRONNEMENT 4-1
4.1 Rejets atmosphériques 4-1
4.2 Gestion des rejets liquides 4-2
4.2.1 Traitement des eaux usées domestiques 4-4
4.2.2 Alimentation et recirculation des eaux 4-4
4.2.3 Gestion des eaux de drainage 4-6
4.2.4 Parc à résidus et bassin de polissage 4-7
4.2.5 Qualité des eaux 4-8
4.2.5.1 Effluent du parc à résidus 4-8
4.2.5.2 Calcul du débit critique du milieu récepteur 4-14
4.2.5.3 Eaux de la zone d'entreposage de minerai 4-18
4.2.5.4 Eaux de la carrière 4-18
4.3 Potentiel de drainage minier acide 4-19
4.4 Gestion des déchets 4-21
4.4.1 Déchets dangereux 4-21
4.4.2 Déchets solides 4-21
4.5 Bruit - Sources continues et fluctuantes 4-22

5.0 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX . . . 5-1
5.1 Identification des impacts 5-1
5.2 Évaluation des impacts 5-2
5.2.1 Intensité de l'impact 5-3

TABLE DES MATIÈRES (SUITE)

Page

5.2.2 Étendue de l'impact 5-5
5.2.3 Durée de l'impact 5-7
5.2.4 Importance de l'impact 5-7
5.3 Modifications appréhendées sur le milieu physique 5-9
5.3.1 Hydrologie 5-9
5.3.2 Hydrogéologie 5-10
5.3.3 Qualité de l'eau de surface 5-10
5.3.4 Sédiments 5-12
5.4 Impacts sur le milieu biologique 5-13
5.4.1 Végétation forestière et non forestière 5-13
5.4.2 Faune terrestre et avienne 5-14
5.4.3 Ichtyofaune 5-15
5.5 Impact sur le milieu humain 5-16
5.5.1 Zone de villégiature du lac aux Grandes Pointes 5-16
5.5.2 Chalet du lac du Bras 5-19
5.5.3 Exploitation forestière 5-21
5.5.4 Activités récréatives 5-21
5.5.4.1 La pêche 5-22
5.5.4.2 La chasse 5-22
5.6 Mesures d'atténuation et impacts résiduels 5-23

6.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL . . . 6-1
6.1 Surveillance environnementale 6-1
6.1.1 Autorisation et permis sectoriels 6-1
6.1.2 Période de construction 6-2
6.2 Suivi environnemental 6-3
6.2.1 Effluent final 6-3
6.2.1.1 Localisation 6-3
6.2.1.2 Échantillonnage et analyses 6-4
6.2.1.3 Débit 6-4
6.2.2 Points de contrôle 6-4
6.2.3 Eaux de surface et sédiments 6-7
6.2.4 Eaux souterraines 6-7
6.2.5 Faune aquatique 6-10
6.2.6 Autres contrôles 6-10

BIBLIOGRAPHIE
ANNEXE A Directive du MEF
ANNEXE B Dessins du procédé
ANNEXE C Documents relatifs au milieu biologique
ANNEXE D Fiches d'impact
ANNEXE E Organismes et personnes consultées

LISTE DES TABLEAUX

		Page
TABLEAU 1.1	Produits pouvant utiliser la wollastonite	1-4
TABLEAU 2.1	Informations visées par les campagnes d'échantillonnage	2-3
TABLEAU 2.2	Données climatologiques régionales	2-5
TABLEAU 2.3	Propriétés physiques de la wollastonite	2-12
TABLEAU 2.4	Caractéristiques des aquifères rencontrées dans la zone d'étude	2-16
TABLEAU 2.5	Qualité de l'eau souterraine des deux aquifères	2-17
TABLEAU 2.6	Qualité des eaux de la rivière Péribonka (Station # 6220001 - Sainte-Monique 1979-1988)	2-19
TABLEAU 2.7	Qualité des eaux de la rivière Ashuapmushuan (Station # 6190001 - Saint-Félicien 1979-1988)	2-21
TABLEAU 2.8	Qualité des eaux de la zone d'étude - Échantillonnages de février et juillet 1994	2-23
TABLEAU 2.9	Qualité des eaux de la zone d'étude - Échantillonnage de septembre 1994	2-26
TABLEAU 2.10	Granulométrie des sédiments	2-32
TABLEAU 2.11	Qualité des sédiments de la zone d'étude	2-34
TABLEAU 2.12	Liste des espèces végétales relevées dans la tourbière située près des futures installations d'Orléans	2-37
TABLEAU 2.13	Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables retrouvées dans la région du Lac Saint-Jean	2-39
TABLEAU 2.14	Total des prises par espèce - 1989-1993	2-41
TABLEAU 2.15	Récolte de gros et petits mammifères (1989-1993)	2-41
TABLEAU 2.16	Avifaune susceptible d'être retrouvée dans la zone d'étude	2-43

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

		Page
TABLEAU 2.17	Ichtyofaune présente dans la zone d'étude	2-45
TABLEAU 2.18	Habitat de reproduction du poisson dans la zone d'étude	2-48
TABLEAU 2.19	Reptiles et amphibiens relevés dans la région du Lac Saint-Jean	2-49
TABLEAU 2.20	Paramètres benthiques mesurés dans la zone d'étude	2-51
TABLEAU 3.1	Caractéristiques approximatives des haldes à stériles et à mort-terrain	3-5
TABLEAU 3.2	Dimensions de la fosse d'extraction	3-8
TABLEAU 3.3	Composition du minerai	3-8
TABLEAU 3.4	Principaux équipements stationnaires utilisés dans le procédé de fabrication de la wollastonite Orléans	3-11
TABLEAU 3.5	Composition typique du concentré	3-14
TABLEAU 3.6	Caractéristiques des sites potentiels - Parc à résidus	3-18
TABLEAU 3.7	Concentration et quantité de réactifs	3-24
TABLEAU 3.8	Caractéristiques préliminaires des bâtiments	3-29
TABLEAU 3.9	Répartition des coûts d'investissements du projet	3-32
TABLEAU 3.10	Horaire d'opération des activités de production	3-33
TABLEAU 4.1	Caractéristiques des sources d'émission atmosphérique	4-1
TABLEAU 4.2	Lieux de recyclage des poussières provenant des dépoussiéreurs	4-2
TABLEAU 4.3	Débits de la rivière du Bras du Nord et des eaux de ruissellement au bassin de polissage (m^3/s)	4-5

LISTE DES TABLEAUX (SUITE)

		Page
TABLEAU 4.4	Bilan de l'eau au parc à résidus et au bassin de polissage (m^3)	4-9
TABLEAU 4.5	Résultats des analyses chimiques de l'eau de procédé contenue dans les résidus (CRM)	4-11
TABLEAU 4.6	Résultats des essais de lixiviation effectués sur un échantillon de résidus, de stériles et de minerai	4-13
TABLEAU 4.7	Débit critique requis au milieu récepteur - Effluent de 270 m^3/h	4-15
TABLEAU 4.8	Débits critiques pour le plomb	4-17
TABLEAU 4.9	Analyse des oxydes majeurs, du contenu en soufre et du potentiel de génération acide des résidus	4-20
TABLEAU 4.10	Mode de gestion des déchets - Orléans	4-23
TABLEAU 4.11	Sources sonores - Exploitation commerciale de wollastonite	4-24
TABLEAU 4.12	Niveaux sonores anticipés sans mesures d'atténuation (dBA)	4-25
TABLEAU 4.13	Niveaux sonores anticipés avec mesures d'atténuation (dBA)	4-26
TABLEAU 5.1	Grille de détermination de l'intensité de l'impact	5-6
TABLEAU 5.2	Grille de détermination de l'importance de l'impact	5-8
TABLEAU 5.3	Superficies à être déboisées ou décapées pour l'installation des différentes infrastructures	5-13
TABLEAU 6.1	Concentrations maximales acceptables de l'effluent final	6-5
TABLEAU 6.2	Fréquence selon les paramètres	6-6
TABLEAU 6.3	Paramètres de contrôle et critères d'évaluation pour les eaux de surface	6-8

LISTE DES FIGURES

		Page
FIGURE 1.1	Localisation du site	1-2
FIGURE 1.2	Répartition du marché de la wollastonite	1-4
FIGURE 2.1	ZONE D'ÉTUDE	2-2
FIGURE 2.2	Stations d'échantillonnage	2-4
FIGURE 2.3	Géologie de la zone d'étude	2-8
FIGURE 2.4	Localisation du skarn à wollastonite	2-10
FIGURE 2.5	Milieu naturel	2-35
FIGURE 2.6	Éléments du milieu humain de la zone d'étude	2-55
FIGURE 3.1	Localisation du bail minier et des claims de la propriété Saint-Onge	3-2
FIGURE 3.2	Plan de localisation des installations d'Orléans	3-3
FIGURE 3.3	Vue en plan de la fosse après 20 ans d'exploitation	3-6
FIGURE 3.4	Section de la fosse après 20 ans d'exploitation	3-7
FIGURE 3.5	Schéma de procédé général - Production de wollastonite	3-10
FIGURE 3.6	Zones potentielles - Parc à résidus	3-16
FIGURE 3.7	Capacité des sites de stockage des résidus	3-20
FIGURE 3.8	Profils et coupes préliminaires - Parc à résidus	3-22
FIGURE 3.9	Agencement général du site	3-30
FIGURE 3.10	Échéancier du projet	3-31

LISTE DES FIGURES (SUITE)

		Page
FIGURE 3.11	Concept général de réhabilitation des installations	3-35
FIGURE 4.1	Bilan de l'eau	4-3
FIGURE 5.1	Processus d'évaluation des impacts	5-4

CHAPITRE 1.0

Introduction

1.0 INTRODUCTION

Ressources Orléans Inc. (Orléans) détient un intérêt de 100% dans une propriété renfermant un gisement de wollastonite de classe mondiale, dans la moitié ouest du Canton Saint-Onge, au Lac Saint-Jean (Québec), à 34 km au nord du village de Saint-Ludger-de-Milot. Située dans la zone d'exploitation contrôlée ZEC Des Passes, la propriété couvre une superficie de 6 km de long par 4 km de large et elle est située à proximité de toutes les infrastructures de services (figure 1.1)

Des réserves exploitables à ciel ouvert ont été évaluées à 27,5 millions de tonnes à une teneur moyenne de 37% en wollastonite. Ces réserves sont contenues dans une bande continue de skarn à wollastonite d'une longueur de 2,3 km sur des épaisseurs variant de 20 à 98 m par une profondeur d'investigation limitée à 100 m sous la surface.

La production en usine, qui devrait débuter en 1996, pourrait requérir une main-d'oeuvre d'une soixantaine de personnes. La construction d'une telle usine, dont la capacité de production est prévue à 50 000 tonnes de wollastonite par année (150 t/jour), devrait débuter en mars 1995.

La wollastonite, un silicate de calcium ($CaSiO_3$), est un minéral de couleur blanche et lustrée se présentant en masses constituées de cristaux aciculaires plus ou moins enchevêtrés et cohérents. En raison de ses propriétés physiques (blancheur, point de fusion élevé, résistance à la tension, faible taux d'absorption d'huile) et de sa composition chimique, la wollastonite est utilisée comme agent de renforcement dans les plastiques, les céramiques, le ciment des tabliers de pont, les matériaux de construction, les matériaux de friction, comme fondant dans le coulage continu de l'acier et comme additif dans les peintures et dans la fabrication d'autres produits.

1.1 Marché des produits et sous-produits

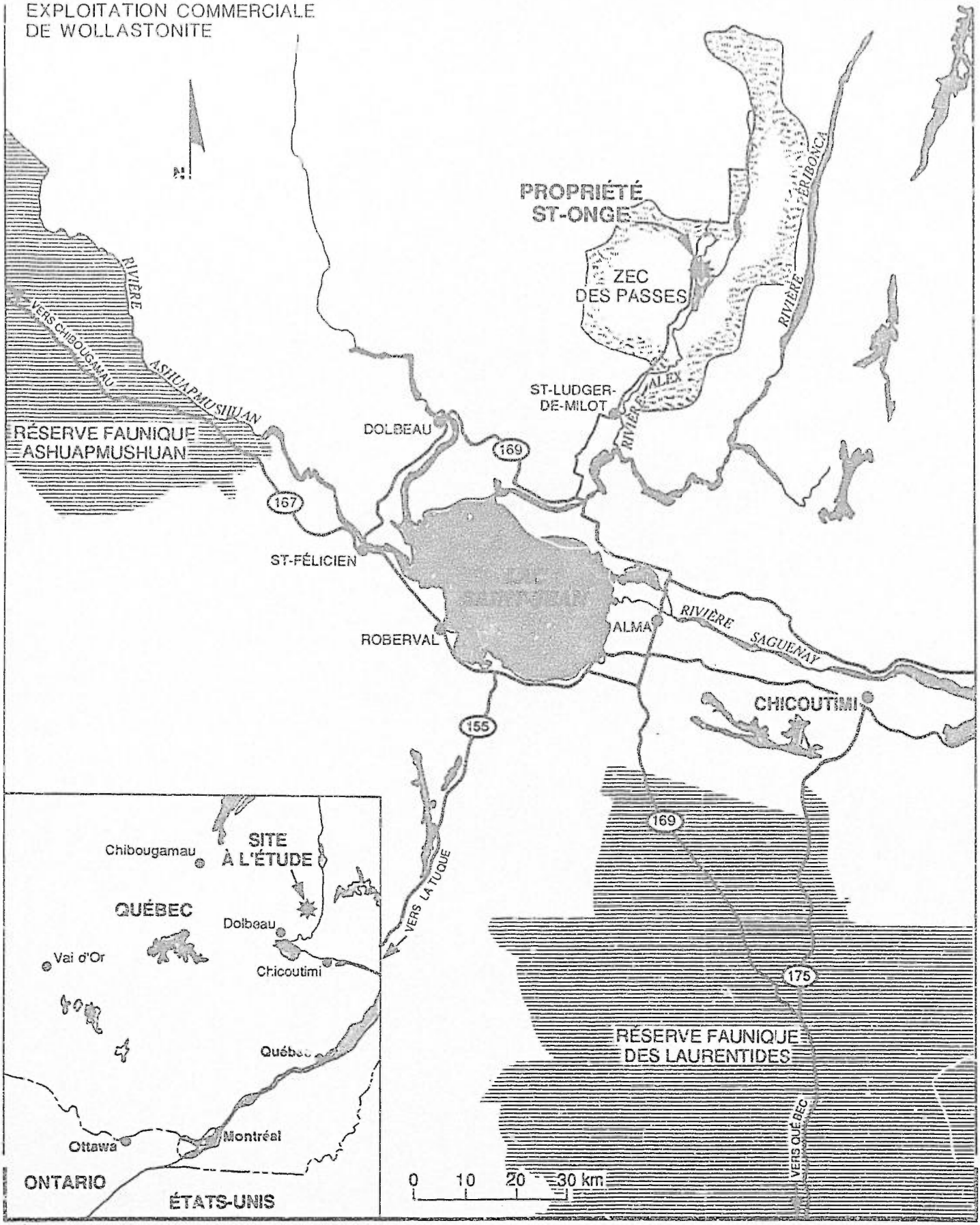
1.1.1 Marché de la wollastonite

Orléans a entrepris à l'automne 1993 une étude de marché avec pour objectifs de dresser un portrait de la demande mondiale en wollastonite, d'explorer les opportunités d'affaires, d'identifier des créneaux de produits dans lesquels Orléans pourrait se faire valoir et de développer une stratégie globale pour percer le marché de la wollastonite.

LOCALISATION DU SITE

EXPLOITATION COMMERCIALE
DE WOLLASTONITE

Figure 1.1



SNC·LAVALIN ENVIRONNEMENT

Cette section résume les principales conclusions de l'étude de marché réalisée par SNC ♦ LAVALIN inc. en collaboration avec IMD Laboratories de Barrie (Ontario) et les Consultants Saican Inc. (Montréal) et résume les visites techniques effectuées par Orléans auprès d'utilisateurs européens et nord-américains.

La consommation mondiale a augmenté annuellement à une moyenne de 10% au cours des vingt dernières années; à l'heure actuelle, la production de même que la consommation s'élèvent à environ 400 000 tonnes. Les spécialistes du marché prévoient que la demande pour la wollastonite doublera d'ici l'an 2000. Les principaux consommateurs de wollastonite sont la communauté européenne, les États-Unis et le Japon. Le Canada, principalement l'Ontario, et le Québec, importe la totalité de ses besoins en wollastonite, évalués à 3 000 tonnes/année dont environ la moitié dessert l'industrie des plastiques.

Les producteurs importants sont NYCO Inc. et R.T. Vanderbilt, situés dans l'état de New York, Partek en Finlande, Wolkem Pvt Ltd aux Indes et des producteurs de Chine regroupés sous la Corporation de l'industrie des minéraux non-métalliques de Chine Nationale.

La figure 1.2 illustre la répartition du marché de la wollastonite et le tableau 1.1 présente, par segment de marché, quelques exemples des utilisations actuelles et potentielles de la wollastonite.

Les prix de vente de la wollastonite oscillent entre 140 et 602 $ US par tonne selon sa qualité et son coefficient d'aspect.

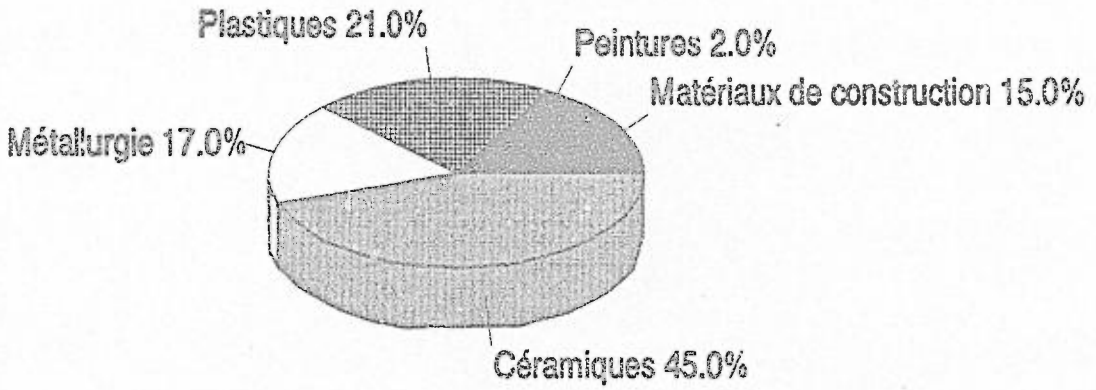
NYCO, dont la capacité de production est d'environ 125 000 tonnes/année, est le chef de file mondial dans la vente de wollastonite de haute qualité, c'est-à-dire possédant un degré d'acicularité élevé de 1:15 à 1:20 (ratio longueur versus diamètre) et dont la pureté atteint 97% en wollastonite. Le positionnement de NYCO dans le marché de la wollastonite reflète le fruit de ses investissements en recherche et développement de technologies de traitement de surface et de micronisation.

L'étude de marketing menée par Orléans (analyse du marché et visites techniques) confirme qu'il y a un intérêt prédominant pour une nouvelle source d'approvisionnement de concentré de wollastonite offrant une pureté de 97% ou mieux et possédant un coefficient d'aspect élevé. L'étude révèle aussi un intérêt marqué chez des utilisateurs pour procéder à des tests de performance sur les produits qu'Orléans a développés à son usine pilote.

TABLEAU 1.1 Produits pouvant utiliser la wollastonite

SEGMENT DE MARCHÉ	PRODUITS POUVANT UTILISER LA WOLLASTONITE
Céramiques	Appareils domestiques sanitaires, tuiles de plancher, tuiles murales, porcelaine, glaçure de poterie, glaise de céramique
Plastiques	Thermosets, thermoplastiques, élastomères, tableaux de bord automobiles, enjoliveurs de roue, pare-chocs automobiles, polyuréthane, panneaux de polymère, fibres de nylon, polypropylène, polyester
Matériaux de construction	Panneaux ignifugés, panneaux décoratifs intérieurs et extérieurs, tuiles de toiture, tabliers de pont, fibrociments, trottoirs, scellants, adhésifs
Matériel de friction	Garnitures de freins, pistons de frein, disques d'embrayage
Métallurgie	Coulée continue de l'acier, soudure, flux
Peintures	Latex extérieur, peintures anticorrosives

FIGURE 1.2 Répartition du marché de la wollastonite



Enfin, plusieurs sociétés ont aussi indiqué qu'elle envisageaient l'ajout de wollastonite dans leurs produits actuels ou dans la formulation de nouveaux produits à compter du moment où elles seront assurées d'une nouvelle source d'approvisionnement de haute qualité. Une nouvelle source d'approvisionnement pourrait conduire à une augmentation significative de la demande de wollastonite.

L'étude de marketing confirme les opportunités d'affaires pour Orléans de devenir un important producteur de wollastonite.

Parallèlement à l'étude marketing, une équipe multidisciplinaire a mis au point, à l'usine pilote du Centre de recherches minérales du Québec (CRM), le dimensionnement du circuit de production à l'échelle industrielle à partir du schéma de traitement développé en laboratoire. Des concentrés d'une pureté variant de 97,5% à 99,5% et affichant un coefficient d'aspect comparable au meilleur concentré actuellement disponible sur le marché sont régulièrement produits à l'usine pilote et ce, à partir d'un échantillon en vrac de 100 tonnes de minerai prélevé sur le site retenu pour la première phase d'exploitation. De plus, six types de concentrés de wollastonite de haute pureté et de finesses différentes ont été mis au point.

Des échantillons de concentrés, rencontrant les spécifications requises par des utilisateurs européens et nord-américains oeuvrant dans les secteurs des plastiques, céramiques, matériaux de construction, matériaux de friction, métallurgie et des peintures, ont été acheminés à ces clients potentiels.

Le rapport de l'étude de préfaisabilité, préparé par Kilborn Tecsult, a confirmé, en mai 1994, que le projet d'Orléans est hautement rentable. L'étude prévoit que le retour net sur l'investissement se situera au-dessus de 20% sur une période d'amortissement de 4 ans et demi. Le coût en capital de la mise en production du gisement d'Orléans devrait s'élever aux environs de 29,2 millions de dollars.

Par ailleurs, Orléans est également pro-actif dans le développement de nouveaux marchés pour la wollastonite. À cet effet, Orléans collabore avec des équipes de chercheurs de l'Université de Sherbrooke, du CRM et du Centre de recherches appliquées sur les polymères de l'École Polytechnique de Montréal.

1.1.2 Marché des sous-produits

La composition minéralogique de la roche mère, renfermée dans la propriété d'Orléans, est la suivante:

- wollastonite: 37%
- diopside: 37%
- fedspath et autres: 26%

Bien que la raison d'être d'Orléans repose sur la récupération de la wollastonite de la roche mère, des efforts de recherche sont entrepris pour valoriser à long terme les autres minéraux qu'elle renferme.

Il n'existe actuellement aucun dépôt économique de diopside dans le monde. Cependant, l'Allemagne produit annuellement 20 000 tonnes de diopside synthétique entrant dans la composition de verre et de certaines céramiques. Suite à l'intérêt démontré par certains utilisateurs potentiels de diopside, Orléans a entrepris, en collaboration avec ceux-ci, un travail de recherche dans le but d'obtenir un diopside de haute pureté pouvant rencontrer leurs spécifications. Si les résultats s'avéraient positifs, plus de 70% de la roche mère serait ainsi utilisé.

Également, sur la base d'un projet à long terme, des chercheurs se penchent actuellement sur l'utilisation du fedspath et d'autres minéraux.

1.2 Historique du projet

Orléans a acquis les droits de propriété de wollastonite du Canton Saint-Onge de Masvil Capital Inc. en août 1992 pour explorer, mettre en valeur et exploiter ce gisement de wollastonite. De septembre 1992 à janvier 1994, Orléans a procédé à une vaste campagne d'exploration qui lui a permis par la suite de quantifier les réserves géologiques, de réaliser une détermination pétrographique et minéralogique du gisement, et de prélever des échantillons devant servir aux tests de broyage, de purification et de caractérisation physique.

Le 18 octobre 1993, Orléans faisait part, dans un avis de projet adressé à la Direction régionale du Saguenay - Lac Saint-Jean au ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF), de son intention d'exploiter le gisement de wollastonite du Canton de Saint-Onge. Le MEF a fait part

à Orléans, dans une lettre datée du 7 décembre 1993 des informations techniques et administratives requises pour l'émission d'un certificat autorisant l'exploitation du gisement de wollastonite (annexe A).

En janvier 1994, Orléans a procédé à l'extraction d'un échantillon en vrac du minerai de 100 tonnes métriques de wollastonite en vue d'effectuer des essais en usine pilote. Orléans avait obtenu du MEF son certificat d'autorisation relatif à ces travaux de mise en valeur le 5 octobre 1993. Un certificat attestant que ces travaux ne contrevenait pas au règlement de contrôle intérimaire avait été obtenu de la MRC Maria-Chapdelaine le 29 septembre 1993. Ces essais se sont déroulés de février à juin 1994 au Centre de recherches minérales à Québec et ont servi à optimiser les différentes étapes du procédé.

De septembre 1993 à février 1994, Orléans a procédé à une étude de marché concourante à une étude technique de préfaisabilité. Orléans a complété récemment une étude de faisabilité visant à réaliser l'ingénierie préliminaire du projet, à définir la rentabilité du projet, à établir un échéancier préliminaire et à définir les coûts d'investissements en capital à $\pm$ 10%. La description du projet et des procédés utilisés repose sur cette étude de faisabilité. Il reste maintenant à Orléans à obtenir le financement nécessaire à la réalisation du projet, étape déjà enclenchée par Orléans.

1.3 Promoteur

Ressources Orléans Inc. est une entreprise québécoise inscrite à la bourse de Montréal dont les activités consistent à acquérir, explorer et exploiter des propriétés minières à haut potentiel de rentabilité.

Orléans vise à devenir un membre important dans le secteur des minéraux industriels dont les utilisations commerciales sont associées à des produits de haute technologie. Orléans souhaite réaliser ses projets en s'associant aux gens du milieu et à des investisseurs manifestant le désir de participer au développement commercial d'un gisement, et ainsi participer à l'essor économique d'une région.

Actuellement tous les efforts de Ressources Orléans Inc. sont dirigés vers l'exploitation commerciale de wollastonite à Saint-Ludger-de-Milot.

1.4 Mandat du consultant

Ressources Orléans Inc. a confié à SNC ♦ LAVALIN Environnement inc. le mandat de réaliser une étude des répercussions environnementales telle que prévue par la procédure de révision environnementale prescrite à l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement de la province de Québec.

Le but premier de la présente étude est d'évaluer les répercussions environnementales qui découleront de la construction et l'opération de l'usine et, au besoin, d'identifier les mesures d'atténuation qui réduiront au minimum les répercussions résiduelles. L'étude doit également servir au processus décisionnel menant à la construction de l'usine. Il s'agit donc d'obtenir un avis de recevabilité et les autorisations requises pour la construction et l'opération de l'usine et des infrastructures. Pour tout nouveau projet industriel, il incombe au promoteur d'obtenir une confirmation de recevabilité du projet de la part du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF). Cette confirmation est nécessaire afin qu'Orléans puisse obtenir le financement de son projet. Les plans et devis seront soumis au MEF avant la construction des différentes composantes.

L'information technique présentée dans ce rapport d'étude date du mois d'octobre 1994. Il ne fait aucun doute que des détails additionnels deviendront disponibles au fur et à mesure que l'ingénierie détaillée du projet progressera. Les questions du MEF jugées prioritaires et essentielles à l'émission de l'avis de recevabilité seront traitées en priorité. Les questions de nature secondaire et à caractère opérationnel pourront être traitées au fur et à mesure que le dossier évoluera.

1.5 Contenu de l'étude de répercussions

Le présent document constitue le rapport de l'évaluation de l'ensemble des répercussions du projet sur l'environnement. Il est basé sur les informations techniques les plus récentes sur le projet (octobre 1994). Comme les travaux d'ingénierie détaillée ne sont pas encore entrepris, certaines caractéristiques de l'usine sont susceptibles d'être modifiées. Ces changements ne devraient pas entraîner de modification majeure des principales répercussions environnementales du projet.

Suite au présent chapitre servant d'introduction générale à l'étude, le chapitre 2 décrit le milieu récepteur de ce projet situé dans une zone d'exploitation contrôlée. Il est à noter que plusieurs compagnes de mesures (ex.: hydrogéologie, itchyofaune, qualité de l'eau et des sédiments, végétation) ont été menées afin de mieux caractériser le milieu récepteur.

Le chapitre 3 traite des différentes composantes du projet, incluant une description générale du procédé et du projet dans son ensemble.

Le chapitre 4 identifie les rejets à l'environnement, tant atmosphériques, liquides, solides que sonores. On y présente entre autres le concept de gestion des eaux de l'usine.

Le chapitre 5 évalue les répercussions du projet sur l'environnement, tant sur les composantes biophysiques que sur les composantes socio-économiques. Les mesures d'atténuation et les impacts résiduels du projet y sont aussi présentés. Enfin le dernier chapitre présente le programme de surveillance et de suivi environnemental.

CHAPITRE 2.0

Description du milieu récepteur

2.0 DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

2.1 Zone d'étude

La zone d'étude inclut tout le territoire dont les composantes environnementales sont susceptibles d'être affectées par la construction et l'opération des installations de production commerciale de wollastonite.

Le périmètre de la principale zone d'étude couvre une superficie de 7,5 par 5 kilomètres (figure 2.1). L'axe nord-sud s'étend du lac aux Grandes Pointes jusqu'au lac de la Grimpée. L'axe est-ouest débute au lac Henry jusqu'à l'extrémité nord du lac aux Grandes Pointes. Toutes les installations prévues par Orléans sont évidemment incluses dans ce périmètre. La zone d'étude est prise au sens large lorsque les activités de la ZEC Des Passes sont décrites ou lorsque le milieu biologique (ex.: faune) est traité.

Également, deux sites potentiels pour l'implantation du parc à résidus sont à l'extérieur de la zone d'étude, vers l'ouest. La zone d'étude est alors légèrement modifiée pour inclure les bassins versants des deux sites potentiels étudiés.

2.2 Milieu physique

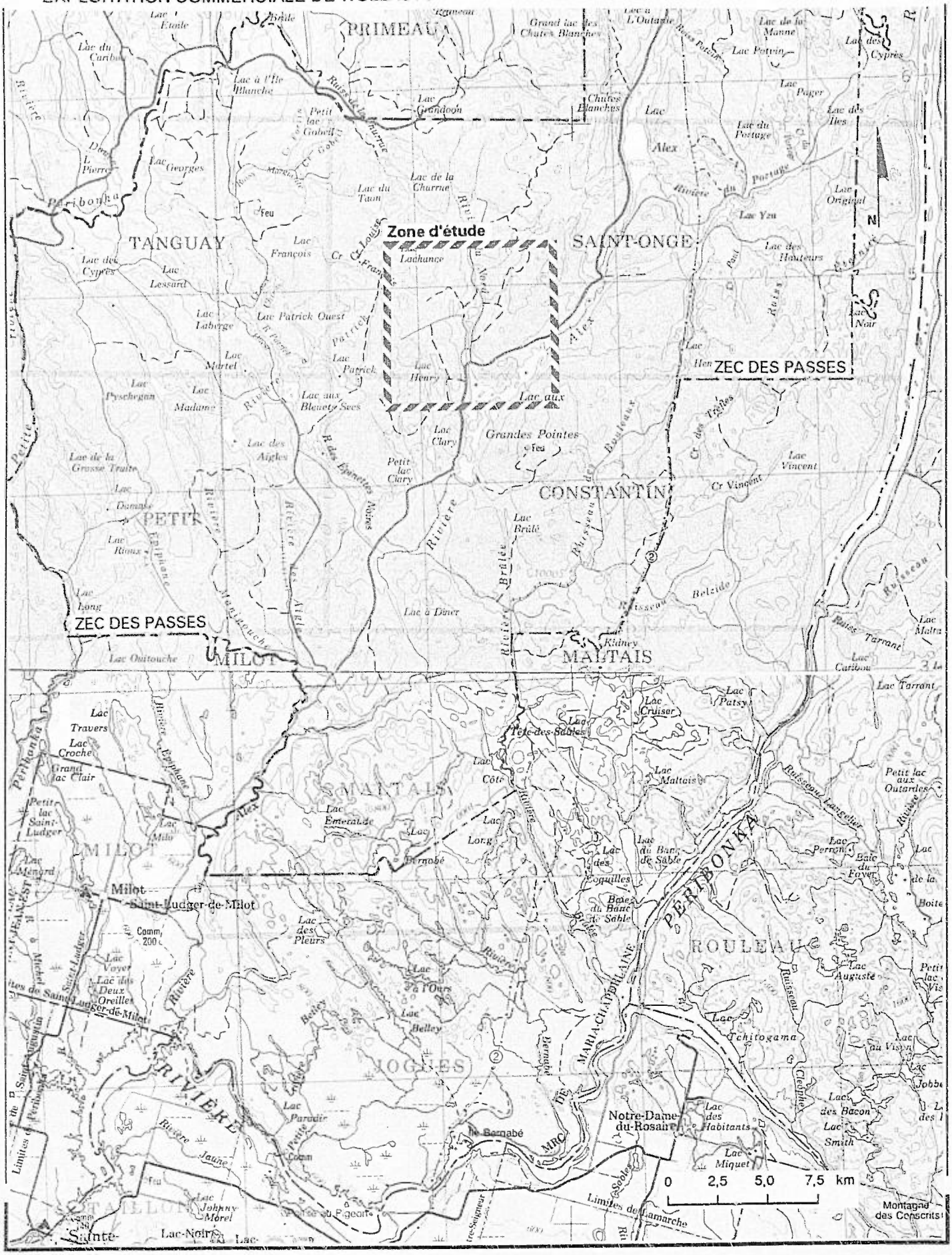
L'inventaire des composantes physiques de la zone traite de ses caractéristiques climatiques, physiographiques, géologiques, géomorphologiques, hydrographiques et hydrogéologiques. La qualité des eaux souterraines et de surface ainsi que la nature et la qualité des sédiments y sont aussi abordées. Les composantes physiques inventoriées ont été décrites et analysées à partir d'une revue de la documentation citée en bibliographie, de l'interprétation de photographies aériennes prises en août 1986 et de documents cartographiques.

Cette recherche de l'information a été complétée par des visites sur le terrain ainsi que par des campagnes d'échantillonnage des eaux de surface et souterraines, et des sédiments.

Le tableau 2.1 résume les principales informations visées par les différentes campagnes alors que la figure 2.2 présente la localisation des stations d'échantillonnage.

ZONE D'ÉTUDE
EXPLOITATION COMMERCIALE DE WOLLASTONITE

Figure 2.1



007234-94-11-14

TABLEAU 2.1 Informations visées par les campagnes d'échantillonnage

DATE	ÉLÉMENT ÉCHANTILLONNÉ	INFORMATION VISÉE
Février 1994	Eau de surface Eau souterraine	Condition d'étiage hivernal et qualité physico-chimique Niveau de la nappe phréatique et qualité physico-chimique
Juillet 1994	Eau de surface	Conditions et qualité physico-chimique estivale
Août 1994	Eau de surface Sédiments	Conditions d'étiage estival et qualité physico-chimique Qualité physico-chimique

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

2.2.1 Climat

La zone d'étude appartient à la région climatique de type sub-polaire sub-humide continental (Proulx et al., 1987), les précipitations tombant majoritairement pendant la saison chaude. La zone d'étude ne connaît pas de saison sèche et est soumise à une insolation inférieure à la moyenne mondiale.

La zone d'étude est située à mi-chemin entre les stations de la chute Du Diable et de la chute Des Passes. Le tableau 2.2 présente les normales climatiques enregistrées à ces stations sur une période de 18 ans (chute Des Passes) et 24 ans (chute Du Diable) respectivement (Environnement Canada, Normales climatiques 1951-1980).

TABLEAU 2.2 Données climatologiques régionales

PÉRIODE	CHUTE DES PASSES	CHUTE DU DIABLE
Température moyenne annuelle	0,2°C	1,8°C
Température moyenne maximale	5,3°C	7,1°C
Température moyenne minimale	-5,8°C	-3,6°C
Température extrême - janvier	-42,2°C	-48,3°C
Température extrême - juillet	32,8°C (17 ans)	36,7°C (26 ans)
Précipitations totales annuelles	978 mm	995,5 mm
Précipitations sous forme de neige	27%	28%
Saison sans gel	82 jours	119 jours
Nombre de jours de pluie mesurable	101	109
Nombre de jours de neige mesurable	84	65
Hauteur de pluie maximale en 24 heures	68,8 mm (17 ans)	79,2 mm (24 ans)

2.2.2 Physiographie

La région fait partie intégrante de l'unité physiographique du Bouclier Laurentien. Ce massif dont l'étendue couvre une bonne portion du Québec est caractérisé par un relief accidenté. Les multiples glaciations qu'a subies l'Amérique méridionale ont façonné un relief où les monts sont arrondis et où les vallées sont nombreuses et couvertes de sédiments provenant de l'action érosive des glaciers. Le territoire à l'étude constitue un endroit typique de la physiographie générale du Bouclier Laurentien. Le cadre est celui d'une petite vallée où on retrouve un versant prononcé au pied duquel coule la rivière du Bras du Nord (voir carte du milieu physique). Ce versant culmine à 440 mètres d'altitude alors que le fond de la vallée se situe à 250 mètres. La topographie des lieux est accidentée et on y retrouve de nombreux petits vallons et ruisseaux.

2.2.3 Géologie générale

En 1988, des travaux de reconnaissance géologique ont été réalisés au lac Saint-Jean pour le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec dans le cadre d'un projet d'inventaire des minéraux au Québec. Ces travaux ont permis la localisation d'une bande de roches métasédimentaires constituée de marbre, de roches calcosilicatées (gneiss à diopside et à grenat), de quartzite et de gneiss à sillimanite. Cette bande s'étend sur environ dix kilomètres de longueur sur trois à quatre kilomètres de largeur dans le secteur du lac aux Grandes Pointes dans le canton Saint-Onge. Cette bande est l'hôte de nombreuses minéralisations zincifères, de wollastonite et de marbres dolomitiques. De plus, plusieurs blocs de granite rose brunâtre à quartz bleu sont observés au nord du lac aux Grandes Pointes.

Les roches consolidées de la région du canton de Saint-Onge sont d'âge précambrien et constituent une partie des roches métamorphiques de la province de Grenville du Bouclier Canadien. La province du Grenville est la partie du Bouclier Canadien affectée par l'orogénèse grenvillienne (1,1 million à 970 milliers d'années) (Khobzi, 1993)[1]. Le secteur à l'étude est situé au centre-ouest de l'anorthosite du Lac Saint-Jean. La région est dominée par l'anorthosite et par un complexe de roches métasédimentaires du super-groupe de Grenville. Des lambeaux de roches sédimentaires sont préservés le long des failles nord-nord-est à l'intérieur du complexe anorthositique. Le socle est donc composé de roches ignées et métasédimentaires et la présence

---

(1) Kamil Khobzi, 1993. Rapport de travaux géologiques sur la propriété Saint-Onge, projet wollastonite, Ressources Orléans Inc.

de wollastonite indique que ces roches ont été affectées par le métamorphisme de contact de haute température dû à la mise en place de l'anorthosite. Le métamorphisme régional est au faciès granulite (Khobzi 1990)[1].

Le texte qui suit présente la description des unités lithologiques rencontrées dans les massifs de roches sédimentaires du territoire à l'étude. La figure 2.3 illustre la géologie de la zone d'étude.

2.2.3.1 Roches calcosilicatées

Ces roches ont un net aspect rubané sur le terrain. Trois types de roches calcosilicatées sont observés: il s'agit des formations de skarn à wollastonite et à diopside, de paragneiss et quartzite et les marbres (Gervais 1990).

Skarn à wollastonite:

La signature magnétique de même que les récents travaux des géologues permettent de retracer avec certitude la présence de skarn à wollastonite sur une longueur d'au moins quatre kilomètres en bordure est de la rivière du Bras du Nord. Orienté vers le nord-est (30 degrés), le massif présente un pendage abrupt en direction du nord-ouest et sa profondeur connue varie entre 50 et 300 mètres. Les forages et les tranchées l'ont reconnu sur plus de 2 300 mètres. Le terme skarn est utilisé afin de bien signifier les considérations génétiques associées. Ce terme indique une roche métasomatique rencontrée dans une zone de contact entre les roches carbonatées et un pluton granitique. La métasomatose produisant le skarn consiste en une intrusion dans les carbonates de silice, d'aluminium, de fer, de manganèse et en une cristallisation de minéraux calcosilicatés porteurs de ces éléments (Khobzi 1990). Les minéraux présents dans le skarn sont le diopside, la wollastonite, l'hedenbergite, l'andradite et le grossulaire. On peut y trouver également de l'hématite, de la magnétite, du quartz, du hornblende, de la fluorine et des sulfures tels de la pyrite, de la pyrrhotine, de la sphalérite et du galène. La présence négligeable de graphite dans la zone d'étude est attribuable à la réaction du gaz carbonique (CO_2) dégagé lors de la dissolution des carbonates et de l'hydrogène (H_2) apporté par le magma (Khobzi 1990). Le gisement de wollastonite du lac aux Grandes Pointes se trouve dans des roches calcosilicatées associées à des marbres. Le minerai est une roche rubanée à l'échelle centimétrique où alternent des rubans monominéraliques de wollastonite et de diopside (Gervais 1990).

---

[1] Kamil Khobzi & Ass., 1990. Rapport de travaux géologiques sur la propriété Saint-Onge, projet wollastonite, Ressources Orléans Inc.

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD

MICROFILMÉE SUR 35 MM ET

POSITIONNÉE À LA SUITE DES

PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD

NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA

SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

La teneur moyenne en wollastonite des échantillons prélevés est d'environ 37%. La zone de wollastonite (voir carte du milieu physique) est rubanée et rythmique, composée de bandes riches en diopside et en bandes de wollastonite. L'épaisseur des rythmes varie de 0,5 à 30 mm. La wollastonite est blanche et forme des concentrations cristallines et aciculaires. Les cristaux peuvent atteindre de 5 à 8 centimètres de long et sont enchevêtrés ou rubanés (Khobzi 1990). Les figures 2.3 et 2.4 illustrent la localisation du skarn à wollastonite.

Paragneiss et quartzites:

Retracés sur le terrain par leur signature magnétique élevée, ils présentent des horizons orientés nord-est (30 degrés) dont l'épaisseur varie de 100 mètres à 200 mètres. Les paragneiss quartzofeldspathiques sont des roches siliceuses à microcline dont la fraction mafique est composée soit de biotite, de hornblende ou de diopside (Gervais 1990) [1].

Marbres:

De plusieurs variétés, ils sont situés à l'est du skarn à wollastonite et au nord de la zone d'étude. L'orientation générale est vers le nord-est (30 degrés) et le pendage est abrupt et de direction nord-ouest. Ces marbres ont de 200 à 1000 mètres d'épaisseur apparente (Khobzi 1993). Les marbres les plus blancs sont généralement dolomitiques. Les marbres verdâtres contiennent jusqu'à 30% d'olivine. Dans les zones hydratées et déformées, il y a serpentinisation et apparition d'un rubanement dans ces roches pour former des marbres gris rubanés. Les marbres contenant plus de 35% de diopside sont appelés marbres calcosilicatés; ils sont plus ou moins noirs (Gervais 1990).

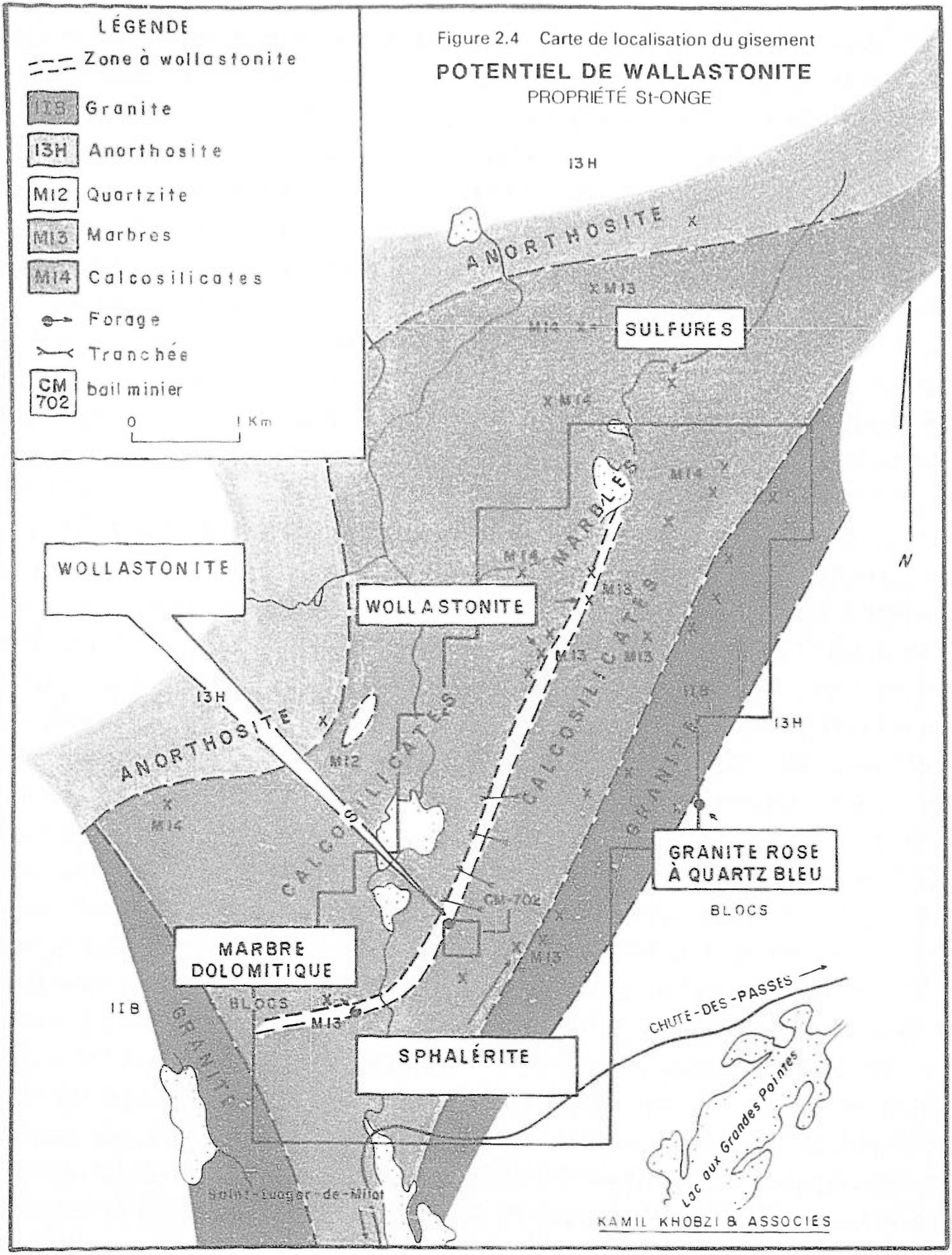
2.2.3.2 Roches ignées

Les roches ignées forment une suite magmatique différenciée associée au complexe anorthositique.

---

[1] Gervais Renald, 1990. Géologie préliminaire du feuillet SNRC 22 E-04 avec détails de la zone de wollastonite du lac aux Grandes Pointes. Carte 1:15 000, ministère de l'Énergie et des Ressources, Direction générale de l'exploration géologique et minérale.

Figure 2.4 Carte de localisation du gisement



Anorthosite:

L'anorthosite observée est caractérisée par une très grande variété de faciès. Ces variations sont visibles à l'échelle même des affleurements. L'anorthosite fait place à une anorthosite gabbroïque par une augmentation du pourcentage de minéraux mafiques. La texture est plutôt grossière et passe fréquemment à des textures de recristallisation à grains fins. Certains secteurs sont caractérisés par la présence de pyrite associée à la fraction mafique tandis qu'ailleurs l'ilménite domine; par endroits le faciès est quartzifère (Gervais 1990).

Granites:

Deux types de granite sont présents dans le territoire à l'étude. Il y a d'abord des granites déformés dont la mise en place peut être reliée aux liquides de fin de cristallisation du complexe anorthositique. Ces intrusions ont une forme allongée et leur direction nord-est ou nord-nord-est est associée aux axes de déformation régionale. Ils sont plus ou moins mylonitisés. On retrouve aussi les granites non déformés associés à une phase magmatique tardive de la fin de l'époque grenvillienne. Ces granites forment des stocks homogènes et peu fracturés (Gervais, 1990).

Un système de failles d'orientation nord-nord-est recoupe le territoire à l'étude. Ces failles sont marquées par de larges zones d'ultramylonite. La présence de lambeaux de roches métasédimentaires préservés à la bordure ouest de ces failles suggère aussi un chevauchement vers le nord-ouest. De plus, un réseau de failles tardives orientées nord-nord-ouest marque la topographie et le réseau hydrographique de la région (Gervais 1990). Ces failles recoupent aussi les granites. Les déplacements semblent peu importants le long de ces failles.

Pegmatite à amazonite:

La pegmatite à amazonite est localisée tout près du gisement de wollastonite. La direction apparente de la pegmatite est de 10 degrés nord. L'épaisseur du dyke est d'environ 5 mètres sur une longueur de 100 mètres. Le quartz représente le deuxième minéral en importance après le feldspath-microcline (amazonite) avec un contenu variant localement de 10% à 50%. Les autres minéraux notables sont le mica, la fluorine et le grenat. L'amazonite vert foncé-bleuté se présente dans la partie est. Sur certains gros blocs, on peut observer des poches de quelques mètres d'amazonite. Le gîte est localisé sur le versant ouest d'une colline et une exploitation

partielle et artisanale sous forme de carrière a été effectuée. Un amas est facilement observable depuis un chemin en gravier.

Autres:

La propriété d'Orléans comprend en plus du gîte de wollastonite des indices de zinc et de plomb. Ces minéralisations ont fait l'objet d'études de la part du ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec, du Centre de recherches minérales du Québec et antérieurement de la part du ministère des Ressources Naturelles du Québec. À l'exception de la wollastonite, aucune autre minéralisation ne représente un intérêt économique.

2.2.3.3 Caractéristiques du gisement de la wollastonite

Les principales propriétés de la wollastonite sont présentées au tableau 2.3.

TABLEAU 2.3 Propriétés physiques de la wollastonite

PARAMÈTRE	UNITÉ	MESURE
Dureté	Mohs	4,5 à 5
Densité	t/m^3	2,8 à 3,09
Taux d'absorption d'eau	%	4
Taux d'absorption d'huile	g	20 - 26 / 100
Point de fusion	°C	1 540
Indice de réfraction	---	1,616 - 1,653
Inertie chimique	---	Grande
pH	pH	9 à 10

Le degré d'acicularité des fibres varie entre 1:3 et 1:20 (rapport diamètre/longueur). Plus le degré d'acicularité est élevé, plus sa résistance aux tensions et aux chocs est grande. Cette résistance est une caractéristique à la base des nombreux usages industriels de la wollastonite. Les principaux critères déterminant l'usage et le prix de la wollastonite sont: l'aspect des particules (longueur et largeur des cristaux), la granulométrie, la pureté, la perte au feu et le contenu en éléments traces.

Le gisement de wollastonite a été foré et reconnu sur une longueur de 2 300 m à une profondeur moyenne de 100 m et sur des épaisseurs variant de 20 à 98 m. Bien que plusieurs plis parasites affectent la bande de skarn à wollastonite, cette formation reste contenue dans une enveloppe orientée N30°E et à pendage NW variant entre 65° et 88°. Parfois, dans sa partie centrale, le skarn à wollastonite est envahi par une mince bande de calcosilicates ou de diopsidites, conforme à la stratigraphie et assez régulière d'une section à l'autre. Quelques dykes de diabase recoupent le skarn à wollastonite.

Dans l'ensemble, le skarn présente une ondulation régulière avec renflement et amincissement perturbée par une série de rejets normaux et inverses de direction N80°E à N125°E délimitant ainsi plusieurs blocs distincts. L'amplitude de ces rejets peut atteindre 40 m. Plusieurs plissements isoclinaux serrés d'axe N30°E synformes et/ou antiformes sont observés à l'échelle de l'affleurement.

La zone de wollastonite est rubannée et rythmique, composée de bandes riches en diopside et en bandes de wollastonite. L'épaisseur des rythmes varie de 0,5 mm à 30 mm. La wollastonite est blanche, formant des concentrations cristallines, aciculaires. Les cristaux peuvent atteindre 5 à 8 cm de long, enchevêtrés ou rubannés.

2.2.4 Géomorphologie

La géomorphologie de la zone à l'étude est dictée par les dépôts que l'on y retrouve. La morphologie la plus particulière est celle de l'esker qui est localisée au fond de la vallée de la rivière du Bras du Nord. Cet esker a moins de dix mètres de hauteur mais il s'étend sur près d'un kilomètre en direction nord-sud (voir carte du milieu physique). Il est notamment utilisé comme banc d'emprunt pour son contenu en gravier.

Il faut aussi noter la présence d'un escarpement rocheux orienté vers le sud-ouest tout près du chemin de la Chute Des Passes. On retrouve au pied de cet escarpement un vieux talus d'éboulis maintenant recouvert par de la végétation. Les affleurements rocheux sont nombreux le long du versant est de la rivière du Bras du Nord. La forte pente fait en sorte que l'épaisseur des dépôts de surface y est mince.

Les dépôts meubles couvrant le territoire à l'étude proviennent du mouvement des glaciers alors que l'islandis wisconsinien recouvrait le Québec méridional (10200 B.P.). Ces dépôts sont formés de matériaux laissés directement par le glacier (dépôt glaciaire) ou par ses eaux de fonte

(dépôt fluvio-glaciaire). Les matériaux des dépôts glaciaires proviennent de la surface de contact entre l'islandis et le socle rocheux là où se produit l'action érosive. Les matériaux des dépôts fluvio-glaciaires proviennent des cours d'eau qui parcouraient la surface et l'intérieur des glaciers lors de leur fonte. Le transport et la sédimentation des débris rocheux contenus dans le glacier ont créé des formes d'épandage.

Les dépôts meubles témoignent par leur nature et leur épaisseur variable d'une multitude de processus de mise en place. La figure 2.3 illustre la localisation des divers dépôts meubles présents à la surface de la zone d'étude. Le texte qui suit présente la nature des dépôts rencontrés.

Au niveau des dépôts glaciaires, on rencontre des tills d'épaisseur variable. Généralement, elles sont supérieures à un mètre sauf au sommet des monts avoisinants là où l'on retrouve des tills minces (moins d'un mètre). On retrouve plus particulièrement ces tills sur les versants et les sommets.

En ce qui concerne les dépôts fluvio-glaciaires, on en rencontre trois types, à savoir: des dépôts juxta-glaciaires (constitués majoritairement de matériaux hétérométriques tels les sables, graviers et cailloux) dans la vallée de la rivière du Bras du Nord, des plaines d'épandage (matériel transporté par les eaux du glacier) au nord du lac de la Rivière du Nord ainsi qu'à la surface des îles du lac aux Grandes Pointes, et finalement un esker le long de la rivière du Bras du Nord qui l'entaille à maintes reprises.

2.2.5 Érosion des sols

Le territoire à l'étude ne présente pas de zone d'érosion majeure active actuellement. Aucune cicatrice de glissement de terrain n'est observable. Cependant, la nature des dépôts meubles retrouvés et les fortes pentes rencontrées font que certains secteurs possèdent un potentiel d'érosion non négligeable. C'est notamment le cas de la zone bordant la rivière du Bras du Nord où l'on retrouve des dépôts fluvio-glaciaires qui n'ont pas une bonne cohésion et qui ne sont pas compacts. Les endroits où la pente du terrain est supérieure à 15% représentent un risque potentiel. Cependant, ce risque est atténué par le fait que ce secteur est recouvert par une végétation arborescente et arbustive protégeant le sol de l'érosion par ruissellement ou au mouvement de masse. Les tills constituent des zones consolidées et sont relativement stables car la cohésion des matériaux est grande.

2.2.6 Hydrographie

Le réseau hydrographique du secteur étudié fait partie du bassin versant de la rivière Petite Péribonka, lui-même inclus dans le bassin hydrographique de la rivière Péribonka. Les composantes du réseau hydrographique sont principalement le lac aux Grandes Pointes dont les deux tributaires sont les rivières Alex et Bras du Nord. La rivière Alex a pour source le lac du même nom tandis que la rivière du Bras du Nord est issue du lac du Bras situé en aval du lac de la Rivière du Nord.

La rivière du Bras du Nord possède un bon dénivelé entre sa source et sa confluence; les eaux chutent de 26 mètres sur une distance de 1,75 km soit une pente d'environ 1,5%. Son parcours est légèrement sinueux. Plusieurs petits ruisseaux intermittents parcourent le territoire dans les dépressions locales. Notons aussi la présence de quelques petits lacs dont le lac Doré, le lac Henry et le lac de la Grimpée.

2.2.7 Hydrogéologie

Les forages réalisés dans le cadre de l'étude hydrogéologique[1] ont permis l'identification de deux formations aquifères principales, soit le socle rocheux d'une part et les dépôts meubles granulaires d'autre part.

Les essais hydrauliques réalisés dans les deux formations aquifères ont permis la mesure de certains de leurs paramètres hydrogéologiques. Le tableau 2.4 résume les paramètres mesurés. Dans le socle rocheux, on retrouve un aquifère peu propice à l'exploitation et au captage de l'eau souterraine.

Dans les dépôts meubles granulaires stratifiés par contre, on retrouve un aquifère de type semi-confiné relativement bon pour l'exploitation et le captage de l'eau souterraine, à condition que la géométrie de la formation favorise la réalimentation naturelle de la nappe d'eau.

---

(1) SNC ◆ LAVALIN, juin 1994. Étude hydrogéologique pour l'exploitation proposée d'un gisement à ciel ouvert de wollastonite.

TABLEAU 2.4 Caractéristiques des aquifères rencontrées dans la zone d'étude

PARAMÈTRE	AQUIFÈRE NO 1	AQUIFÈRE NO 2
Substrat	Socle rocheux	Dépôt meuble granulaire
Type	Confiné	Semi-confiné à non confiné
Transmissivité (m^2/s)	$1,4 \times 10^{-5}$	$7,4 \times 10^{-4}$
Coefficient d'emmagasinement	$8,6 \times 10^{-4}$	$7,7 \times 10^{-3}$
Conductivité hydraulique (m/s)	$6,0 \times 10^{-9}$	$4,3 \times 10^{-5}$
Vitesse d'écoulement (m/an)	0,5 à 40	Non disponible

L'écoulement de l'eau souterraine suit essentiellement la topographie et se fait vers le sud-ouest et le sud (vers la rivière du Nord et le lac aux Grandes Pointes). Les vitesses anticipées d'écoulement de l'eau sont de l'ordre de 0,5 à 40 m/an dans le socle rocheux. La discontinuité de l'aquifère dans le dépôt meuble granulaire n'a pas permis de déterminer sa vitesse.

Au point de vue géochimique, l'eau de presque tous les points d'échantillonnage montre un faciès carbonaté calcique selon la nomenclature élaborée par Piper. Les analyses physico-chimiques réalisées afin de décrire la qualité initiale des nappes souterraines sur la propriété montrent que de façon générale, celles-ci respectent les normes du Règlement sur l'eau potable (Q-2, r.4.1) ainsi que les Recommandations pour l'eau potable au Canada (CCMRE) pour les paramètres analysés. Le tableau 2.5 présente les résultats des analyses physico-chimiques ainsi que les maxima admissibles pour chacun des paramètres réglementés pour l'eau potable.

2.2.8 Qualité de l'eau de surface

La qualité actuelle des eaux de surface du secteur à l'étude a été déterminée à partir des données existantes du MEF et de campagnes d'échantillonnage spécifiques au projet.

Les données de la qualité de l'eau des rivières Péribonka (station #6220001 à Sainte-Monique) et Ashuapmushuan (station #6190001 à Saint-Félicien) sur une période de 10 ans (entre 1979 et 1988) ont permis d'évaluer la qualité générale de l'eau dans deux rivières importantes de la région. Cependant, ces stations ne sont pas localisées directement dans la zone d'étude.

TABLEAU 2.5 Qualité de l'eau souterraine des deux aquifères

PARAMÈTRE (mg/l)	Concentration maximale permise (mg/l) (1)	AQUIFÈRE N° 1 (2)	AQUIFÈRE N° 2 (3)
HCO_3	NA	105	63
Cl	250	0,9	177
CN tot	0,2	<0,01	<0,01
F	1,5	0,64	0,47
NO_2, NO_3	10	0,24	0,33
Phénols	0,002	<0,002	0,004
Sulfures	0,5	<0,005	–
SO_4	500	9,3	12
Al	NA	<0,1	<0,1
Ag	0,05	<0,0003	<0,02
As	0,05	<0,001	<0,001
Ba	1	0,03	0,11
B	5	0,06	0,22
Cd	0,005	<0,0003	<0,0003
Ca	NA	31	75
Cr	0,05	<0,01	<0,01
Cu	1	<0,01	<0,01
Fe	0,03	0,01	0,02
Mg	NA	9,8	13
Mn	0,05	<0,01	<0,01
Hg	0,001	<0,0002	–
Ni	NA	0,01	<0,01
Pb	0,05	<0,001	0,003
K	NA	1,5	2,5
Se	0,01	<0,001	0,002
Na	NA	1	–
Zn	NA	0,02	0,02
H & G minérales	NA	<0,5	<0,5
H & G totales	NA	<0,5	<0,5
Dureté	NA	118	240

(1) Règlement sur l'eau potable (2) Piézomètre n° FR-13 (3) Piézomètre n° FR-12

Bien qu'elles se situent dans des zones plus perturbées et que l'eau est conséquemment de moins bonne qualité, ces stations permettent tout de même d'obtenir des données de la qualité de l'eau sur une longue période et d'apprécier leur variabilité. De plus, elles permettent d'établir une base de comparaison pour les mesures effectuées sur le site du projet.

Les tableaux 2.6 et 2.7 présentent un résumé des caractéristiques physico-chimiques de l'eau à ces deux stations. Les données de ces tableaux sont le résultat de statistiques basées sur l'ensemble des données mesurées entre 1979 et 1988. Elles consistent en la moyenne, le minimum, le maximum, le coefficient de variation ainsi que le nombre de mesures réalisées pour chacun des paramètres.

Afin de caractériser la qualité de l'eau plus précisément dans la zone à l'étude, des mesures ont été effectuées en février, juillet et septembre de l'année 1994. En février et juillet, les stations #21 du lac aux Grandes Pointes et #22 de la rivière du Bras du Nord ont été échantillonnées (voir figure 2.2 pour la localisation des stations). Une campagne d'échantillonnage intensive a été effectuée en septembre. Les stations T1S2, T2S1 et T3S2 du lac aux Grandes Pointes, R1, R2 et R3 de la rivière Bras du Nord, LB du lac du Bras, ainsi que LN du lac de la rivière du Bras du Nord ont alors été échantillonnées. Les tableaux 2.8 et 2.9 présentent les résultats.

Afin de juger de la qualité de l'eau, les critères de la qualité de l'eau du MEF ont été ajoutés à ces tableaux. Ces critères visent la protection de la santé humaine et des ressources biologiques et s'intègrent dans une optique de maintien et de récupération des usages de l'eau et des ressources aquatiques. Ils ont été développés pour aider les utilisateurs à porter un jugement critique sur la qualité d'un plan d'eau ou d'un rejet ponctuel à des fins d'évaluation ou de contrôle.

Pour chacun des contaminants visés, cinq niveaux de contraintes ont été utilisés: pour la protection de la santé humaine, un critère basé sur la contamination des organismes aquatiques; pour la protection de la vie aquatique et de la faune terrestre associée au milieu aquatique, des critères de toxicité aiguë et chronique; et pour les activités récréatives, des critères pour les activités à contact primaire (ex.: baignade), secondaire (ex.: navigation) et esthétique (impact visuel négatif). Tous ces critères ont été retenus sauf ceux pour les activités récréatives à contact secondaire et esthétique. Les critères des activités à contact primaire étant souvent les plus sévères, seuls ces derniers ont été retenus dans cette catégorie.

TABLEAU 2.6 Qualité des eaux de la rivière Péribonka (Station # 6220001 - Sainte-Monique 1979-1988)

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATION					CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Minimum	Maximum	Moyenne	C.V. (%)	n	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité Aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
DESCRIPTEURS PHYSIQUES											
Couleur vraie	UCV	20	62	32	7	97	ACR	ACR	-- (3)	100	15 (4)
Conductivité	µS/cm	9	440	23,1	37,5	176	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Solides en suspension	mg/l	1	7	2	1	28	ACR	ACR	10% (5)	30% (5)	ACR
pH		5,9	7,5	6,5	0,2	90	ACR	5,0 - 9,0	6,5 - 9,0	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5
Oxygène dissous	mg/l	7,2	15	11,6			ACR	ACR	> 5 - 8 (6)	ACR	ACR
Dureté	mg/l ($CaCO_3$)	4,2	20,4	6,9	2,0	128	ACR	ACR	ACR	ACR	200
SUBSTANCES NUTRITIVES											
C.O.T.	mg/l (C)	5	24,5	9,1	2,7	61	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Phosphore total	mg/l (P)	< 0,012	0,240	0,021	0,023	194	ACR	ACR	0,03	0,03	ACR
Nitrites et nitrates	mg/l (N)	< 0,02	0,23	0,05	0,03	196	ACR	ACR	ACR	ACR	10
NH_4	mg/l (N)	< 0,02	0,25	0,03	0,03	156	ACR	14,4 (7)	2,08 (7)	ACR	0,5
IONS MAJEURS											
Calcium	mg/l	1,2	5,7	2,0	0,6	128	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Magnésium	mg/l	0,3	1,5	0,5	0,2	128	ACR	ACR	ACR	ACR	50
Potassium	mg/l	0,1	5,5	0,4	0,6	87	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Sulfates	mg/l	1,0	20	2,3	2,0	88	ACR	ACR	ACR	ACR	150
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES											
Arsenic	mg/l	< 0,002	< 0,002	0,001	0	10	$1,75 \times 10^{-5}$	0,85	0,05	0,05	$2,2 \times 10^{-6}$
Cadmium	mg/l	< 0,002	0,005	0,001	0	123	0,0027	0,00019	0,00014	0,01	0,005
Chrome	mg/l	< 0,003	0,004	0,002	0	35	$3,433 \times 10^{3}$	0,19	0,002	0,05	0,05
Cuivre	mg/l	< 0,005	0,405	0,013	40	123	ACR	0,0014	0,002	1,0	1,0
Fer	mg/l	0,07	121	0,23	0,12	129	ACR	ACR	0,3	ACR	0,3

TABLEAU 2.6 Qualité des eaux de la rivière Péribonka (Station # 6220001 - Sainte-Monique 1979 - 1988) (Suite)

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATION					CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Minimum	Maximum	Moyenne	C.V. (%)	n	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité Aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES (SUITE)											
Manganèse	mg/l	< 0,01	0,07	0,02	0,01	129	0,1	ACR	ACR	0,5	0,05
Nickel	mg/l	< 0,010	0,015	0,010	2	22	0,1	0,1477	0,0164	0,25	0,0134
Plomb	mg/l	< 0,015	0,190	0,017	21	119	ACR	0,0027	0,0001	0,05	0,05
Zinc	mg/l	< 0,010	0,250	0,019	36	122	ACR	0,0122	0,011	5,0	5,0

ACR Aucun critère retenu par le MEF pour cet usage.
ACE Aucun critère émis par le MEF pour ce paramètre.

(1) Les toxicités aiguës et chroniques du cadmium, du chrome, du cuivre, du nickel, du plomb et du zinc sont calculées en considérant une dureté moyenne de 6,9 mg/l de $CaCO_3$.

(2) Le critère des activités récréatives tient compte d'un contact primaire.

(3) L'augmentation de la couleur, combinée avec la turbidité, ne doit pas réduire la profondeur du point de compensation pour l'activité synthétique de plus de 10% de la norme saisonnière pour la vie aquatique.

(4) Ce critère concerne l'eau potable traitée.

(5) Les matières en suspension rejetées ne doivent pas créer une augmentation respective de 10% et de plus de 30% de la concentration en amont.

(6) La concentration en oxygène dissous varie en fonction de la température (5 pour 25°C et 8 pour 0°C) pour les biotes d'eau froide. Ces concentrations en oxygène dissous ne doivent pas être en deçà du critère.

(7) Les critères pour les toxicités aiguës et chroniques ont été tirés des tables aux annexes 2 et 3 selon des conditions plus sévères pour le pH (7,5) et la température (0°C) enregistrées sur la rivière Péribonka.

NB 1 Les valeurs ombragées indiquent un dépassement d'un ou des critère(s) de qualité de l'eau.
NB 2 Les valeurs soulignées signifient que le seuil de détection utilisé ne permet pas d'interpréter le critère pour le paramètre mesuré en deçà de ce seuil.

TABLEAU 2.7 **Qualité des eaux de la rivière Ashuapmushuan (Station # 6190001 - Saint-Félicien 1979-1988)**

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATION					CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Minimum	Maximum	Moyenne	C.V. (%)	n	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité Aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
DESCRIPTEURS PHYSIQUES											
Couleur vraie	UCV	24	79	41	11	71	ACR	ACR	– (3)	100	15 (4)
Conductivité	µS/cm	17	138	38,3	22,2	154	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Solides en suspension	mg/l	1	27	4	5	29	ACR	ACR	10% (5)	30% (5)	ACR
pH		6,6	8,2	7,0	0,3	61	ACR	5,0 - 9,0	6,5 - 9,0	5,0 - 9,0	6,5 - 8,5
Oxygène dissous	mg/l	6,8	15,1	12,5	2,3	26	ACR	ACR	> 5 - 8 (6)	ACR	ACR
Dureté	mg/l ($CaCO_3$)	7,6	95,6	15,2	11	105	ACR	ACR	ACR	ACR	200
SUBSTANCES NUTRITIVES											
C.O.T.	mg/l (C)	4	82,5	12,6	9,4	63	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Phosphore total	mg/l (P)	< 0,012	0,148	0,026	0,021	191	ACR	ACR	0,03	0,03	ACR
Nitrites et nitrates	mg/l (N)	< 0,02	0,63	0,06	0,06	194	ACR	ACR	ACR	ACR	10
NH_4	mg/l (N)	< 0,02	0,59	0,05	0,09	138	ACR	14,4 (7)	2,08 (7)	ACR	0,5
IONS MAJEURS											
Calcium	mg/l	1,9	35	4,1	4,1	105	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Magnésium	mg/l	0,6	2	1,2	0,3	105	ACR	ACR	ACR	ACR	50
Potassium	mg/l	0,3	4,1	0,6	0,6	67	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Sulfates	mg/l	1	4	2,5	0,6	60	ACR	ACR	ACR	ACR	150
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES											
Arsenic	mg/l	≤ 0,002	0,002	0,001	0	10	$1,75 \times 10^{-5}$	0,85	0,05	0,05	$2,2 \times 10^{-6}$
Cadmium	mg/l	≤ 0,002	0,004	0,001	0	101	0,0027	0,00047	0,00026	0,01	0,005
Chrome	mg/l	≤ 0,003	0,010	0,002	1	44	$3,433 \times 10^{3}$	0,37	0,002	0,05	0,05
Cuivre	mg/l	≤ 0,005	0,23	0,014	31	101	ACR	0,003	0,002	1,0	1,0
Fer	mg/l	0,08	1,61	0,30	0,22	106	ACR	ACR	0,3	ACR	0,3

TABLEAU 2.7 **Qualité des eaux de la rivière Ashuapmushuan (Station # 6190001 - Saint-Félicien 1979 - 1988) (Suite)**

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATION					CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Minimum	Maximum	Moyenne	C.V. (%)	n	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité Aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES (SUITE)											
Manganèse	mg/l	< 0,01	0,11	0,02	0,01	106	0,1	ACR	ACR	0,5	0,05
Nickel	mg/l	< 0,010	0,030	0,011	4	25	0,1	0,288	0,032	0,25	0,0134
Plomb	mg/l	< 0,015	0,059	0,013	10	75	ACR	0,0074	0,00029	0,05	0,05
Zinc	mg/l	< 0,010	0,170	0,017	28	99	ACR	0,0237	0,0215	5,0	5,0

ACR Aucun critère retenu par le MEF pour cet usage.
ACE Aucun critère émis par le MEF pour ce paramètre.

(1) Les toxicités aiguës et chroniques du cadmium, du chrome, du cuivre, du nickel, du plomb et du zinc sont calculées en considérant une dureté moyenne de 6,9 mg/l de $CaCO_3$.

(2) Le critère des activités récréatives tient compte d'un contact primaire.

(3) L'augmentation de la couleur, combinée avec la turbidité, ne doit pas réduire la profondeur du point de compensation pour l'activité synthétique de plus de 10% de la norme saisonnière pour la vie aquatique.

(4) Ce critère concerne l'eau potable traitée.

(5) Les matières en suspension rejetées ne doivent pas créer une augmentation respective de 10% et de plus de 30% de la concentration en amont.

(6) La concentration en oxygène dissous varie en fonction de la température (5 pour 25°C et 8 pour 0°C) pour les biotes d'eau froide. Ces concentrations en oxygène dissous ne doivent pas être en deçà du critère.

(7) Les critères pour les toxicités aiguës et chroniques ont été tirés des tables aux annexes 2 et 3 selon des conditions plus sévères pour le pH (7,5) et la température (0°C) enregistrées sur la rivière Péribonka.

NB 1 Les valeurs ombragées indiquent un dépassement d'un ou des critère(s) de qualité de l'eau.
NB 2 Les valeurs soulignées signifient que le seuil de détection utilisé ne permet pas d'interpréter le critère pour le paramètre mesuré en deçà de ce seuil.

TABLEAU 2.8 **Qualité des eaux de la zone d'étude - Échantillonnages de février et juillet 1994**

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATIONS			CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Lac aux Grandes Pointes		Rivière du Bras du Nord	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
		Station 21		Station 22					
		Juillet 94	Février 94						
DESCRIPTEURS PHYSIQUES									
Matières en suspension	mg/l	11	1,6	2,3	ACR	ACR	10% (3)	30% (3)	ACR
Bicarbonates (HCO_3 - $CaCO_3$)	mg/l	--	10	35	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Alcalinité	mg/l ($CaCO_3$)	17,4	7,4	31	ACR	ACR	< 20 (4)	ACR	ACR
Huiles & Graisses minérales	mg/l	--	< 0,5	< 0,5	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Huiles & Graisses totales	mg/l	--	< 0,5	< 0,5	ACR	-- (5)	0,01 (6)	-- (5)	ACR
SUBSTANCES NUTRITIVES									
DBO_5	mg/l	--	< 3	< 3	ACR	ACR	3,0	ACR	3,0
C.O.T.	mg/l (C)	--	7,6	4,6	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
C.O.D.	mg/l (C)	--	7,1	3,9	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
C.I.D.	mg/l (C)	--	< 1	5,9	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Nitrites + Nitrates	mg/l (N)	--	0,46	0,28	ACR	ACR	ACR	ACR	10
Phosphore total	mg/l	0,03	0,08	0,07	ACR	ACR	0,03	0,03	ACR
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES									
Aluminium	mg/l	0,12	0,2	< 0,1	ACR	0,75	0,087	ACR	0,2
Arsenic	mg/l	< 0,05	< 0,001	< 0,001	$1,75 \times 10^{-5}$	0,85	0,05	0,05	$2,2 \times 10^{-6}$
Cadmium	mg/l	< 0,003	< 0,01	< 0,01	0,0027	0,00040 0,0011	0,00023 0,00045	0,01	0,005
Argent	mg/l	--	< 0,003	< 0,003	ACR	0,00012 0,00054	0,0001	0,05	0,05
Chrome	mg/l	< 0,005	< 0,001	0,007	$3,433 \times 10^{3}$	0,32 0,66	0,002	0,05	0,05

TABLEAU 2.8 Qualité des eaux de la zone d'étude - Échantillonnages de février et juillet 1994 (Suite)

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATIONS			CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Lac aux Grandes Pointes		Rivière du Bras du Nord	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
		Station 21		Station 22					
		Juillet 94	Février 94						
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES (SUITE)									
Cuivre	mg/l	0,01	< 0,01	< 0,01	ACR	0,0025 0,0060	0,002	1,0	1,0
Fer	mg/l	0,08	--	--	ACR	ACR	0,3	ACR	0,3
Baryum	mg/l	--	< 0,01	< 0,01	ACR	ACR	5,0	1,0	1,0
Manganèse	mg/l	0,003	0,01	0,03	0,1	ACR	ACR	0,5	0,05
Mercure	mg/l	< 0,01	< 0,0002	< 0,0002	0,00015	0,0024 (7)	$6,0 \times 10^{-6}$	0,001	0,00015
Nickel	mg/l	--	< 0,01	< 0,01	0,1	0,24 0,53	0,028 0,058	0,25	0,0134
Plomb	mg/l	< 0,03	0,002	0,002	ACR	0,0060 0,018	0,00024 0,00072	0,05	0,05
Zinc	mg/l	0,005	0,07	0,01	ACR	0,021 0,043	0,019 0,040	5,0	5,0
Molybdène	mg/l	< 0,005	--	--	ACR	2,0	1,0	ACR	0,25
Sélénium	mg/l	< 0,03	0,003	0,013	ACR	0,02	0,005	0,01	0,01
Cobalt	mg/l	< 0,01	--	--	ACR	0,11	0,005	ACR	ACR
Antimoine	mg/l	< 0,05	--	--	45	9,0	0,61	ACR	0,003
Étain	mg/l	< 0,02	--	--	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Bore	mg/l	< 0,01	< 0,02	0,06	ACR	ACR	10	5,0	5,0
IONS MAJEURS									
Sulfures totaux	mg/l	1,27	< 0,05	< 0,05	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Sulfates	mg/l	--	6,1	5,4	ACR	ACR	ACR	ACR	150
Calcium	mg/l	9,6	5,6	13	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE

TABLEAU 2.8 Qualité des eaux de la zone d'étude - Échantillonnages de février et juillet 1994 (Suite)

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATIONS			CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Lac aux Grandes Pointes		Rivière du Bras du Nord	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
		Station 21		Station 22					
		Juillet 94	Février 94						
IONS MAJEURS (SUITE)									
Magnésium	mg/l	1,02	0,65	2,0	ACR	ACR	ACR	ACR	50
Potassium	mg/l	0,24	< 0,5	< 0,5	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Fluorures	mg/l	--	< 0,05	0,06	ACR	ACR	ACR	1,0	1,0
Chlorures	mg/l	--	< 0,05	< 0,05	ACR	860	230	ACR	250
Sodium	mg/l	0,51	1,5	1,5	ACR	ACR	ACR	ACR	20

ACR Aucun critère retenu par le MEF pour cet usage.
ACE Aucun critère émis par le MEF pour ce paramètre.

(1) Les toxicités aiguës et chroniques du cadmium, du chrome, du cuivre, du nickel, du plomb et du zinc sont calculées en considérant une dureté moyenne de 13 mg/l pour le lac aux Grandes Pointes et 31 mg/l pour les autres plans d'eau (estimée par calcul ((2.497(Ca, mg/L)+4.118(Mg, mg/l)). Lorsqu'il y a deux critères, le plus restrictif s'applique au lac aux Grandes Pointes.
(2) Le critère des activités récréatives tient compte d'un contact primaire.
(3) Les matières en suspension rejetées ne doivent pas créer une augmentation respective de 10% et de plus de 30% de la concentration en amont.
(4) La concentration en $CaCO_3$ ne doit pas être diminuée à moins de 20 mg/l sauf si la concentration naturelle est inférieure à 20 mg/l $CaCO_3$.
(5) Ne doit pas être détectable par un film visible ou par l'odeur, causer la coloration de la chair des organismes aquatiques comestibles, former des dépôts sur les rivages et sédiments de fond, ou être nocif pour les organismes aquatiques résidants.
(6) Ce critère est applicable aux hydrocarbures pétroliers totaux.
(7) Ce critère de toxicité aigu s'applique uniquement au mercure inorganique.

NB 1 Les valeurs ombragées indiquent un dépassement d'un ou des critère(s) de qualité de l'eau.
NB 2 Les valeurs soulignées signifient que le seuil de détection utilisé ne permet pas d'interpréter le critère pour le paramètre mesuré en deçà de ce seuil.

TABLEAU 2.9 **Qualité des eaux de la zone d'étude - Échantillonnage de septembre 1994**

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATIONS								CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Lac aux Grandes Pointes			Rivière du Bras du Nord			Lac du Bras	Lac de la riv. du Bras du Nord	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité Aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
		T1S2	T2S1	T3S2	R1	R2	R3	LB	LN					
DESCRIPTEURS PHYSIQUES														
Température	°C	16,5	16,9	17	16,5	17,2	18	9,5	9,5	ACR	ACR	-- (3)	ACR	< 15
Conductivité	µS/cm	24	25	28	70	60	55	52	38	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Matières en suspension	mg/l	2,8	2,8	20	4,4	3,6	1,6	3	6	ACR	ACR	10% (4)	30% (4)	ACR
Solides dissous	mg/l	37	36	36	51	57,5	49	60	66	ACR	ACR	ACR	ACR	500
pH	mg/l	4,4	5,8	6,3	6,3	6,3	6,7	6,9	7,1	ACR	5,0 - 9,0	6,5 - 9,0	5,0 - 9,0	6,5- 8,5
Dureté	mg/l $CaCO_3$	12	13	13,8	31,6	31,2	29,7	26	28	ACR	ACR	ACR	ACR	200
Alcalinité	mg/l $CaCO_3$	9,0	9,0	9,5	25	23	23	17	19,5	ACR	ACR	< 20 (5)	ACR	ACR
H & G minérales	mg/l	1	1	≤ 1	< 1	1	1	< 0,5	< 0,5	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Oxygène dissous	mg/l	6,6	7,0	6,3	5,7	7,0	5,8	10,5	10,5	ACR	ACR	> 5 - 8 (6)	ACR	ACR
Saturation en O_2	%	68	72	65	59	72	61	95	95	ACR	ACR	> 54 - 63%	ACR	ACR
SUBSTANCES NUTRITIVES														
C.O.D.	mg/l (C)	6,7	6,8	6,7	7,0	6,4	4,6	6,7	6,0	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
C.I.D.	mg/l (C)	< 1,0	< 1,0	1,2	1,8	3,1	4,6	1,8	2,7	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Nitrites	mg/l (N)	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	ACR	0,06	0,02	1,0	1,0
Nitrates	mg/l (N)	< 0,05	< 0,05	≤ 0,05	0,10	0,84	< 0,05	< 0,05	< 0,05	ACR	200	40	10	10
NH_4	mg/l	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	ACR	14,4 (7)	2,08 (7)	ACR	0,5
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES														
Arsenic	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	$1,7 \times 10^{-5}$	0,85	0,05	0,05	$2,2 \times 10^{-6}$
Cadmium	mg/l	0,0024	0,0033	0,0017	0,0026	0,0022	0,0012	0,0021	0,0021	0,0027	0,00040 0,0011	0,00023 0,00045	0,01	0,005
Chrome	mg/l	0,001	0,002	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,001	$3,433 \times 10^{3}$	0,32 0,66	0,002	0,05	0,05
Cuivre	mg/l	0,008	0,008	0,003	0,006	0,003	0,002	0,002	0,004	ACR	0,0025 0,0060	0,002	1,0	1,0
Fer	mg/l	0,15	0,23	0,10	0,23	0,16	0,16	0,17	0,37	ACR	ACR	ACR	ACR	0,3

TABLEAU 2.9 Qualité des eaux de la zone d'étude - Échantillonnage de septembre 1994 (Suite)

PARAMÈTRE	UNITÉ	STATIONS								CRITÈRE DE QUALITÉ DE L'EAU DU MEF				
		Lac aux Grandes Pointes			Rivière du Bras du Nord			Lac du Bras	Lac de la riv. du Bras du Nord	Contamination des organismes aquatiques	Toxicité Aiguë (1)	Toxicité chronique (1)	Activité récréative (2)	Eau brute
		T1S2	T2S1	T3S2	R1	R2	R3	LB	LN					
MÉTAUX ET AUTRES PARAMÈTRES TOXIQUES (SUITE)														
Manganèse	mg/l	0,01	0,01	< 0,01	0,01	< 0,01	0,02	0,02	0,02	0,1	ACR	ACR	0,5	0,05
Mercure	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0002	0,0002	0,00015	0,0024 (8)	$6,0 \times 10^{-6}$	0,001	0,00015
Nickel	mg/l	0,038	0,024	0,009	0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,007	0,1	0,25 0,53	0,028 0,058	0,25	0,0134
Plomb	mg/l	0,005	0,003	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001	< 0,001	0,001	ACR	0,0060 0,018	0,00024 0,00072	0,05	0,05
Zinc	mg/l	0,09	0,13	0,04	0,05	0,02	0,02	0,03	0,04	ACR	0,021 0,043	0,019 0,040	5,0	5,0
IONS MAJEURS														
Calcium	mg/l	4,0	4,3	4,5	10	10	9,6	8,3	8,9	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Sulfates	mg/l	3,3	3,6	3,4	5,7	4,8	5,4	4,0	4,7	ACR	ACR	ACR	ACR	150
Potassium	mg/l	< 0,5	0,5	< 0,5	2	1,5	1,0	1,0	< 0,5	ACE	ACE	ACE	ACE	ACE
Magnésium	mg/l	0,51	0,57	0,62	1,6	1,5	1,4	1,2	1,3	ACR	ACR	ACR	ACR	50

ACR Aucun critère retenu par le MEF pour cet usage.
ACE Aucun critère émis par le MEF pour ce paramètre.

(1) Les toxicités aiguës et chroniques du cadmium, du chrome, du cuivre, du nickel, du plomb et du zinc sont calculées en considérant une dureté moyenne de 13 mg/l pour le lac aux Grandes Pointes et 31 mg/l pour les autres plans d'eau (estimée par calcul (2.497(Ca, mg/L)+4.118(Mg,mg/l)) Lorsqu'il y a deux critères, le plus restrictif s'applique au lac aux Grandes Pointes.
(2) Le critère des activités récréatives tient compte d'un contact primaire.
(3) Les rejets thermiques ne devraient pas modifier la stratification ni les dates d'inversion, faire dépasser la température moyenne hebdomadaire maximale, ni les températures maximales à court terme.
(4) Les matières en suspension rejetées ne doivent pas créer une augmentation respective de 10% et de plus de 30% de la concentration en amont.
(5) La concentration en $CaCO_3$ ne doit pas être diminuée à moins de 20 mg/l sauf si la concentration naturelle est inférieure à 20 mg/l $CaCO_3$.
(6) La concentration en oxygène dissous varie en fonction de la température (5 pour 25°C et 8 pour 0°C) pour les biotes d'eau froide. Ces concentrations en oxygène dissous ne doivent pas être en deçà du critère.
(7) Les critères pour les toxicités aiguës et chroniques ont été tirés des tables aux annexes 2 et 3 selon des conditions plus sévères pour le pH (7,5) et la température (0°C) enregistrées sur la rivière Péribonka.
(8) Ce critère de toxicité aigu s'applique uniquement au mercure inorganique.

NB 1 Les valeurs ombragées indiquent un dépassement d'un ou des critère(s) de qualité de l'eau.
NB 2 Les valeurs soulignées signifient que le seuil de détection utilisé ne permet pas d'interpréter le critère pour le paramètre mesuré en deçà de ce seuil.

De plus, le MEF n'a pas émis de critères pour certains paramètres qui ne sont pas problématiques ou non-inclus dans la liste des substances préoccupantes. Dans ce cas, la mention ACE (aucun critère émis) apparaît. Finalement, certains paramètres ne sont pas nuisibles pour certains usages et le MEF n'a pas retenu de critères spécifiques, d'où la mention ACR (aucun critère retenu).

2.2.8.1 Paramètres physiques et ions majeurs

Les eaux sont bien oxygénées. Les teneurs en oxygène dissous varient de 6,8 à 15,1 mg/l dans les rivières Péribonka et Ashuapmushuan. Dans les lacs et rivières de la zone à l'étude, les concentrations mesurées varient de 5,7 à 10,5 mg/l.

De façon générale, les eaux de la rivière Péribonka sont légèrement acides, le pH variant de 5,9 à 7,5, alors que celles de la rivière Ashuapmushuan sont plutôt neutres, avec un pH variant de 6,6 à 8,2. Les mesures effectuées en septembre indiquent que les eaux de surface de la zone à l'étude sont légèrement acides. Seule la mesure effectuée à la station T1S2 est particulièrement faible.

La minéralisation des eaux, laquelle dépend surtout de la géologie et de la nature des matériaux de surface dans les milieux non-perturbés, est faible. La conductivité moyenne est de 23 μS/cm pour la rivière Péribonka et 38 μS/cm pour la rivière Ashuapmushuan. Cependant, ce paramètre varie fortement et des maximums importants, jusqu'à 440 μS/cm, ont été observés. Au lac aux Grandes Pointes et à la rivière du Nord, les conductivités mesurées varient de 24 à 38 μS/cm alors que celles du lac du Bras et de la rivière du Bras du Nord varient de 52 à 70 μS/cm. Les eaux du secteur à l'étude sont douces. Due principalement aux ions calcium et magnésium, la dureté varie de 12 à 32 mg/l. Elle est particulièrement faible dans le lac aux Grandes Pointes. Les concentrations des principaux ions majeurs sont généralement faibles.

Les concentrations de matières en suspension sont généralement faibles. Il en résulte des eaux transparentes et peu turbides avec des concentrations moyennes de matières en suspension de 2 mg/l pour la rivière Péribonka et de 4 mg/l pour la rivière Ashuapmushuan. Les concentrations dans cette dernière sont plus élevées et peuvent occasionnellement atteindre 27 mg/l. Les valeurs mesurées dans la zone à l'étude varient de 1,6 à 6,0 mg/l.

L'alcalinité est un indicateur de la sensibilité à l'acidification. De faibles valeurs d'alcalinité révèlent un faible pouvoir tampon. Dans les plans d'eau de la zone à l'étude, l'alcalinité est moyenne. L'alcalinité du lac aux Grandes Pointes varient de 7,4 à 9,5 mg/l. Celle de la rivière Bras du Nord, du lac du Bras et du lac de la rivière du Bras du Nord est beaucoup plus élevée avec des valeurs variant de 17 à 31 mg/l.

Au niveau des paramètres physiques et des ions majeurs, les résultats indiquent que les eaux de surface de la zone à l'étude sont comparables à celles des rivières Péribonka et Ashuapmushan. En regard de ces paramètres, les eaux peuvent être qualifiées de bonnes et aucun critère du MEF n'est dépassé.

2.2.8.2 Substances nutritives

Le phosphore constitue généralement l'élément nutritif limitant dans les systèmes aquatiques. Les teneurs en phosphore total aux rivières Péribonka et Ashuapmushuan sont en moyennes de 0,021 et 0,026 mg/l. Les maximums mesurés à ces stations indiquent que les critères de toxicité chronique et aiguë de 0,03 mg/l sont parfois dépassés. Les mesures effectuées au printemps 1994 indiquent que les concentrations de phosphore total dans le lac aux Grandes Pointes et la rivière du Bras étaient d'environ 0,075 mg/l.

L'azote ammoniacal, les nitrites et les nitrates représentent l'azote directement assimilable par le phytoplancton. Dans les rivières Péribonka et Ashuapmushuan, les teneurs moyennes sont respectivement de 0,03 et 0,05 pour l'azote ammoniacal et de 0,05 et 0,06 pour les nitrites+nitrates. Dans la zone à l'étude, les concentrations mesurées sont généralement inférieures à 0,05 mg/l pour les nitrites et les nitrates et à 0,3 mg/l pour l'azote ammoniacal. Les concentrations mesurées au printemps étaient plus élevées mais comparables aux maximums enregistrés aux rivières Péribonka et Ashuapmushuan. On n'observe pas de dépassement des critères du MEF pour ces paramètres.

Le carbone inorganique dissous, sous la forme de gaz carbonique, de bicarbonate ou de carbonate, représente le carbone disponible pour la photosynthèse. Celui-ci représente rarement un élément limitant dans les systèmes aquatiques. Le maximum mesuré dans le lac aux Grandes Pointes est de 1,2 mg/l. Dans la rivière du Bras du Nord, le lac du Bras et le lac de la rivière du Bras du Nord, les concentrations étaient plus élevées et variaient de 1,8 à 5,9 mg/l. Pour le carbone organique total, les valeurs mesurées dans la zone à l'étude varient de 3,9 à 7,0 mg/l. Aux rivières Péribonka et Ashuapmushuan, les concentrations en carbone organique total sont

en moyenne de 9,1 et 12,6 respectivement avec des maximums pouvant aller jusqu'à 82 mg/l. Il n'y a pas de critères applicables à ces paramètres.

2.2.8.3 Métaux et autres paramètres toxiques

Les mesures effectuées aux rivières Péribonka et Ashuapmushuan ainsi que dans la zone à l'étude indiquent que des dépassements fréquents des critères du MEF surviennent pour certains métaux. Les concentrations sont généralement faibles mais certains critères du MEF basés sur la dureté de l'eau sont très sévères. Dans la zone à l'étude, les critères pour le cadmium, le chrome, le cuivre, le plomb et le zinc applicables au lac aux Grandes Pointes sont plus restrictifs en raison de la faible dureté de l'eau du lac.

Les concentrations moyennes de la rivière Péribonka pour le cadmium, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc dépassent au moins un des critères du MEF. Les concentrations maximales de tous les métaux ou toxiques dépassent au moins un des critères du MEF. Pour la rivière Ashuapmushuan, les concentrations moyennes du cadmium, du cuivre et du plomb se situent au-dessus d'au moins un des critères du MEF. Les maximums de tous les paramètres dépassent également au moins un des critères du MEF.

Les mesures effectuées dans la zone à l'étude indiquent des dépassements pour le cadmium, le cuivre, le nickel, le plomb et le zinc. Pour ces paramètres, l'eau du lac aux Grandes Pointes apparaît de moins bonne qualité que celle de la rivière du Bras du Nord et des lacs en amont. On observe dans l'ensemble des concentrations comparables à celles des rivières Péribonka et Ashuapmushuan.

Bien que plusieurs des critères soient dépassés, les teneurs en métaux sont représentatives des milieux faiblement ou moyennement perturbés.

2.2.9 Qualité des sédiments

Des échantillons de sédiments ont été recueillis dans le lac de la Rivière du Nord, dans le lac du Bras, dans la rivière du Bras du Nord ainsi que dans le lac aux Grandes Pointes (voir carte de localisation - figure 2.2). Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une benne à mâchoire de type Ponar. Ces échantillons ont fait l'objet d'analyses granulométriques et physico-chimiques conformément au "Guide méthodologique de caractérisation des sédiments" du Centre

Saint-Laurent (1992). Les tableaux 2.10 et 2.11 présentent respectivement les résultats de ces analyses.

Granulométrie

On constate qu'en rivière, les fonds sont plutôt constitués de sable qui s'accompagne de gravier là où les courants sont plus forts en amont et de silt là où la vitesse diminue, soit à l'embouchure du lac aux Grandes Pointes. Les stations en lac sont plutôt constituées d'un silt sablonneux comprenant des traces d'argile. En ce qui concerne la station du lac du Bras qui est plutôt sableuse, elle a vraisemblablement été prélevée dans le chenal de transit des eaux entre le lac de la Rivière du Nord et la rivière du même nom. Un échantillon prélevé plus à l'ouest aurait été plus représentatif d'un milieu lacustre.

Qualité physico-chimique

La qualité physico-chimique des sédiments a été évaluée à titre indicatif en fonction de critères par Environnement Canada, le Centre Saint-Laurent et le ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec en février 1992. Ces critères visent une meilleure gestion des sédiments et comprennent trois niveaux de gestion correspondant à un seuil d'effets sur le milieu. Ces effets sur le milieu ont été établis à partir de données de littérature mais aussi sur les caractéristiques physico-chimiques propres au fleuve. Leur transposition sur un milieu différent doit donc être faite avec réserve. Brièvement, ces niveaux sont les suivants:

- Niveau 1, Seuil sans effet (SSE): Ce niveau correspond à la teneur de base, sans effet chronique ou aigu sur les organismes benthiques, la qualité de l'eau ou les différents usages liés à l'eau.

- Niveau 2, Seuil d'effets mineurs (SEM): Le seuil d'effets mineurs correspond à la teneur où l'on observe des effets qui sont tolérés par la majorité des organismes benthiques.

- Niveau 3, Seuil d'effets néfastes (SEN): Le seuil d'effets néfastes se définit comme la teneur critique au-dessus de laquelle les dommages aux organismes benthiques sont majeurs.

TABLEAU 2.10 Granulométrie des sédiments

STATION NO	DIAMÈTRE DES PARTICULES			DESCRIPTION
	Gravier (%)	Sable (%)	Particules fines (%)	
LAC DE LA RIVIÈRE DU BRAS DU NORD				
RN1	0,0	38,0	62,0	Silt et sable, traces d'argile
LAC DU BRAS DU NORD				
B1	26,9	71,8	1,3	Sable graveleux, traces de silt
RIVIÈRE DU BRAS DU NORD				
R3	36,2	45,5	18,3	Sable et gravier, un peu de silt
R2	14,1	84,4	1,2	Sable, un peu de gravier, traces de silt
R1	3,8	92,3	3,9	Sable, un peu de silt, traces d'argile
LAC AUX GRANDES POINTES				
T1S1	0	61	39	Sable silteux, traces d'argile
T1S2	0	25,7	74,3	Silt sablonneux, un peu d'argile
T1S3	0	24,4	75,6	Silt sablonneux, un peu d'argile
T2S1	0	14,9	85,1	Silt, un peu de sable, trace d'argile
T2S2	0	31,3	68,7	Silt sablonneux, un peu d'argile
T2S3	0	28,4	71,6	Silt sablonneux, un peu d'argile
T3S1	0	53,3	46,7	Sable et silt, un peu d'argile
T3S2	0	21,6	78,4	Silt sablonneux, traces d'argile
T3S3	0	41,8	58,3	Silt sablonneux, traces d'argile

L'examen du tableau 2.11 nous révèle que le chrome, le cuivre, le fer, le manganèse et le nickel sont en deçà du seuil sans effet. L'arsenic et le cuivre ne dépasseraient le seuil sans effet tout en restant sous le seuil des effets mineurs qu'à une seule station dans le lac aux Grandes Pointes alors que le cadmium, le mercure et le zinc dépasseraient le seuil d'effets mineurs dans la majorité des stations dans le lac aux Grandes Pointes.

Il faut toutefois garder à l'esprit que ce milieu n'ayant pas été perturbé par des activités susceptibles de contaminer les sédiments pour ces paramètres, on peut considérer que ces teneurs sont naturelles bien qu'elles soient plus élevées que celles retrouvées dans le fleuve Saint-Laurent. Elles doivent donc être considérées à toutes fins pratiques comme le bruit de fond.

2.3 Milieu biologique

L'inventaire des composantes biologiques présenté dans cette section traite des caractéristiques de la végétation et des ressources fauniques des milieux terrestre et aquatique de la zone d'étude. L'ensemble des informations colligées sur la flore et la faune sont illustrées sur la carte du milieu naturel à la figure 2.5.

2.3.1 Végétation

La végétation est un élément important du milieu biologique puisqu'elle est utilisée comme abri, aire d'alimentation et aire de reproduction par la faune en plus de contribuer à la stabilisation des berges et à l'épuration du milieu aquatique.

La description de la végétation est divisée en deux parties: la végétation terrestre d'une part, et la végétation riveraine aquatique et les milieux humides d'autre part, qui ont été regroupés sous la vocable "végétation non forestière" et la végétation terrestre. La description de la végétation a été réalisée à partir de l'analyse de la carte forestière du ministère de l'Énergie et des Forêts du Québec (22 E/4 N.E.) révisée en 1988, de la photo-interprétation des photographies aériennes infra-rouges au 1:15 000 et d'un inventaire sommaire sur le site, incluant l'identification des espèces pour quelques habitats particuliers.

TABLEAU 2.11 Qualité des sédiments de la zone d'étude

STATION	pH	As (mg/kg)	Cd (mg/kg)	Cr (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Fe (g/kg)	Hg (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Ni (mg/kg)	Zn (mg/kg)
LAC AUX GRANDES POINTES										
T1S1	6,2	1,2	< 1,0	10	5	10	0,15	240	8	72
T1S2	6,2	2,0	1,0	21	12	19	0,37	420	16	120
T1S3	6,1	1,2	< 1,0	23	12	19	0,29	640	14	130
T2S1	6,3	2,1	< 1,0	19	12	19	0,16	360	16	150
T2S2	6,3	3,3	1,0	23	54	29	0,31	820	19	320
T2S3	6,0	2,3	1,0	22	13	39	0,42	1200	17	140
T3S1	6,1	0,7	< 1,0	10	4	12	0,08	210	6	68
T3S2	6,3	1,6	1,0	20	16	26	0,20	450	19	190
T3S3	6,2	1,6	1,0	20	14	24	0,11	409	16	167
RIVIÈRE DU BRAS DU NORD										
R1	6,3	0,4	< 1,0	14	7	14	< 0,02	160	9,0	42
R2	6,4	0,5	< 1,0	10	4	20	0,02	120	8,5	42
R3	6,3	0,7	< 1,0	7	8	12	0,10	200	7,0	110
LAC DU BRAS DU NORD										
B1	6,7	0,7	< 1,0	11	4	23	< 0,02	160	9	75
LAC DE LA RIVIÈRE DU BRAS DU NORD										
RN1	6,2	3,0	1,0	12	19	45	0,11	300	16	237
CRITÈRES INTÉRIMAIRES										
SSE	N.A.	3,0	0,2	55	28	N.A.	0,05	N.A.	35	100
SEM	N.A.	7	0,9	55	28	N.A.	0,2	N.A.	35	150
SEN	N.A.	17	3	100	86	N.A.	1	N.A.	61	540

(1) Les stations d'échantillonnage sont présentées à la figure 2.2.
(2) Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent. Environnement Canada, 1992.

SSE: Seuil sans effet SEN: Seuil d'effets néfastes SEM: Seuil d'effets mineurs N.A.: Ne s'applique pas
NOTE: Les zones ombragées indiquent le dépassement du seuil d'effet mineur tandis que les zones soulignées indiquent le dépassement du seuil sans effet.

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

2.3.1.1 Végétation terrestre

La zone d'étude est située dans le domaine de la sapinière à Bouleau jaune, une zone de transition entre la forêt boréale et la forêt décidue de la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent. À son climat, le Sapin beaumier est l'espèce prédominante associée au Bouleau jaune et au Bouleau blanc. On y retrouve aussi de l'Épinette rouge et de l'Épinette blanche, bien que jamais abondantes, tandis que l'Épinette noire occupe les terrains bas mal drainés. Le Pin gris, pour sa part, occupe les habitats secs sujets aux incendies.

La zone d'étude a été sujette au déboisement entre les années 1977 et 1987, ce qui a fortement diminué la proportion de résineux au profit des bétulaies. Tant les bétulaies à Bouleau blanc ou jaune associées au sapin que les peuplements de résineux résiduels de la zone d'étude sont plus ou moins affectés par l'épidémie de la tordeuse des bourgeons de l'épinette. Les signes d'épidémies sont plus sévères à mesure que l'on s'approche des limites de la zone d'étude ainsi qu'à sa périphérie.

L'ensemble de l'étendue déboisée a été replantée en Épinette blanche à partir de 1986. Ces plantations incluant la regénération naturelle à prédominance de sapin, sont vigoureuses.

2.3.1.2 Végétation non forestière

La végétation non forestière comprend des aulnaies autour des ruisseaux, des petits lacs dans le nord de la zone d'étude ainsi que des affluents du lac de la Rivière du Bras du Nord, d'un marais arbustif près de l'embouchure de la rivière du Bras du Nord, ainsi que plusieurs petites tourbières dont une située près des futures installations d'Orléans. Cette dernière a fait l'objet d'un relevé de végétation par transect et la liste des espèces recueillies est présentée au tableau 2.12.

La végétation aquatique des lacs du Bras et de la Rivière du Nord est clairsemée et peu variée. Un transect effectué au lac du Bras ainsi que les observations sur le terrain révèlent qu'elle est composée d'un rubanier (*Sparganium* sp.), du Potamot émergé (*Potamogetom epihydrus*), de Petite Utriculaire (*Utricularia minor*) et d'un myriophylle (*Myriophyllum alterniflorum*).

TABLEAU 2.12 Liste des espèces végétales relevées dans la tourbière située près des futures installations d'Orléans

NOM FRANÇAIS	NOM LATIN
Airelle fausse-Myrtille	*Vaccinium myrtilloides*
Andromède glauque	*Andromeda glaucophylla*
Aronia noir	*Aronia mélanocarpa*
Aster des bois	*Aster nemoralis*
Aulne rugueux	*Alnus rugosa*
Carex lacustre	*Carex lacustris*
Carex lacustris	*Carex lacustris*
Cassandre caliculé	*Cassandra calyculata*
Épinette noire	*Picea mariana*
Iris versicolore	*Iris versicolor*
Myrique baumier	*Myrica Gale*
Némopanthe mucroné	*Némopanthus mucronatus*
Pontédérie cordée	*Pontederia cordata*
Prêle fluviatile	*Equisetum fluviatile*
Rosier aciculaire	*Rosa acicularis*
Saule à feuilles de Poirier	*Salix pyrifolia*
Scirpe à ceinture noire	*Scirpus atrocinctus*
Smilacine trifolié	*Smilacina trifolia*
Sphaigne sp.	*Sphagnum sp.*
Spirée à larges feuilles	*Spiraea latifolia*

2.3.1.3 Espèces végétales susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables

En regard de ses comparses, la région administrative no 02 où se situe la zone d'étude possède le plus faible nombre d'espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables (ESDMV). En effet, la région du Saguenay - Lac Saint-Jean n'en compte que 14 sur un total de 374 pour l'ensemble du Québec et aucune n'est exclusive à la région (Lavoie, 1992). Le tableau 2.13 énumère ces espèces ainsi que le type d'habitat où on les retrouve préférentiellement.

Cependant, la consultation de la banque des ESDMV gérée par le Centre des données sur le patrimoine écologique du Québec ne possède aucune mention de la présence de ces espèces dans la zone d'étude et ne recommande aucun inventaire en raison du potentiel plutôt faible de la zone[1].

2.3.2 Faunes terrestre et aquatique

L'inventaire et l'analyse des composantes fauniques ont été réalisés à partir des informations existantes provenant des études et documents synthèses les plus récents. Cet inventaire a été complété par des relevés non encore publiés mais disponibles et obtenus auprès du MEF ainsi que des études de caractérisation de l'ichtyofaune et du benthos effectuées.

Le milieu terrestre de la zone d'étude est fortement influencé par la nature de l'exploitation forestière intensive qui s'opère dans la région. Ce secteur de la ZEC est considéré comme offrant un potentiel moyen au niveau de l'offre faunique, que ce soit au niveau de la grande ou de la petite faune[2]. Les grandes superficies morcelées en peuplements forestiers et en régénération offrent surtout un bon potentiel pour le petit gibier.

Le potentiel pour l'orignal est en voie de s'améliorer considérablement dans les anciennes coupes forestières, dans les secteurs où c'est le Sapin beaumier, et non l'épinette, qui repousse.

---

(1) Jolicoeur, G., 1994. comm. pers. MEF, Direction du patrimoine écologique.

(2) MLCP, 1982. Plan de gestion. ZEC Des Passes.

TABLEAU 2.13 Liste des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables retrouvées dans la région du Lac Saint-Jean

ESPÈCE	HABITATS PRÉFÉRENTIELS		
	Type	Sous-type	Substrat
Arethusa bulbosa	Palustre	Bog	N.A.
Aster anticostensis	Palustre	Riverain	Calcicole
Bidens discoidea	Palustre	Riverain et marécageux	N.A.
Corallorhiza striata	Terrestre	Forêt de feuillus et de conifères	Calcicole
Cypripedium regina	Palustre	Fen boisé, arbustif ou herbacé	Calcicole
Gymnocarpium jossoense ssp. parvulum	Terrestre	Roc, falaise, gravier	Calcicole
Gymnocarpium robertianum	Palustre Terrestre	Riverain Roc, falaise, gravier	 Calcicole
Hieracium robinsonii	Palustre	Riverain	N.A.
Hudsonia tomentosa	Terrestre	Forêt de conifères ou sable, dune et plage	N.A.
Juncus greenei	Palustre	Riverain	N.A.
	Terrestre	Forêt de conifères ou sable, dune et plage	N.A.
Platanthera blephariglottis	Palustre	Bog et fen arbustif ou herbacé	N.A.
Scirpus clintonii	Palustre	Riverain	N.A.
Utricularia geminiscapa	Palustre	Bog	N.A.
Xyris montana	Palustre	Bog	N.A.

N.A. Ne s'applique pas.

Les ruisseaux de la zone d'étude sont excellents pour le castor et le marais arbustif près de l'embouchure de la rivière du Nord de même que la petite baie du Nord du lac aux Grandes Pointes présentent un bon potentiel pour le rat musqué et les canards. Le milieu aquatique pour sa part semble avoir préservé son intégrité mais présente des populations ichtyennes et benthiques peu diversifiées et peu abondantes.

2.3.2.1 Mammifères terrestres et aquatiques

Animaux à fourrure

En ce qui concerne les animaux à fourrure, aucune donnée de piégeage n'est disponible dans la zone d'étude, cette dernière étant située dans la section de la ZEC incluse dans la réserve de castor de Roberval. On peut cependant extrapoler à partir des données de chasse et de piégeage de la section de la ZEC au sud du 49e parallèle qui n'est pas incluse dans la réserve. Ces données n'apportent cependant aucune précision ou encore indication relative concernant l'abondance de ces espèces ainsi que sur l'importance des territoires qu'elles occupent. Le tableau 2.14 présente les résultats de la trappe et du piégeage pour les années 1989 à 1993.

Selon ces données, on retrouve dans la ZEC du castor, du rat musqué, de la loutre, de la belette, de la martre, du vison, du lièvre, des renards roux et croisés, du loup, de l'orignal, de l'ours noir et du lynx. Lors de la visite du site, quelques pistes d'orignaux et de nombreuses pistes d'ours ont été relevées sur les chemins de coupe.

Les prises de belettes, de visons et d'écureuils ont baissé considérablement depuis 1987 alors que celles pour le castor, le renard croisé et le loup se sont sensiblement maintenues. Les prises de rats musqués, de mouffettes et d'ours noirs fluctuent selon les années alors que celles des loutres, des renards roux et particulièrement du lynx sont à la hausse.

En ce qui concerne l'ours noir, en plus d'être trappé au sud de la zone d'étude, il est aussi chassé dans l'ensemble de la ZEC. Il en est de même pour le lièvre d'Amérique. Le tableau 2.15 présente les prises pour ces deux espèces de 1989 à 1993.

TABLEAU 2.14 Total des prises par espèce - 1989-1993

ESPÈCE	PRISES PAR ANNÉE				
	1988-89	1989-90	1990-91	1991-92	1992-93
Castor	43	27	36	43	43
Rat musqué	12	5	1	1	8
Loutre	1	1	--	--	9
Belette	22	10	31	7	9
Martre	7	16	10	18	32
Vison	16	9	10	5	4
Écureuil	11	10	13	1	3
Renard roux	10	19	20	19	32
Renard croisé	--	4	--	4	2
Loup	--	--	1	4	2
Ours noir	1	--	--	--	2
Mouffette	--	10	2	--	--
Lynx	--	--	--	3	12

TABLEAU 2.15 Récolte de gros et petits mammifères (1989-1993)

ANNÉE	ORIGNAUX		OURS NOIRS	LIÈVRES D'AMÉRIQUE
	Zone d'étude	ZEC DES PASSES (1)		
1993	0	22	1 (2)	597
1992	3	32	1	886
1991	2	34	0	1 167
1990	3	37	0	2 533
1989	6	22	0	3 252
Moyenne	2,8	29,4		1 454

(1) Bourgeois et Tanguay, 1994. Résultats de l'exploitation par la pêche et la chasse dans la ZEC Des Passes
(2) ZEC Des Passes, Rapport d'activités, 1994.

Mammifères semi-aquatiques

Les ruisseaux retrouvés dans la zone d'étude constituent de bons habitats pour le castor. On retrouve d'ailleurs une hutte de castor sur la rivière du Nord près de sa confluence avec le lac aux Grandes Pointes, une autre dans le ruisseau Besson en aval du lac Henry ainsi que de nombreux vestiges de barrages ou d'arbres rongés à différents endroits sur les ruisseaux et la rivière du Nord. Le marais arbustif et les petites baies situées le long de la rivière du Nord ainsi que celles au nord du lac aux Grandes Pointes constituent de bons habitats pour le rat musqué.

Mammifères terrestres

L'orignal est sans conteste le mammifère le plus exploité dans la ZEC. Ce dernier se situe dans la zone de chasse 18 est. Cette zone, occupée par la forêt boréale, est caractérisée par des grands peuplements de résineux. Au nord, on y retrouve surtout la pessière noire qui laisse la place, plus au sud à une mosaïque forestière où la sapinière à Bouleau blanc côtoie la forêt mélangée avec ses sapinières à Bouleau jaune et Sapin beaumier qui sont des habitats plus propices à l'orignal. Les coupes forestières constituent le principal rajeunissement et les peuplements en régénération constituent d'ailleurs un grand pourcentage de la superficie, ce qui est aussi vrai pour la zone d'étude.

Les inventaires effectués en 1989 ont permis de déterminer que les mâles constituent 32% de la population, ce qui est typique des populations fortement exploitées. Malgré cette faible représentation, le succès de reproduction est excellent avec 75 veaux par 100 femelles. La densité est faible soit 0,8 orignal / 10 km^2 et un taux d'exploitation de 22,4%, ce qui amène une lente diminution de la population d'orignaux[1]. L'année 1994 constitue la première année d'application du plan de gestion de la grande faune qui impose un contingentement sur les femelles afin de rétablir la population en déclin.

La zone d'étude présente des conditions favorables pour obtenir un maximum de densité relatif à la région, soit un fort pourcentage de forêt en régénération d'une quinzaine d'années. Le tableau 2.15 présente le nombre d'orignaux qui y ont été prélevés au cours des cinq dernières années (1989-1993), ce qui confirme la présence de cette espèce, même si aucune prise n'a été

---

(1) Huot M. et al., 1991. Inventaire aérien de l'orignal dans la zone 18 en janvier 1989.

enregistrée au cours de la dernière année. La zone d'étude ne semble donc pas soumise à la forte pression de chasse qui prévaut dans la ZEC.

2.3.2.2 Avifaune

L'information sur l'avifaune provient essentiellement de l'Atlas des oiseaux du Québec du Service Canadien de la Faune. Cet atlas compile les observations sur la présence de différentes espèces pendant leur période de nidification ainsi que leur comportement pendant cette période afin d'évaluer leur statut de nicheurs pour la région. Le territoire québécois a été divisé en parcelles numérotées de 100 km² et les différentes observations sont consignées dans un fichier informatisé.

Une recherche dans l'atlas informatisé n'a révélé aucune donnée pour la parcelle où est incluse la zone d'étude. Cependant, une liste d'espèces a pu être reconstituée à partir de six parcelles situées en périphérie de la zone d'étude dont cinq à l'ouest de la rivière Péribonka et une au sud-est de la zone d'étude près de la Petite Péribonka. Le tableau 2.16 résume le nombre d'espèces retrouvées par ordre dans ces six parcelles. On peut assumer qu'une grande partie de ces espèces se retrouve dans la zone d'étude.

TABLEAU 2.16 Avifaune susceptible d'être retrouvée dans la zone d'étude

ORDRE	REPRÉSENTANT - TYPE	NOMBRE d'ESPÈCES
Passériformes	Passereaux	59
Piciformes	Pics	5
Coraciiformes	Martin-Pêcheur	1
Apodiformes	Colibris	1
Caprimulgiformes	Engoulevent	1
Charadriiformes	Goéland, bécassine et chevalier	4
Galliformes	Tétras	1
Falconiformes	Éperviers et faucons	3
Avisériformes	Canards	6
Ciconiiformes	Héron	1
Gaviiformes	Huart	1
	TOTAL	83

Aucune des espèces rencensées autour de la zone d'étude ne fait partie de la liste des visiteurs ou nicheurs exceptionnels ou encore des espèces susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables. Hormis le goéland à bec cerclé dont l'aire de répartition est considérée en expansion, toutes les espèces recensées sont des nicheurs communs.

À titre indicatif, mentionnons toutefois la présence possible du Grand héron, du Canard branchu, du Balbuzard, du Faucon émérillon, de la Bécassine des marais et du Pic à dos noir. L'annexe C présente la liste complète des espèces recensées dans les six parcelles.

Le marais arbustif ainsi que la petite baie au nord du lac aux Grandes Pointes constituent de bons habitats pour les canards. À cet effet, l'atlas mentionne la présence de la Sarcelle à ailes vertes, des canards noirs et colvert, du Morillon à collier et du Garrot à oeil d'or.

Finalement, en ce qui concerne la chasse à la perdrix, cette dernière est très recherchée dans la ZEC Des Passes. Les prises ont cependant diminué graduellement depuis 1989 (3 780 prises en 1989 pour 1 364 en 1993)[1]. On ne possède pas de données spécifiques pour la zone d'étude mais elle constitue certainement un bon habitat pour la perdrix en raison de la grande superficie de milieux en régénération.

2.3.2.3 Ichtyofaune

Répartition des espèces dans la ZEC Des Passes

Au niveau de la répartition des espèces, il semble exister une relation entre la topographie et la distribution des différentes espèces ichtyennes. Sur les sommets du centre, on ne rencontre que l'Omble de fontaine et sur les hauts plateaux s'ajoutent les ménés, comme c'est le cas pour le sous-bassin situé en amont du lac de la Rivière du Nord. Sur les bas plateaux, on retrouve en plus des deux premières espèces, les catostomes.

Dans les hautes vallées à l'ouest et au centre nord, le Doré jaune entre en compétition avec les trois premières espèces comme c'est le cas dans le sous-bassin du lac de la Rivière du Nord jusqu'au lac aux Grandes Pointes.

---

(1) Bourgeois et Tanguay, 1994.

Espèces présentes dans la zone d'étude

La présence des espèces dans la zone d'étude a été relevée d'une part à l'aide des dossiers S.I.F.A.[1] du MEF pour les lacs du Nord et aux Grandes Pointes ainsi que par l'inventaire des espèces et la caractérisation de l'habitat de reproduction du poisson de la rivière du Nord. Le tableau 2.17 présente la liste des espèces recensées dans la zone d'étude.

TABLEAU 2.17 Ichtyofaune présente dans la zone d'étude

ESPÈCE		PLAN D'EAU		
Nom français	**Nom latin**	**Lac de la Rivière du Nord**	**Rivière du Nord**	**Lac aux Grandes Pointes**
Meunier rouge	*Catostomus catostomus*	X	X	X
Meunier noir	*Catostomus commersoni*	X	X	X
Méné de lac	*Couesius plumbeus*		X	X
Lotte	*Lota lota*		X	X
Omble de fontaine	*Salvelinus fontinalis*	X	X	X
Touladi	*Salvelinus namaycush*			X
Ouitouche	*Semotilus corporalis*			X
Doré jaune	*Stizostedion vitrium*	X	X	X

(1) MEF, 1994. Système d'information sur la faune aquatique.

Habitats de reproduction de la zone d'étude

Les plans d'eau de la zone d'étude susceptibles de subir un impact dû au projet ont fait l'objet d'une caractérisation de l'habitat du poisson. La première étape a consisté à diviser le milieu aquatique à l'étude en secteurs homogènes au niveau des caractéristiques physiques. Ces secteurs ont ensuite fait l'objet d'un inventaire en deux étapes: la première vise à caractériser les habitats de reproduction des espèces printanières, en particulier, le Doré jaune et la seconde, visant l'étude de la fraie de l'Omble de fontaine à l'automne.

Les travaux d'échantillonnage visaient la recherche de concentration de géniteurs et l'échantillonnage d'oeufs afin de définir le statut des frayères de la zone d'étude selon la terminologie suivante:

- le terme "frayère reconnue" ou "identifiée" a été utilisé lorsque plusieurs indices significatifs, tels la récolte d'oeufs et la présence de géniteurs, confirmaient l'utilisation d'un site;

- le terme "frayère présumée" a été utilisé lorsqu'un des indicateurs de fraie n'avait pas été observé, soit les cas de préférence de géniteurs sans récolte concluante d'oeufs, ou d'origine incertaine sans observation de géniteurs;

- le terme "frayère potentielle" a été utilisé en l'absence d'observations concluantes, là où l'habitat semblait propice à la reproduction d'une espèce.

La capture des géniteurs s'est effectuée de façon à minimiser la mortalité. Un filet maillant a été utilisé sur de brèves périodes (1 heure) alors que le verveux était laissé toute la nuit. La pêche électrique a aussi été utilisée dans les secteurs qui présentaient les meilleurs potentiels de reproduction de l'Omble de fontaine.

La recherche d'oeufs a été effectuée à l'aide de filet, de dérive et de filets troubleaux. À l'automne, la recherche d'oeufs a été réalisée en plongée sous-marine et avec des filets troubleaux.

Description de l'habitat aquatique

Le lac de la Rivière du Nord est un plan d'eau d'environ 25 ha, caractérisé par une faible profondeur (2 à 4 m; notons que la bathymétrie complète du lac n'a pas été réalisée) et la présence de végétation aquatique clairsemée sur la majeure partie du lac. L'eau est transparente (Secchi: 4 m), légèrement basique et bien oxygénée.

Le lac du Bras pour sa part est un petit plan d'eau d'une superficie d'environ 16 ha, constitué en rive ouest, d'un chenal dont la profondeur varie entre 6 et 11 m, et en rive est d'une zone peu profonde (2 à 3 m) où l'on retrouve la présence d'herbiers de faible densité. La qualité de l'eau présente une transparence élevée (Secchi: 4 m), un pH près de la neutralité et une bonne oxygénation.

La rivière du Nord est caractérisée par des profondeurs variant de 0,5 à 2,0 mètres, des vitesses de courant oscillant entre 0,3 et 1,6 m/s et un substrat rocheux composé de gravier, de galets et de blocs en proportion variable selon les secteurs. D'importantes variations de débit et de niveau d'eau ont été observés suite à de fortes pluies au cours des travaux. La rivière semble soumise à de forts coups d'eau qui la débarassent des particules fines.

Localisation des frayères

Le tableau 2.18 présente la localisation et le type de frayères par espèce recensée dans la zone d'étude.

De façon générale, la rivière du Nord présente un bon potentiel de reproduction pour les espèces frayant en eau vive, en particulier les catostomidés (Meunier noir et Meunier rouge), le Doré jaune et l'Omble de fontaine. Les aires de fraie nos 2 et 3 présentent un meilleur habitat de fraie pour les meuniers et l'Omble de fontaine, tandis que le secteur no 1 présente davantage des caractéristiques recherchées par le Doré jaune.

TABLEAU 2.18 Habitat de reproduction du poisson dans la zone d'étude

ESPÈCE	LOCALISATION					
	Rivière du Nord					Lac aux Grandes Pointes
	Tronçon supérieur	Tronçon inférieur		Embouchure		Îlot nord
	FRAYÈRE NUMÉRO					
	1	2	3	4	5	6
Doré jaune	Potentielle	—	—			Potentielle
Meuniers	—	Reconnue	Reconnue			—
Omble de Fontaine	—	Présumée	Présumée			—
Touladi	—	—	—	—		Potentielle

Les résultats des échantillonnages indiquent que seuls les catostomidés, en particulier le Meunier rouge, se rassemblent en abondance dans la rivière du Nord pour frayer. La principale frayère utilisée, la frayère no 4, est une zone de gravier d'environ 50 m² située en aval de l'îlot dans l'aire de fraie no 2. L'Omble de fontaine semble aussi privilégier ce site comme frayère car cinq des six spécimens récoltés y ont été capturés. Chez cette espèce, l'activité de fraie observée semble être davantage associée à une population résidente dans la rivière qu'à une montaison de la population du lac aux Grandes Pointes, car un seul géniteur a été capturé à l'embouchure de la rivière. Chez le Doré jaune, les géniteurs étaient concentrés à l'embouchure de la rivière avec la capture de 12 spécimens dans un seul verveux. Il est probable que cette espèce fraye dans les parties amont et centrale de la rivière, soit l'aire de fraie no 1, bien qu'aucun oeuf n'ait été récolté pour le confirmer. Il semble que la faible abondance de géniteurs de ces deux espèces résulterait d'une sur-pêche dans le lac aux Grandes Pointes par rapport aux capacités de support qu'offre ce plan d'eau.

Notons que l'on a observé au cours de la campagne automnale un site potentiel de fraie pour le Doré jaune et le Touladi sur les rives d'une île dans le lac aux Grandes Pointes (frayère no 6). Ce site est composé de galet propre, soumis à l'action des vagues et qui s'étend sur une distance d'environ 25 m de rive jusqu'à une profondeur d'environ 1,5 m. L'utilisation de ce site demeure toutefois à être confirmée. Le reste de la baie nord-ouest du lac en aval de l'embouchure de la rivière du Nord présente peu de potentiel pour la fraie du Doré jaune ou des salmonidés.

L'exploration en plongée sous-marine du lac du Bras n'a pas révélé la présence d'habitat potentiel pour la fraie du poisson.

2.3.2.4 Reptiles et amphibiens

Il existe peu de données sur les reptiles et amphibiens dans la région du Lac Saint-Jean en raison du faible nombre d'observations compilées avant 1990[1]. En effet, l'Écomusée d'histoire naturelle de la Vallée du Saint-Laurent compile l'ensemble des données disponibles et encourage un réseau d'observateurs-recenseurs à relever chaque année la présence des espèces sur leur territoire. Toutes ces observations sont consignées dans une banque de données disponible au public. Le tableau 2.19 présente les résultats des observations pour la région du Lac Saint-Jean. Aucune mention n'a été relevée pour le secteur à l'étude ou ses environs immédiats. Des données provenant de la région du Lac Saint-Jean ouest sont cependant disponibles[2]. Ces mentions rapportent la présence de deux types de couleuvres, sept anoures (crapaud et grenouilles) et trois urodèles (salamandres et triton). Aucune mention de tortue n'a encore été rapportée. En tenant compte des habitats fauniques de la zone d'étude, on peut considérer que certaines de ces espèces sont aussi susceptibles de s'y retrouver.

TABLEAU 2.19 Reptiles et amphibiens relevés dans la région du Lac Saint-Jean

RÉGION	ESPÈCE	
	Nom français	Nom latin
Girardville	Crapaud d'Amérique	*Bufo a. americanus*
Saint-Félicien Pointe Sainte-Méthode Normandin Notre-Dame-de-la-Doré	Grenouille des bois	*Rana sylvatica*
	Grenouille verte	*Rana clamitans melanota*
	Grenouille du Nord	*Rana septentriolis*
	Rainette crucifère	*Hyla c. crucifer*
	Triton vert	*Notophtalmus v. viridescens*
	Salamandre à points bleus	*Ambystoma laterale*
	Salamandre à deux lignes	*Eurycea b. bislineata*
	Couleuvre rayée	*Thamnophis sirtalis*
	Couleuvre à ventre rouge	*Storeria occipitomaculata*

(1) Bider R et S. Matte, 1990. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.

(2) Matte S., 1994. Banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.

2.3.2.5 Benthos

La plupart des eaux naturelles contiennent plusieurs communautés d'organismes aquatiques qui y habitent le fond. Ces communautés sont désignées sous le nom de benthos.

Ces organismes aquatiques réagissent généralement rapidement aux changements de qualité de l'environnement et peuvent servir efficacement d'indicateurs pour trois raisons principales. Premièrement, ils sont relativement immobiles et doivent survivre ou périr face à des changements dans leur environnement car leurs possibilités de fuite sont limitées. Deuxièmement, plusieurs des espèces sont très sensibles aux changements de leur environnement et ne survivent pas; elles sont alors rapidement remplacées par d'autres espèces plus tolérantes qui profitent ainsi du vide créé par la disparition des premières. Troisièmement, il est facile de les récolter en assez grand nombre lors d'échantillonnages et de les identifier à différents niveaux taxonomiques, deux facteurs qui sont avantageux quand vient le temps d'analyser et d'interpréter les résultats.

Lorsque les conditions de l'environnement sont bonnes, les individus d'une communauté benthique sont répartis entre plusieurs taxons qui n'ont pas la même résistance ou tolérance face aux changements. Si un stress survient, comme une dégradation de l'environnement sous influence chimique ou physique par exemple, le nombre d'espèces et le nombre d'individus de chacune d'elles peuvent changer. Ainsi les organismes les moins résistants peuvent mourir et disparaître, laissant des niches écologiques vides qui seront occupées par des individus d'espèces plus tolérantes. Ce peut être de nouvelles espèces ou des espèces déjà présentes, mais en densité plus faible. Une dégradation plus avancée de l'environnement ne permettra qu'à quelques espèces de vivre mais ces espèces seront représententées par un très grand nombre d'individus puisque la compétition entre espèces sera fortement diminuée. Une dégradation encore plus avancée pourrait faire disparaître ces espèces.

Méthodologie

Des échantillons de benthos ont été recueillis à cinq stations dont une dans le lac de la Rivière du Nord, une dans le lac du Bras, deux dans la rivière du Bras du Nord et une dans le lac aux Grandes Pointes (figure 2.2). Les échantillons ont été prélevés à l'aide d'une benne de type Ponar et tamisé *in situ* sur un tamis de 500 μm. Une description sommaire de l'habitat a aussi été réalisée sur une fiche de terrain spécifique (annexe C). Le tri, l'identification au genre et

l'interprétation des résultats ont été confiés à une firme spécialisée (Laboratoires SAB Inc.). La description de la faune benthique est présentée en fonction de la richesse taxonomique (nombre d'espèces ou de taxons présents), de la densité totale (nombre d'organismes par mètre carrés) et relative (nombre d'individus par taxon par mètre carré) et d'indices biologiques tels:

- L'indice de diversité (Shannon-Weaver in Legendre et Legendre, 1979) qui rend compte du nombre d'espèces et de leur répartition plus ou moins équitable. Cet indice est surtout utilisé pour comparer les stations entre elles.

- L'indice de régularité (Piélou in Legendre et Legendre, 1979) qui, dérivé de l'indice précédent, rend compte de la tendance de la communauté observée par rapport à une communauté idéale. Plus l'indice se rapproche de "1", plus la communauté observée s'approche de son idéal.

Résultats

Le tableau 2.20 présente les résultats des analyses benthiques. La liste des organismes récoltés est présentée à l'annexe C. Parmi ces derniers, on rencontre plusieurs taxons caractéristiques des milieux lotiques (rivière) et lentique (lac). À titre d'exemple, parmi les chironomides on retrouve Nartasia dans la rivière du Bras du Nord (R3), Procladius en eau profonde du lac aux Grandes Pointes (T3S2), et enfin Microtenpides qui fréquentent les deux milieux (R1, T3S2, LB1).

TABLEAU 2.20 Paramètres benthiques mesurés dans la zone d'étude

PARAMÈTRE	STATION				
	LN1	LB1	R3	R1	T3S2
Densité totale (n/m²)	115	112	92	621	296
Richesse taxonomique (n de taxons)	7	6	10	18	17
Indice de diversité (H')	2,32	2,29	3,12	3,86	2,67
Indice de régularité (J)	0,83	0,88	0,94	0,96	0,65
Total des taxons pour la zone d'étude				**43**	

De façon générale les densités observées sont faibles, soit moins de 1 000 ind/m², ce qui montre que le milieu est relativement pauvre (Magnin, 1977). À titre indicatif, les densités moyennes observées dans les régions plus au sud comme la rivière des Outaouais et les lacs et rivières de la région montréalaise se chiffrent entre 2 000 et 16 000 ind/m² (Laboratoires SAB, 1993; Ferraris, 1984). La station à l'embouchure de la rivière du Bras du Nord (R1) est celle présentant la plus haute densité (621 ind/m²), peut-être en raison de la proximité d'une zone de végétation aquatique en amont.

En ce qui a trait à la richesse taxonomique, les organismes récoltés dans la zone d'étude se répartissent en 43 taxons. Il est difficile de comparer la richesse taxonomique avec d'autres études en raison des différents niveaux d'idenfications utilisés (famille, genre ou espèce). Cependant, on constate que la station à l'embouchure de la rivière du Nord (R1) et celle du lac aux Grandes Pointes (T3S2) sont plus riches en taxons que les autres stations, peut-être aussi en raison de l'influence de la zone de végétation aquatique tout près en amont.

Du côté des indices de diversité et de régularité, les valeurs observées sont relativement élevées surtout dans les deux stations de la rivière du Nord (R1 et R3). Des indices élevés démontrent que tous les taxons sont bien représentés au sein de la communauté benthique présente. Dans le cas des stations ayant des indices plus faibles, ils expriment la dominance d'un taxon. C'est le cas pour les stations T3S2 et LB1 où les pélécypodes Pisidium dominent ainsi que pour la station LN1 où ce sont les insectes Chironomus. Les forts indices de régularité (supérieurs à 0,5) retrouvés à toutes les stations sont considérés comme représentatifs d'un milieu relativement sain (Klemm et al, 1990).

Les comunautés benthiques de la zone d'étude tant en lac qu'en rivière, malgré une densité relativement faible, sont équilibrées et témoignent d'un milieu non perturbé.

2.3.2.6 Espèces animales rares, menacées ou dont la situation est préoccupante

Parmi les espèces animales susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables et dont l'aire de distribution recouvre l'aire d'étude, on retrouve l'Aigle royal, le Lynx du Canada, la Belette pygmée, la Musaraigne pygmée et les Campagnols des rochers et lemming de Cooper. Aucune de ces espèces n'a encore fait l'objet d'observations rapportées dans la banque du patrimoine écologique pour la ZEC Des Passes, et les caractéristiques de leurs habitats respectifs sont peu représentées dans la zone d'étude.

Le texte qui suit résume les caractéristiques de l'habitat de chacune des espèces ainsi que des données disponibles sur l'état de leurs populations.

L'Aigle royal niche sur des falaises, parfois dans un arbre, et il recherche des habitats relativement ouverts pour la chasse de ses proies. Cependant, cette espèce est répartie très localement dans l'ensemble de son aire de distribution. Depuis les années 50, 23 nids actifs ont été relevés principalement au Nouveau Québec, en Gaspésie et sur la Côte-Nord. Sa population est estimée à environ 60 couples nicheurs.

La Musaraigne pygmée fréquente les terrains humides tels les marécages et les tourbières, et les régions herbeuses à proximité des cours d'eau. Elle se rencontre sous les souches, entre les racines et dans l'humus épais. Bien qu'on la retrouve du sud des Appalaches jusqu'en Alaska, on possède peu de mentions de captures pour l'ensemble de la province. Elle serait toutefois très abondante dans les habitats propices.

Le Campagnol des rochers se répartit entre le domaine climacique de l'érablière à Bouleau jaune et le domaine de la pessière. Versatile, il est associé aux falaises et aux affleurements rocheux, aux abords de clairière dans les régions montagneuses, à la proximité des talus humides et près des points d'eau. Il est l'un des plus rares petits mammifères du Canada.

Le Campagnol lemming de Cooper pour sa part fréquente les tourbières à Sphaignes et à éricacées, les marais herbeux et les forêts mixtes qui entourent les tourbières. Bien que prolifique, il est la proie de nombreux prédateurs et ne rencontrerait que très sporadiquement des habitats propices.

La Belette pygmée s'accommode d'habitats très divers. On le rencontre dans la fôret conifférienne, les prés humides, les régions marécageuses, les berges des cours d'eau et les broussailles. Considérée comme relativement rare dans son aire de reproduction, elle peut cependant être localement abondante.

Le Lynx du Canada occupait autrefois l'ensemble de la forêt boréale. Vulnérable au piégeage et soumis aux fluctuations périodiques réglées sur le cycle démographique de sa principale proie, le Lièvre d'Amérique, il est aussi sensible aux modifications de son habitat. Ce félin semble moins abondant depuis plusieurs années dans certaines régions du Québec, malgré qu'il se maintienne dans les secteurs à meilleurs potentiels. Ce dernier a été capturé au sud de la zone d'étude (tableau 2.14) et le nombre de prises se chiffrait à 12 individus en 1992-1993.

Finalement, en ce qui concerne les espèces dont la situation est préoccupante, on retrouve l'Omble de fontaine et le Touladi. L'Omble de fontaine vit en association naturelle avec quelques espèces de poissons dont les catastomes et les cyprins. Omniprésente et s'adaptant, à l'intérieur de ses limites de tolérance, à des habitats très variés tels les ruisseaux, rivières, petits et grands lacs et grand réservoir, on la retrouve un peu partout entre les 50°et 52° parallèles. Ses exigences environnementales néanmoins très précises en font une espèce très sensible aux perturbations. Bien que la situation des populations apparaisse stable, cette espèce connaît des difficultés dans les territoires publics de la partie méridionale de la province.

Le Touladi pour sa part exige des conditions écologiques très strictes telles des eaux froides et bien oxygénées ainsi qu'une aire de fraie en lac sur un littoral composé de blocs ou galets exempts de sédiments fins. Peu tolérant aux perturbations de son habitat, il est aussi très sensible à l'exploitation en raison de sa faible productivité biologique.

2.4 Milieu humain

La revue du milieu humain traite des occupants et des utilisations du territoire visé par le projet. Les zones de villégiature, les activités récréatives, les infrastructures et l'exploitation forestière sont les thèmes abordés. L'information provient de l'association S.A.C.E.R.F. Des Passes Inc., qui gère la ZEC Des Passes, du ministère de l'Énergie et des Ressources et du ministère de l'Environnement et de la Faune. La figure 2.6 présente les éléments du milieu humain de la zone d'étude.

2.4.1 Cadre administratif

Le territoire visé par le projet d'exploitation de la wollastonite (figure 2.1) est situé à l'intérieur des limites administratives suivantes:

Région administrative:	Saguenay - Lac Saint-Jean
MRC:	Maria-Chapdelaine
Comté:	Lac Saint-Jean est
Canton:	Saint-Onge
Territoire non municipalisé:	Chute Des Passes
ZEC:	Des Passes
Réserve à castors:	De Roberval

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

2.4.2 ZEC Des Passes

La zone d'exploitation contrôlée (ZEC) Des Passes est gérée depuis 1978 par la S.A.C.E.R.F. Des Passes Inc., une association sans but lucratif. Il s'agit d'une association de membres constituée des gens qui fréquentent le territoire de la ZEC. Ce secteur est situé au nord de la municipalité de Saint-Ludger-de-Milot et couvre une superficie de 1491 km^2. Le poste d'accueil principal est localisé le long du chemin de la chute Des Passes tout juste à l'entrée de la ZEC au nord de Saint-Ludger. Deux autres postes d'accueil sont situés au lac Jaune et au lac Long.

La période d'opération de la ZEC, qui veille à la surveillance et l'enregistrement des utilisateurs, s'étend de la première semaine de mai jusqu'au début novembre. En 1993, selon le rapport annuel de la ZEC Des Passes, il y avait 752 membres inscrits et neuf employés étaient préposés à l'accueil ou patrouilleurs. Un total de 120 jours de patrouilles a été effectué sur le territoire et les plans d'eau.

La ZEC Des Passes offre la possibilité d'accéder ou de séjourner sur son territoire constitué de terres publiques afin de pratiquer les activités suivantes: la chasse, la pêche, le camping, le canot-camping, la randonnée, la villégiature, la navigation de plaisance, la cueillette de fruits sauvages, la coupe de bois de chauffage et la prospection.

2.4.3 Schéma d'aménagement

Selon le schéma d'aménagement présenté par la MRC Maria-Chapdelaine, l'affectation des terres de la région du lac aux Grandes Pointes est récréo-forestière. Une telle affectation signifie que cette zone est vouée, selon les termes du schéma d'aménagement (paragraphe 5.1.5.2), à une utilisation polyvalente mais principalement à l'utilisation des ressources à des fins de récréation, de détente en forêt et de production de matières ligneuses. Les usages compatibles prévus au schéma (paragraphe 5.1.5.3) sont l'utilisation de la forêt et des plans d'eau à des fins récréatives et l'utilisation de la matière ligneuse via l'exploitation de la forêt par l'industrie du bois.

Ces utilisations sont les usages dominants d'une affectation récréo-forestière et il est mentionné que l'exploitation des autres ressources y demeure possible. La loi des municipalités, dont relèvent les MRC, prévoit qu'il est obligatoire pour les MRC de réviser et de déposer une nouvelle version de leur schéma d'aménagement à tous les cinq ans. Ce processus est présentement en marche à la MRC Maria-Chapdelaine. La nouvelle version du schéma qui sera déposée prochainement comportera vraisemblablement une modification de l'affectation du

territoire au nord du lac aux Grandes Pointes[1]. Une mention explicite sera faite à l'effet que l'exploitation commerciale des ressources minérales dont la wollastonite, constitue une des affectations de ce territoire. Les modifications ne sont pas divulguées car seul le dépôt légal du schéma officialise l'affectation prévue.

2.4.4 Infrastructures

Les infrastructures présentes dans la partie nord du lac aux Grandes Pointes sont peu nombreuses. Mentionnons d'abord que les chalets du secteur à l'étude ne sont pas desservis par l'électricité, ni le téléphone. Il est prévu que le concentrateur et les autres installations seront desservis par une ligne électrique à 25 kV qui longera le chemin de la chute Des Passes en provenance de Saint-Ludger-de-Milot.

L'approvisionnement en eau des résidants villégiateurs se fait directement dans le lac aux Grandes Pointes ou le lac du Bras à l'aide de pompes électriques qui sont actionnées par des batteries d'automobile ou de véhicules tout-terrain. Une source d'eau potable est située plus au sud (hors de la zone d'étude) le long du chemin de la chute Des Passes. Cette dernière est utilisée pour l'eau de consommation de nombreux villégiateurs.

Le chemin de la chute Des Passes constitue la seule voie d'accès au territoire visé par le projet. Ce chemin est très fréquenté surtout par les camions de bois. Ces fardiers transportent le bois en longueur (arbre entier) depuis les zones de coupe plus au nord et le moulin à bois (Moulin Petit-Paris) situé à l'entrée de la ZEC tout juste au nord du village de Saint-Ludger-de-Milot.

On ne retrouve pas de dépotoir à proximité de la zone de villégiature ni ailleurs dans la zone d'étude. Les déchets domestiques sont transportés par les villégiateurs à la guérite du poste d'accueil de la ZEC Des Passes où un conteneur est installé à cette fin.

Deux gravières-sablières inutilisées sont présentes sur le territoire, elles sont localisées aux abords du chemin de la chute Des Passes (voir carte du milieu humain) juste au-delà du croisement avec la rivière du Bras du Nord. Elles sont aménagées à même l'esker et les dépôts fluvio-glaciaires de la vallée de la rivière du Bras du Nord. Ces gravières ont fourni le matériel

---

(1) Communication personnelle avec Monsieur Jacques Potvin de la MRC.

nécessaire à la construction et à l'entretien des chemins de la région immédiate. L'autre gravière, située à l'ouest du lac de la Rivière du Nord n'est plus en activité.

2.4.5 Exploitation forestière

L'exploitation forestière a lieu depuis longtemps sur le territoire à l'étude. Cette activité est l'un des piliers les plus importants de l'activité économique et ce tant au niveau local que régional. Le territoire visé par le projet est inclus dans l'aire commune de coupe numéro 24-02. Les bénéficiaires de contrats d'approvisionnement et d'aménagement forestier sont: La Scierie Mailloux, les Entreprises L. Lessard Inc., Abitibi-Price Inc., la Scierie Th-Tremblay Inc., Normick-Chambord Inc., Domtar Inc. et Multigrade Inc. Chacune de ces entreprises possèdent un droit exclusif de coupe et d'aménagement soit sur une portion du territoire soit sur une essence en particulier ou sur tout autre produit du bois. Chacun des bénéficiaires se voit attribuer un volume de bois en milliers de mètres cubes selon un plan quinquennal d'aménagement forestier convenu conjointement par le ministère de l'Énergie et des Ressources et les bénéficiaires. Le plus gros bénéficiaire de coupe de bois est la Scierie Mailloux Inc. qui possède des droits sur 30 000 mètres cubes de bois par année pour les années 1990 à 1995, puis vient Abitibi-Price Inc. avec un droit de 9 500 mètres cubes.

Le secteur au nord du lac aux Grandes Pointes, n'est pas présentement l'objet d'activités de coupe forestière. Le secteur est coupé en majeure partie depuis une quinzaine d'années. Toute la zone à l'ouest de la rivière du Bras du Nord a été exploitée (coupe à blanc). Du côté est, la topographie plus accidentée a fait en sorte qu'il reste encore des parties boisées notamment sur le versant et au sommet du mont tout juste à l'est de la rivière du Bras du Nord. Les coupes ont eu lieu dans les années 1981 à 1985 pour la plupart, certaines coupes remontant même au début des années 1970.

L'extrémité nord de la zone d'étude est moins touchée par les coupes forestières bien que ce secteur ait été lui aussi exploité dans les années 1984-1986. Ces zones de coupes ont fait l'objet récemment de travaux d'aménagement et de reboisement. Toute la zone exploitée à l'ouest de la rivière jusqu'au lac Henry, de même que le site prévu pour les installations du concentrateur, sont reboisés par des épinettes blanches et des épinettes noires qui sont âgées aujourd'hui d'environ cinq ans. Les visites sur le terrain ont permis de constater que des travaux de scarifiage et de débusquage ont eu lieu ces dernières années.

2.4.6 Villégiature

Les rives du lac aux Grandes Pointes constituent un important lieu de villégiature de type regroupé. Les chalets y sont répartis en trois secteurs, soit: à la confluence de la rivière Alex et du lac aux Grandes Pointes; de part et d'autre de la confluence de la rivière du Bras du Nord et; à l'exutoire du lac aux Grandes Pointes. Ils sont situés entre le chemin de la chute Des Passes et le lac. Le secteur nord (confluence des rivières du Bras du Nord et Alex avec le lac aux Grandes Pointes) comporte 48 chalets. Ils ne sont pas tous représentés à la figure 2.6 car certains sont au-delà de la zone d'étude. La plupart de ces chalets sont sous bail avec le ministère de l'Énergie et des Ressources pour l'utilisation du lot sur lequel ils sont bâtis. Les chalets sont des propriétés privées mais pas le terrain qui est toujours considéré comme terre publique. Toutefois, parmi ces 48 chalets, il y en a dix qui sont entièrement des propriétés privées (droits acquis) mais ils sont situés au-delà de la limite sud de la zone d'étude. Une distance de 800 mètres sépare les chalets les plus rapprochés du lieu prévu pour le concentrateur.

Parmi les chalets de villégiature dispersée, on en retrouve un situé sur la rive ouest de la rivière du Bras du Nord, soit immédiatement en aval de l'exutoire du lac du Bras. Ce chalet isolé est situé à environ 500 mètres de la carrière prévue et à 1,5 km du concentrateur. Les autres chalets dispersés sont au nombre de cinq et sont plus éloignés du secteur d'activités de la carrière; on en retrouve au nord du lac de la Rivière du Nord et près du lac du Camp. Il n'y a pas de chalets ou de camps jugés illégaux, par le MER, à l'intérieur des limites du territoire à l'étude.

La majorité des chalets présents dans la zone d'étude sont utilisés sur une période d'environ six mois: le printemps pour la pêche, l'été pour la villégiature et les activités estivales, et l'automne pour la chasse. Quelques visites sur les lieux ont permis de constater que les chalets étaient surtout habités durant les fins de semaine. Aucun de ces chalets n'est desservi par l'électricité ni le téléphone. L'eau est généralement puisée directement dans les plans d'eau à proximité des chalets, soit dans le lac aux Grandes Pointes et dans le lac du Bras.

2.4.7 Présence autochtone

Les autochtones fréquentent le secteur du lac aux Grandes Pointes puisque ces terres font partie de la réserve à castor de Roberval. Un de leurs campements est situé sur une île dans la partie sud du lac. Bien que cette zone soit limitrophe au territoire à l'étude, il est cependant nécessaire d'y considérer la présence autochtone car les limites du territoire utilisé pour des fins de

piégeage ne sont pas connues et peuvent donc se situer à proximité de la zone des travaux prévus. Deux familles autochtones totalisant 15 à 20 personnes étaient installées au campement du lac aux Grandes Pointes durant la saison de piégeage, soit du début de l'automne jusqu'à la fin du printemps. Cette information provient d'une visite effectuée en 1985 par les ministères du Loisir de la Chasse et de la Pêche et celui de l'Environnement ainsi que par des représentants de la ZEC Des Passes. Cette visite aux familles autochtones avait pour but d'en savoir davantage sur l'utilisation qu'ils faisaient du territoire. Le rapport mentionne que ces derniers pratiquaient la pêche au filet et qu'ils recueillaient surtout des espèces non sportives comme le meunier et ce en faible quantité.

Des résidants des chalets du lac aux Grandes Pointes ont mentionné cet été[1] qu'ils n'avaient pas connaissance de la présence de familles autochtones sur des îles du lac. Les gens interrogés ne les ont pas aperçues. Il est donc probable que ces familles ont, depuis, quitté le secteur du lac aux Grandes Pointes.

2.4.8 Activités récréatives

Le lac aux Grandes Pointes étant un lieu de villégiature, il va de soi que le même secteur est utilisé à des fins récréatives. Les activités sont diversifiées et axées sur l'utilisation de la forêt et des lacs. Les deux activités les plus pratiquées sont la pêche et la chasse. D'autres activités sont pratiquées dans le secteur du territoire à l'étude, bien que plus marginales. Il s'agit de la navigation de plaisance, de la pratique du véhicule tout-terrain, la baignade, le canot, le camping, la randonnée, la cueillette, la raquette et le ski de fond. Aucune de ces activités ne fait l'objet d'une pratique intensive et aucun aménagement particulier pour fins récréatives n'est présent dans la zone à l'étude et ses alentours.

La prospection géologique est une activité non négligeable dans la région tout juste au nord du lac aux Grandes Pointes. Le massif de roches métasédimentaires et les minéraux que l'on y retrouve font l'objet de visites régulières de la part de collectionneurs, de géologues amateurs et d'autres villégiateurs qui vont recueillir des échantillons de roches et de minéraux.

---

(1) Communication personnelle été 1994.

2.4.8.1 La pêche

La pêche était l'activité récréative la plus pratiquée, surtout dans le lac aux Grandes Pointes, où des restrictions sont maintenant imposées quant à la période de pêche. Actuellement, la pêche est interdite sur ce plan d'eau à partir de la première semaine de juillet. On peut qualifier cette activité d'intensive mais de courte durée. Ce lac est l'un des 27 à avoir été fermé ou ayant subi une restriction concernant les activités de pêche. L'effort de pêche semble être plus élevé que la capacité de reproduction des populations de poisson.

Le portrait d'ensemble de la pêche dans la ZEC est le suivant: 425 lacs ont été pêchés pour une fréquentation totale de 6 652 jours-pêche (journée consacrée par une personne à la pêche). Il s'est récolté 33 810 Ombles de fontaine, 369 Touladis, 585 dorés et 256 brochets. En 1993, la ZEC Des Passes a effectué l'ensemencement de 17 200 Ombles de fontaine âgés d'un an dans sept lacs[1] de la ZEC.

Concernant le secteur à l'étude plus précisément, la pêche est aussi pratiquée dans la rivière du Bras du Nord, dans les lacs du Bras, de la Rivière du Nord, Henry et de la Grimpée.

2.4.8.2 La chasse

La chasse est une autre activité qui recueille plusieurs adeptes. La chasse aux gros gibiers (orignal et ours noir) n'est pas pratiquée dans les environs immédiats du lieu d'exploitation de la carrière de wollastonite car la présence du chemin de la chute Des Passes et les nombreux chalets du lac aux Grandes Pointes rendent cette zone non propice à ce type de chasse. Par contre la chasse aux petits gibiers y est pratiquée.

En 1993, 22 orignaux et un ours noir ont été abattus sur le territoire de la ZEC Des Passes, dont aucun dans le territoire à l'étude (voir tableau 2.15). La fréquentation a été de 3 054 jours-chasse pour l'orignal et de 22 jours-chasse pour l'ours noir. Concernant le petit gibier, il s'est récolté 597 lièvres et 1 364 perdrix pour une fréquentation de 2 935 jours-chasse. La faible récolte d'orignaux comparativement à l'effort de chasse considérable qui y est attribué fait en sorte que la chasse aux petits gibiers devient plus populaire comme en fait foi le mince écart entre la fréquentation des deux types de chasse (3 054 vs 2 935 jours-chasse). En 1993, la

---

(1) Information provenant du rapport annuel d'activités de la ZEC Des Passes Inc. pour l'année 1993, tel que remis au MEF.

fréquentation totale pour la chasse toute catégorie s'est établie à 6 011 (jours par personne); ce total relativement élevé démontre que cette activité demeure des plus populaires.

2.4.8.3 Le piégeage

Le territoire à l'étude est inclus dans une portion de la ZEC qui est désignée comme étant une réserve à castor (réserve de Roberval), ce qui confère un droit exclusif de piégeage aux autochtones. Ces derniers utilisent la région au nord du lac aux Grandes Pointes à cette fin, cependant il est rarement possible de déterminer exactement les endroits trappés car ces zones varient d'année en année et car les autochtones sont réticents à divulguer cette information.

CHAPITRE 3.0

Description du projet

3.0 DESCRIPTION DU PROJET

Ressources Orléans Inc. propose d'exploiter pendant au moins 20 ans un gisement de wollastonite dans le canton de Saint-Onge et de construire des installations qui pourront produire 50 000 tonnes de wollastonite par année. Le présent chapitre décrit le site et l'aménagement prévus pour les installations qui comprendront la fosse d'extraction, un concentrateur, une halde de stériles et un parc à résidus. On retrouvera à la fin du chapitre le concept préliminaire de réhabilitation des installations à la fin de la vie utile de l'usine.

3.1 Emplacement du projet

Le gisement de wollastonite est situé dans la moitié ouest du canton de Saint-Onge à 85 kilomètres d'Alma. Le village le plus proche, Saint-Ludger-de-Milot, est à 34 kilomètres de la mine. Le gisement se retrouve dans la zone d'exploitation contrôlée (ZEC) Des Passes.

La propriété est constituée de 139 claims contigus et d'un bail minier (BM-702) couvrant une superficie de 6 km de long par 4 km de large, tel qu'illustré à la figure 3.1. Une demande d'extension du bail minier (#823) contigu au bail BM-702 est présentement examinée par le ministère des Ressources Naturelles au Service du développement minier, et devrait être obtenu incessamment.

3.2 Aménagement du site

L'exploitation du gisement nécessitera l'aménagement des aires suivantes:

- une fosse d'extraction (carrière);
- des haldes à mort-terrain et à stériles;
- l'usine incluant le concasseur, le concentrateur, l'atelier d'entretien et le bâtiment administratif;
- le parc à résidus.

La figure 3.2 montre l'aménagement prévu des installations d'Orléans.

LOCALISATION DU BAIL MINIER ET DES CLAIMS DE LA PROPRIÉTÉ ST-ONGE

Figure 3.1



SNC·LAVALIN ENVIRONNEMENT

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

3.3 Préparation du site et construction

3.3.1 Déboisement

L'aménagement des infrastructures nécessitera très peu de travaux de déboisement. L'ensemble du site et les environs ont fait l'objet d'une coupe à blanc il y a une quinzaine d'années de sorte qu'il ne reste plus que quelques îlots d'arbres isolés. Les efforts de reboisement et de plantation n'ont pas porté fruit sur le site prévu pour le concentrateur: les conifères y sont épars et de piètre qualité. Ce site n'ayant pas besoin d'être déboisé, il sera simplement décapé et nivelé sur une surface d'environ six hectares.

La carrière aura une superficie approximative de 7 ha; elle s'encastre entre une bétulaie jaune mature qui a subi une coupe partielle ou une épidémie légère et une bétulaie blanche à sapin affectée elle aussi par l'épidémie. Les haldes de mort-terrain et de stériles sont situées dans une bétulaie jaune à sapin qu'il faudra déboiser de 11 ha. Le site prévu pour les résidus, ne comporte qu'une pessière d'environ 8,4 ha. Le chemin de transport de minerai et stériles, d'une emprise de 10 m, requiert le déboisement de 0,5 ha de bouleau blanc à sapin, affecté d'épidémie. Le pipeline de résidus, d'une emprise de 7 m, affecte 700 m^2 (0,07 ha) de bouleau jaune à résineux.

3.3.2 Halde à mort-terrain et de stériles

Les haldes de mort-terrain et de stériles seront localisées côte-à-côte directement à l'est de la fosse et s'appuieront sur la colline adjacente à une élévation d'environ 30 mètres plus haute que la fosse. Le volume de mort-terrain qu'il faudra décaper est évalué à environ 330 000 m^3 et proviendra surtout de l'emplacement de la fosse d'extraction. Le mort-terrain enlevé du site de l'usine sera conservé pour aménager le pourtour de l'usine. La hauteur moyenne de la halde de mort-terrain sera d'environ 5,0 mètres. Les stériles seront composés surtout de calcosilicates et de marbres dolomitiques. Le volume des stériles à disposer est d'environ 582 000 m^3 considérant qu'environ 272 000 m^3 seront utilisés pour la construction des digues. La halde de stériles devrait être composée de quatre couches superposées d'environ 7,5 mètres d'épaisseur harmonisées à la topographie du terrain.

Les haldes à mort-terrain et à stériles seront donc nettement plus basses que la colline avoisinante culminant à environ 450 m. Les caractéristiques géométriques approximatives de chacune des haldes sont présentées au tableau 3.1.

TABLEAU 3.1 Caractéristiques approximatives des haldes à stériles et à mort-terrain

	SURFACE OCCUPÉE (ha)	VOLUME EN PILE (m^3)	HAUTEUR MOYENNE (m)	ÉLÉVATION FINALE (m)
Halde à mort-terrain	7,4 (272 x 272)	330 000	Environ 5,0	± 390 à 395
Halde à stériles	7,4 (320 x 230)	582 000	Entre 20 et 30 m	± 410 à 420

3.3.3 Matériaux d'emprunt

Du sable et du gravier seront nécessaires pour construire les digues du parc à résidus (environ 80 000 m^3) et du bassin de rétention ainsi que pour les fondations du concentrateur et des divers bâtiments de l'usine (environ 3 500 m^3). Ces matériaux d'emprunt seront excavés à même l'esker se trouvant sur la propriété. Cet esker a déjà été exploité lors de la construction de la route de la ZEC des Passes.

3.3.4 Circulation et transport

En période de pointe des travaux, une centaine de travailleurs devraient oeuvrer sur le site. Hormis la ciruclation de ces travailleurs matin et soir, on évalue qu'une trentaine de véhicules lourds par jour pourrait circuler sur la route principale, de la ZEC Des Passes, en période de pointe des travaux.

3.4 Activités de Ressources Orléans

3.4.1 Extraction du minerai

L'exploitation se fera à ciel ouvert, à l'aide d'équipements miniers conventionnels. L'exploitation débutera par le bas de la colline dans une zone à haute teneur en wollastonite. Les dimensions de la fosse à la fin des travaux, telles que prévues au scénario de minage envisagé, apparaissent au tableau 3.2. Les figures 3.3 et 3.4 montrent respectivement une vue en plan et une coupe type de la fosse d'extraction après 20 ans d'exploitation. Le scénario de minage impliquera une excavation de la fosse selon une pente moyenne de 45°; par paliers de 10 m et des parois de 80° à chaque palier. Environ neuf paliers seraient requis selon ce scénario.

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD

MICROFILMÉE SUR 35 MM ET

POSITIONNÉE À LA SUITE DES

PRÉSENTES PAGES STANDARDS

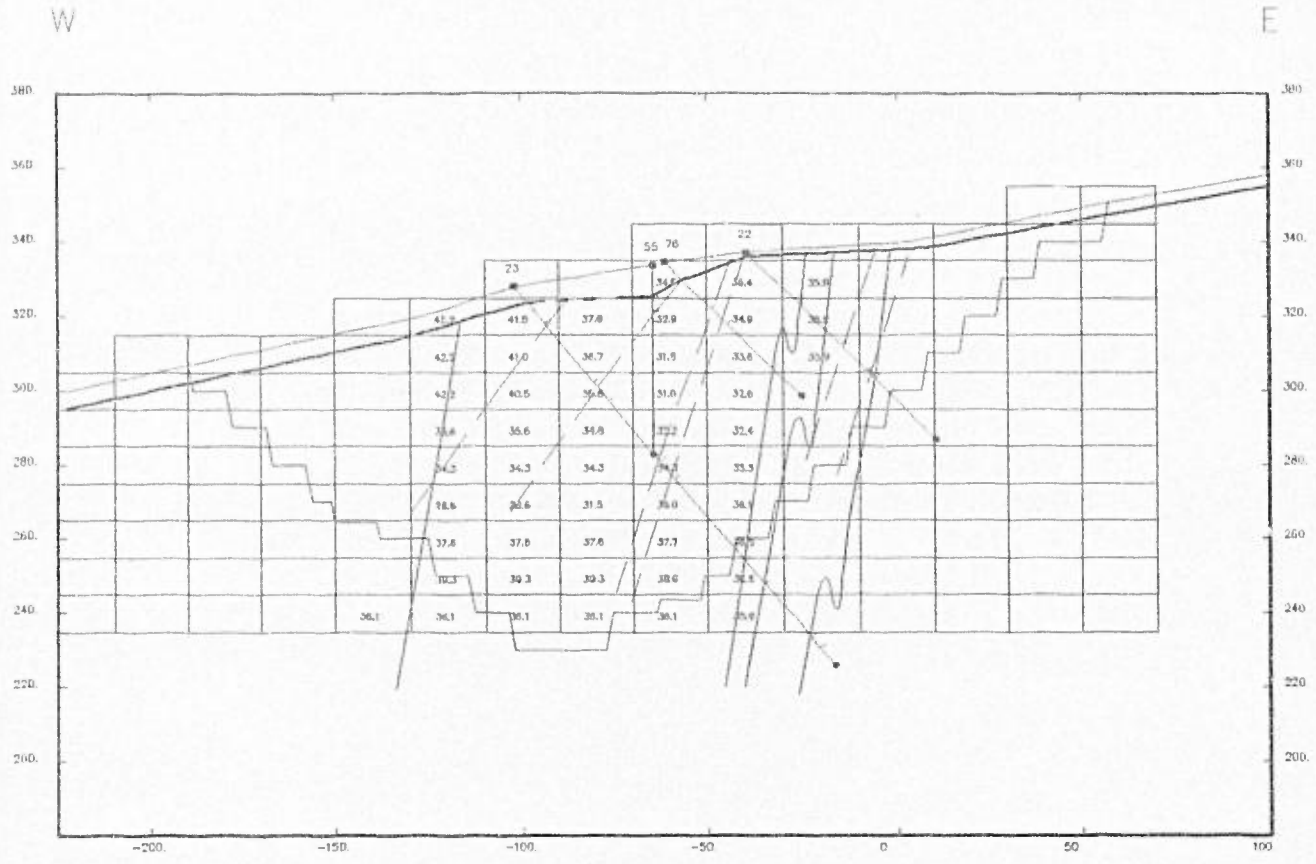
Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD

NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA

SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Figure 3.4



LEGEND

- WOLLASTONITE ORE
- DYKE
- OVERBURDEN
- SURFACE
- PIT
- FAULT
- DRILL/HOLE

35.5 % GRADE WOLLASTONITE

0 20 100 m

SCALE 1:2 000

ORLEANS

KILBORN TECSULT PROJECT: 5028

SECTION DE LA FOSSE APRÈS 20 ANS D'EXPLOITATION

DATE: OCT. 94

5028-177 (94-10-20)

TABLEAU 3.2 Dimensions de la fosse d'extraction

Surface au sol	74 000 m²
Profondeur	90 m
Longueur à la base	180 m
Largeur à la base	15 m

Le gisement de wollastonite s'étend vers le nord aussi bien que vers le sud de la fosse prévue, de sorte que les plans de minage pourront être modifiés en cours d'exploitation si de nouveaux forages ou travaux exploratoires montrent une alternative plus économique ou avantageuse. La composition typique du minerai en termes de minéralogie et d'éléments majeurs est présentée au tableau 3.3. Les éléments traces ne sont pas retrouvés de façon homogène et constante dans le gisement de wollastonite à exploiter. Par exemple, les sulfures sont inférieurs à 0,1% quand on détecte leur présence.

TABLEAU 3.3 Composition du minerai

MINÉRALOGIE	
Minerai	**Contenu (%)**
Wollastonite	35
Diopside	37
Microcline	12
Quartz	7
Oligoclase	6
Calcite	3
TOTAL	100

ÉLÉMENTS MAJEURS	
Paramètre	**%**
SiO_2	53,8
CaO	29,8
MgO	6,4
Al_2O_3	2,9
Na_2O	0,6
Fe_2O_3	1,2
K_2O	1,6
TiO_2	0,2
MnO	0,06
P_2O_5	0,03
Sulfures (pyrhite)	< 0,1
Graphite	< 0,02
Perte au feu	3,4
Total	100

Le taux de production nominal de minerai sera d'environ 200 000 tonnes par année. Le minerai sera amené au concentrateur par camions d'une capacité de 35 tonnes.

Sur une base de 120 jours ouvrables (5 j/sem. pendant 24 sem.), à 8 heures de travail par jour, on évalue que les camions devront faire six navettes à l'heure pour satisfaire les besoins de l'usine en minerai.

Une réserve suffisante pour alimenter le concentrateur serait alors faite au cours de l'automne et entreposée près du concentrateur. De façon préliminaire, on évalue qu'il y aurait environ deux dynamitages par semaine. Il n'y aura pas de dynamitage pendant la saison de la chasse. La carrière sera maintenue à sec par des pompes. L'eau sera acheminée à un bassin de rétention situé près du concentrateur.

3.4.2 Traitement du minerai

La conception des unités de traitement du minerai repose principalement sur le programme d'optimisation en usine pilote réalisé au Centre de recherches minérales de Québec. Des tests de performance ont aussi été réalisés directement chez les fournisseurs en vue de dimensionner les équipements.

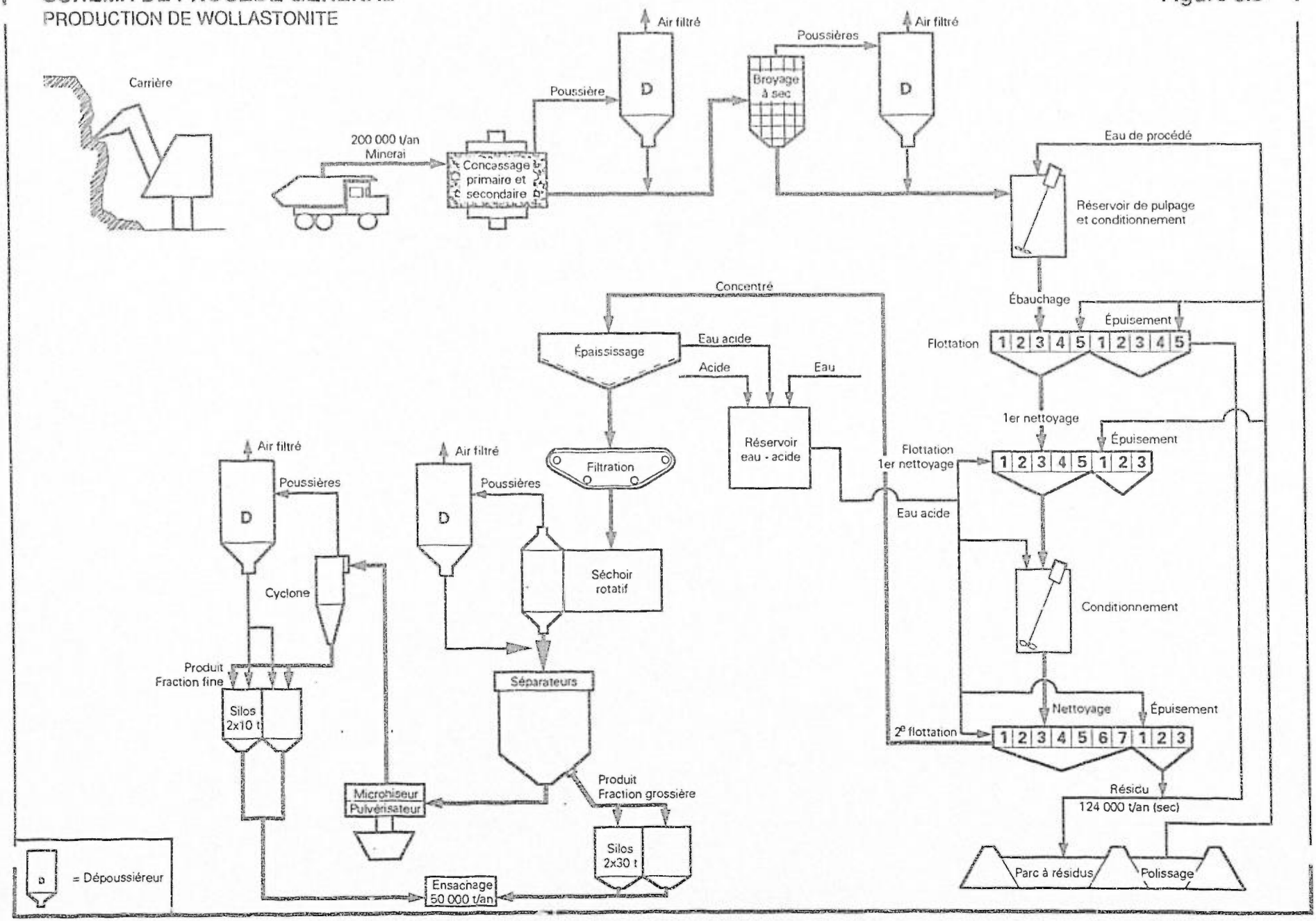
3.4.2.1 Description du procédé

Le concentrateur est conçu pour traiter 553 tonnes de minerai par jour à sa capacité nominale. Les étapes de traitement comprennent le concassage primaire et secondaire du minerai tout venant de la mine, le broyage à sec, la flottation pour l'obtention d'un concentré de wollastonite, l'épaississage, le séchage, la séparation par gravité et l'ensachage tel qu'indiqué sur le schéma de procédé général de la figure 3.5.

Ces différentes opérations sont décrites sommairement ci-après en référence aux plans 100-10-001 à 100-10-006 joints à l'annexe B. La liste des équipements principaux requis pour le procédé apparaît au tableau 3.4.

SCHÉMA DE PROCÉDÉ GÉNÉRAL
PRODUCTION DE WOLLASTONITE

Figure 3.5



007234-94-11-15

TABLEAU 3.4 **Principaux équipements stationnaires utilisés dans le procédé de fabrication de la wollastonite Orléans**

SECTEUR	NOMBRE	CARACTÉRISTIQUES PAR UNITÉ
Concassage 67,2 t/h		
Brise-roche	1	
Alimenteur réciproque	1	
Concasseur à mâchoires	1	
Concasseur à cône	1	
Concasseur à impact horizontal	1	
Tamis vibrant	1	
Dépoussiéreur	1	13 600 Nm^3/h (8 000 cfm)
Broyage à sec 25,6 t/h		
Silo de minerai fin	1	2 000 tonnes (6 compartiments)
Broyeurs à sec	24	
Dépoussiéreur	1	61 000 Nm^3/h (36 000 cfm)
Flottation		
Réservoir de pulpage et conditionnement	1	11,5 m^3 (3,5 m diamètre x 4,0 m haut)
Cellules de flottation - ébauchage	5	115 m^3/h - 8,5 m^3
Cellules de flottation - épuisement	5	115 m^3/h - 8,5 m^3
Cellules de flottation - 1er nettoyage	5	70 m^3/h - 5,1 m^3
Cellules de flottation - épuisement	4	70 m^3/h - 5,1 m^3
Réservoir de conditionnement - 2e flottation		7 m^3 (2,75 m diamètre x 4,0 m haut)
Cellules de 2e flottation - nettoyage	7	55 m^3/h - 5,1 m^3
- épuisement	3	40 m^3/h - 5,1 m^3
Pont roulant	1	3 tonnes
Épurateur humide (réservoir d'acide)	1	5 100 Nm^3/h (3 000 cfm)

TABLEAU 3.4 Principaux équipements stationnaires utilisés dans le procédé de fabrication de la wollastonite Orléans (Suite)

SECTEUR	NOMBRE	CARACTÉRISTIQUES PAR UNITÉ
Séchage		
Filtre horizontal	1	7,9 t/h gâteau 15% humidité
Épaississeur	1	6,6 t/h
Réservoir de concentré	1	35 m^3 (3,5 m diamètre x 4,0 m haut)
Séchoir rotatif	1	7,9 t/h produit 0,1% humidité
Dépoussiéreur	1	17 000 Nm^3/h (10 000 cfm)
Classification/ensachage 7,9 t/h		
Séparateur pneumatique	1	
Pulvérisateur / microniseur	2	
Silos de produits	2	30 tonnes
Silos de produits	4	10 tonnes
Dépoussiéreur	2	10 200 et 5 100 Nm^3/h (6 000 et 3 000 cfm)
Séparateur à filtre	2	
Services		
Station de pompage des résidus	1	2 pompes
Station de pompage - eau fraîche	1	2 pompes
Station de pompage - incendie		3 pompes
Compresseur à air (usine)	1	1 020 m^3/h à 690 kPa
Compresseur à air (instrumentation)	1	340 m^3/h à 690 kPa
Génératrice diesel d'urgence	1	
Soufflante air de flottation	1	5 100 m^3/h

Le minerai brut, acheminé de la carrière à l'usine par camions, est concassé successivement par un brise-roche, une grille à barreaux et un concasseur à mâchoires. La capacité nominale de concassage a été fixée à 67,2 t/h. Le minerai concassé est ensuite dirigé vers un tamis vibrant en circuit fermé avec un concasseur à cône et un concasseur à impact horizontal pour réduire le minerai à la dimension requise. Par la suite, le minerai est acheminé aux broyeurs à sec pour le préparer aux étapes de flottation.

Un réservoir de pulpage et de conditionnement reçoit ensuite le minerai fin auquel de l'eau de procédé est ajoutée pour former une pulpe à 30% solide. Des réactifs y sont ajoutés pour faciliter la flottation. La surverse du réservoir de pulpage est acheminée par gravité aux cellules de flottation dites d'ébauchage et d'épuisement afin de séparer les feldspaths et la calcite de la wollastonite. Il résulte de cette étape un précipité de wollastonite de même qu'un rejet d'épuisement formant une partie du résidu. Le concentré est alors soumis à une flottation de 1er nettoyage et épuisement.

Enfin le minerai subit une deuxième flottation. Des réactifs de flottation et de l'acide sont ajoutés pour faciliter la flottation. Il résulte de cette dernière étape de flottation un concentré de wollastonite de même qu'un résidu.

Le concentré final de wollastonite passe par un épaississeur et un filtre horizontal pour être asséché à une humidité de 15%. Le séchage est complété dans un séchoir rotatif de type roto-louvre alimenté au gaz propane de façon à obtenir un concentré de wollastonite à 0,05% d'humidité.

Un système de convoyeur pneumatique achemine le concentré à un séparateur pneumatique qui divise la production en deux parties:

- une fraction grossière avec un haut degré d'acicularité, qui représente environ 75% de la production, entreposé dans deux silos de 30 tonnes;
- une fraction fine, qui est pulvérisée/micronisée selon un procédé séquentiel (en batch) en quatre types de produits (< 325 mesh, < 400 mesh, < 475 mesh, < 1 250 mesh) entreposés dans quatre silos de 10 tonnes.

La dernière opération consiste à ensacher automatiquement la wollastonite dans des super-sacs d'une tonne ou dans des sacs de 25 kilogrammes. Les sacs sont placés dans un entrepôt avant leur transport aux clients.

Une description des produits offerts par Orléans apparaît à l'annexe F.

3.4.2.2 Caractérisation du concentré

Les essais en usine pilote ont démontré qu'il était possible d'obtenir un concentré de wollastonite typique d'une pureté de 99,3%. Le tableau 3.5 présente la composition typique du concentré quant à sa minéralogie, et aux éléments majeurs que l'on peut y retrouver. Il n'y a pas d'éléments traces dans le concentré.

TABLEAU 3.5 Composition typique du concentré

MINÉRALOGIE	
Paramètres	**%**
Wollastonite	99,3
Calcite	0,2
Diopside	0,2
Feldspath	0,3
TOTAL	100

COMPOSITION CHIMIQUE	
Paramètre	**%**
SiO_2	51,5
CaO	47,8
Al_2O_3	0,1
Fe_2O_3	0,1
MgO	0,3
Perte au feu	0,2
TOTAL	100

3.4.2.3 Transport du concentré

Le concentré sera transporté par camions vers l'un ou l'autre, ou les deux ports en eau profonde de ville de La Baie pour l'expédition par bateau jusqu'aux destinataires européens. Pour les clients du Québec, de l'Ontario ou du nord-est des États-Unis, le transport sera effectué vraisemblablement par camions. Une production de 50 000 tonnes de wollastonite par année impliquera une circulation entre 5 et 10 camions par jour, dépendant de leur capacité (20 t ou 40 t) sur la route de la ZEC et la route 169 menant à Alma.

3.4.3 Parc à résidus

Une analyse comparative des sites potentiels pour implanter le parc à résidus a été effectuée dans le but de minimiser les impacts environnementaux, tout en tenant compte de critères techniques et économiques. De façon préliminaire, quatre zones potentielles ont été identifiées pour l'implantation du parc à résidus, soit (voir figure 3.6):

1. Amont du lac Henry
2. Encaissement à l'ouest du lac du Bras du Nord
3. Encaissement à l'ouest du lac Henry
4. Lac Doré

D'emblée, l'emplacement du lac Doré a été éliminé pour plusieurs raisons. Quoique ce lac contienne une faune aquatique limitée, il demeure qu'il est visible de la route principale traversant la ZEC Des Passes et qu'il est facilement accessible. Il faut également considérer que le ministère de l'Environnement et de la Faune est relativement réticent à permettre l'utilisation d'un lac pour disposer de résidus surtout si des alternatives de disposition sont disponibles.

Enfin, la disposition de résidus dans un lac ou un milieu saturé, qui est une pratique courante dans l'industrie minière lorsque les résidus possèdent un potentiel de drainage minier acide, n'était pas requise pour le présent projet car la production de wollastonite ne générera pas de potentiel de drainage minier acide. D'un point de vue environnemental, l'utilisation du lac Doré comme site de disposition des résidus n'était donc pas justifiée.

L'analyse comparative a donc été restreinte aux sites 1, 2 et 3.

3.4.3.1 Critères de conception

Le choix du type de digue constituant le parc à résidus repose sur les principes suivants:

- l'absence de contaminants dans les résidus: le potentiel de génération d'acide est nul (voir section 4.3); les résidus ne lixivient pas (voir section 4.2.5.1); les concentrations de métaux et d'autres paramètres physiques attendus dans les eaux de procédé respectent les normes de la Directive 019 ainsi que les critères du milieu récepteur;
- la maximisation de la recirculation des eaux de procédé à partir du parc à résidus. On prévoit recirculer environ 80% des eaux de procédé.

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

La digue principale retenant les résidus sera de type filtrante. Les eaux seront recueillies dans un étang de polissage qui servira à finaliser la décantation des particules avec un temps de séjour minimum de 30 jours. L'étang de polissage constituera la réserve d'eau de procédé et permettra ainsi la recirculation des eaux contenues dans le résidu.

3.4.3.2 Critères de localisation du parc à résidus

Le choix de l'emplacement du parc à résidus est basé, entre autres, sur les considérations techniques, économiques et environnementales suivantes:

- la distance par rapport au concentrateur;
- l'élévation de la crête de la digue par rapport au concentrateur;
- la longueur et la hauteur de la digue à construire;
- une capacité d'entreposage minimale de (1,45 M m^3 ou 2,6 M tonnes sec) de résidus, suffisante pour un horizon de production de 20 ans, à 50 000 tonnes de wollastonite par année;
- une possibilité d'agrandissement;
- les caractéristiques du milieu naturel et du bassin versant affectés;
- une possibilité de contrôle de l'effluent.

3.4.3.3 Comparaison des sites potentiels et option retenue

L'analyse comparative détaillée des sites potentiels a été effectuée sur les sites 1, 2 et 3 (tableau 3.6).

Les trois zones susceptibles de devenir parcs à résidus ont toutes les trois subi l'impact du déboisement. Au site 1, il y subsiste un groupement de bouleau blanc à sapin (environ 6 ha) affecté d'une épidémie légère. Le site 2 ne comporte qu'une pessière d'environ 5 ha. Le site 3 comporte une étendue de bouleau blanc à sapin (10 ha) affectée par l'épidémie.

TABLEAU 3.6 Caractéristiques des sites potentiels - Parc à résidus

CRITÈRES D'ÉVALUATION	AMONT DU LAC HENRY (1)	OUEST DU LAC DU BRAS DU NORD (2)	OUEST DU LAC HENRY (3)
Aspects techniques et économiques			
Superficie (km^2)	0,38	0,24	0,18
Expansion future	Possibilité d'agrandissement à un coût élevé	Possibilité d'agrandissement à un coût moindre	Possibilité d'agrandissement à un coût plus élevé
Longueur maximale des digues (m) Hauteur maximale des digues (m)	500 30	490 25	260 30
Capacité maximale d'entreposage du site (tonnes métriques)	2 100 000 (24 ans)	4 750 000 (47 ans)	6 920 000 (60 ans)
Volume de remblais (m^3)	255 000	265 000	400 000
Longueur de la conduite d'amenée des résidus (m)	3 300	3 500	6 000
Élévation au-dessus de l'usine (m)	50	46	111
Longueur du chemin d'accès (m)	7 000	4 900	Aucun chemin existant
Accessibilité au parc	Excellente	Excellente	Difficile
Proximité de l'usine (m)	2 150	2 200	2 800
Potentiel minéral	Faible	Faible	Faible
Aspects géologiques et physiques			
Type de dépôts meubles	Till	Till	Till
Topographie du site	Vallon	Vallon	Vallon / étang
Risque potentiel d'érosion (glissement, mouvement du sol)	Nil	Nil	Nil
Superficie à déboiser (km^2)	0,06	0,05	0,10

TABLEAU 3.6 Caractéristiques des sites potentiels - Parc à résidus (Suite)

CRITÈRES D'ÉVALUATION	AMONT DU LAC HENRY (1)	OUEST DU LAC DU BRAS DU NORD (2)	OUEST DU LAC HENRY (3)
Aspects hydrauliques et hydrologiques			
Aire de drainage du site (km^2)	4,2	0,9	1,4
Proximité de plan d'eau (m)	380 (lac Henry)	3 800 (lac Aux Grandes Pointes)	1 500 (lac Aux Grandes Pointes)
Point potentiel de rejet de l'effluent du parc	Affluent (lac Henry)	Lac du Bras du Nord	Affluent (lac Aux Grandes Pointes)

Le site 3 est le moins intéressant des sites proposés car il est le plus éloigné de l'usine, en plus de requérir la construction d'un chemin d'accès. Dans l'ensemble, le site 2 est préférable au site 1 car il occupera une superficie moins grande en plus d'affecter les eaux de ruissellement d'un bassin versant représentant 20% de la surface du bassin versant affecté par le site 1.

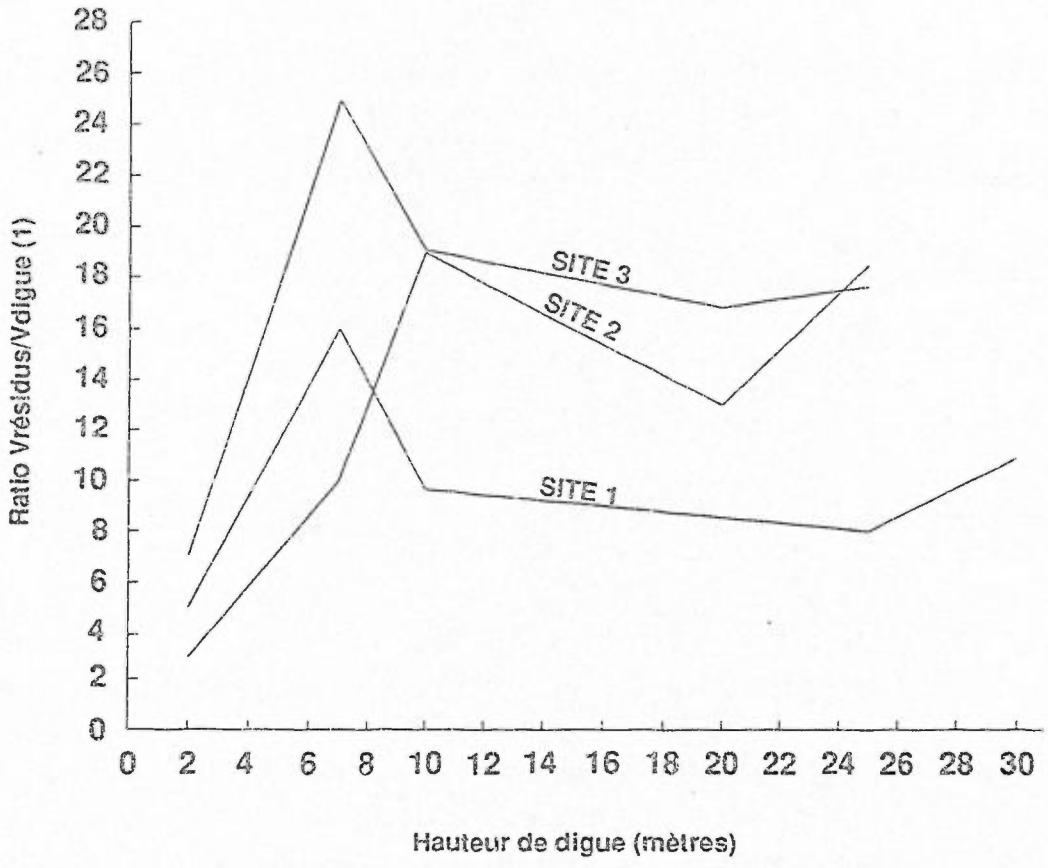
Le facteur de capacité a aussi été calculé pour les trois sites. Ce facteur est défini comme le rapport entre la capacité d'entreposage du bassin par unité de volume de remblai de la digue. Plus le rapport est élevé, meilleur est le site. La figure 3.7 montre que le site 2 possède le ratio le plus élevé pour une hauteur de digue de 25 mètres. De plus, le site 2 possède un facteur de capacité près de deux fois supérieur au site 1, pour une hauteur de digue de plus de 10 mètres.

En définitive, l'analyse globale des divers paramètres montre que le site 2 offre la meilleure combinaison possible. Le site 2 est le plus rapproché du concentrateur, avec la route d'accès non seulement la plus courte, mais également la plus carrossable.

Le bassin versant drainé par le site 2 est le plus petit, ce qui représente un volume moindre d'eau de ruissellement à disposer. De plus, la topographie du site 2 est favorable pour la construction d'une digue tel que l'indique le facteur de capacité.

CAPACITÉ DES SITES DE STOCKAGE DES RÉSIDUS

Figure 3.7



(1) Rapport entre le volume de résidus pouvant être stockés et le volume de remblais de la digue

007234-11-01

3.4.3.4 Description du parc à résidus

Le parc à résidus, conçu pour retenir les résidus et récupérer l'eau pour fins d'alimentation du procédé, consistera en deux digues, tel qu'indiqué sur le dessin 3.6.

La production totale des résidus est évaluée à 2,6 millions de tonnes sur une base de production de 50 000 tonnes de concentrés de wollastonite par année, pendant 20 ans. Le volume total de résidus à entreposer est donc de l'ordre de 1,45 million de m^3, en supposant un poids volumique moyen des résidus consolidés de 1,8 t/m^3.

La digue principale aura une longueur de 490 mètres et une hauteur maximale de 25 mètres. Le concept adopté propose de construire la digue par étapes. Une digue d'une hauteur initiale de 13 mètres par rapport au point le plus bas, pour une crête de digue s'élevant à 315 mètres, permettra d'entreposer les résidus pendant 4 ans, à la capacité de production maximale. À ce moment, le dépôt de résidus occupera une surface approximative de 6 hectares. La digue sera ensuite rehaussée graduellement en ajoutant le remblai par l'aval pour obtenir la capacité d'entreposage désirée.

Une coupe type de la digue est montrée à la figure 3.8. Elle sera composée de roches stériles sélectionnées provenant de la fosse de wollastonite avec un épaulement filtrant constitué d'une couche de sable et gravier compactée du côté des résidus. Une revanche minimale d'un mètre sera fournie au-dessus des résidus.

La digue est conçue pour être perméable à l'eau et filtrer les solides en suspension présents dans le résidu. Les pentes de la digue seront de 1V:2,5H en amont et 1V:2H en aval. Une plate-forme de roulement de 7 mètres de largeur sera aménagée au sommet de la digue.

Les travaux initiaux nécessiteront un volume d'environ 39 000 m^3 de stériles et de 11 000 m^3 de sable et gravier.

Le bassin de polissage sera construit avec des pentes et une largeur de crête similaire à la digue amont retenant les résidus. La digue du bassin de polissage comprendra une partie de till glaciaire peu perméable pour minimiser l'exfiltration au travers de la digue. Le sol devra possiblement être excavé sous les fondations de la digue afin d'y placer une couche compactée de till peu perméable. Une investigation géotechnique de la fondation, à être réalisée pendant la phase d'ingénierie détaillée, permettra de déterminer les fondations nécessaires.

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

L'élévation initiale du bassin de polissage atteindra un niveau minimal de 290 mètres, ce qui représente une hauteur de digue d'environ 10 mètres à la plus grande dénivelée. Après un an ou deux d'opération, lorsque l'écoulement de l'eau à travers la digue de résidus se sera stabilisé, le bassin de polissage sera rehaussé de 5 mètres par l'aval de la digue.

Ce rehaussement permettra d'assurer une réserve d'eau de procédé suffisante pour 1 à 3 mois de production, tout en procurant un temps de rétention suffisant pendant les périodes de dégel du printemps. Une structure de déversement permettra d'évacuer les surplus d'eau printaniers.

Le volume de matériaux d'emprunt pour construire la digue initiale du bassin de polissage est évalué à 28 000 m^3 de stériles, 8 000 m^3 de sable et gravier et de till et 1 000 m^3 de rip rap pour la protection contre l'érosion. Le rehaussement de la digue nécessitera un volume additionnel d'environ 50 000 m^3 de matériel. Les résidus seront acheminés au parc à résidus par une conduite de 3 500 m en polyéthylène haute densité de 150 mm de diamètre. La circulation de l'eau de procédé sera assurée par une conduite de 2 900 m en polyéthylène isolé de 200 mm de diamètre.

3.5 Matières premières

3.5.1 Produits chimiques

Le procédé de flottation du minerai utilisera des réactifs. La quantité consommée de ces produits par année apparaît au tableau 3.7. Les points d'ajouts dans la chaîne de traitement sont illustrés au dessin 100-10-005 rév. B de l'annexe B. Selon Environnement Canada (1987), on a rarement observé des effets toxiques dans les eaux réceptrices à partir des réactifs: ceux-ci sont éliminés en majeure partie par évaporation lors du séchage du concentré, ou encore ils sont retenus dans le parc à résidus pour être biodégradés par un processus biochimique naturel. La demi-vie des réactifs utilisés varie de 24 à 48 heures selon le réactif.

Compte tenu des concentrations relativement faibles, aucune incidence sur la qualité des eaux de drainage n'est anticipée suite à l'utilisation de ces produits dans le procédé.

TABLEAU 3.7 Concentration et quantité de réactifs

PRODUIT	UTILISATION	QUANTITÉ (t/an)
A	Collecteur de wollastonite et diopside - flottation	130
B		65
C	Agent moussant	25
D	Collecteur de diopside	160
E	Acide - flottation	1600
F	Collecteur de graphite - flottation	20

L'entreposage des réactifs se fera en conformité avec la réglementation en vigueur. Les réservoirs de liquides seront endigués pour confiner les fuites. Les lieux d'entreposage ne seront pas drainés aux égouts. Les déversements seront récupérés dans des contenants et seront remis à des firmes reconnues spécialisées pour fins d'élimination. Un plan d'urgence sera élaboré pour faire face à tout déversement de produits liquides ou solides dans l'environnement. L'acide sera entreposé dans un réservoir de 50 m^3 en acier inoxydable tandis que les autres produits chimiques seront contenus dans des barils de 200 litres (45 gallons).

3.5.2 Produits pétroliers

Le parc à carburants comprendra deux réservoirs de diesel et un réservoir d'essence. Une surface en béton desservira les pompes de distribution de carburants. Cette dalle permettra de capter les déversements accidentels et les eaux de ruissellement vers un séparateur d'huiles et graisses. Les capacités de réservoirs ainsi que la quantité de carburant utilisée seront définies lors de l'ingénierie détaillée.

Les réservoirs utilisés sur le site seront horizontaux en acier avec cuve de rétention intégrée, à l'abri des intempéries et capables de contenir 110% de la capacité du réservoir. Tous les équipements du parc à carburants seront installés et opérés en conformité avec le Règlement sur les produits pétroliers.

Du propane sera utilisé pour sécher le minerai. Une quantité annuelle de 1 600 m^3 (800 000 kg) sera requise pour une production annuelle de 50 000 tonnes de wollastonite. Un réservoir de

115 000 litres (30 000 U.S. gallons) procurera une autonomie en propane de trois à quatre semaines.

3.5.3 Transport des matières premières

Le propane sera acheminé par camion de 200 000 litres à raison d'une livraison par trois semaines. On prévoit également que l'acide sera acheminé par camion de 20 tonnes spécialement équipé à cette fin, à raison de cinq livraisons par deux semaines. Les autres produits chimiques seront tous livrés à l'usine en barils de 200 litres (45 gallons), ce qui devrait représenter une affluence d'un camion par semaine.

Les lubrifiants, solvants et huiles usées seront entreposés dans un abri à l'épreuve du feu. Ces produits seront entreposés en fonction de leur compatibilité conformément au Règlement sur les produits pétroliers et au Guide d'entreposage des huiles usées. Il est impossible pour l'instant de déterminer la quantité de lubrifiants nécessaire. Celle-ci dépend des quantités d'huiles propres à chacun des équipements et des indications des fabricants quant à leur entretien. Ces informations seront disponibles lors de l'ingénierie détaillée.

3.6 Infrastructures connexes

3.6.1 Énergie électrique

L'usine sera alimentée en électricité à partir du poste Mistassini. Une ligne électrique de 25 kV devra être construite par Hydro-Québec sur une longueur de 34 kilomètres. La ligne construite sur poteaux de bois empruntera un corridor longeant la route principale de la ZEC Des Passes. Les besoins en énergie nécessaires à la fabrication d'une tonne de wollastonite sont évalués à 0,08 kWh. Les équipements auront une puissance totale de 2 800 kW installée.

L'électricité sera livrée à la sous-station électrique 25 kV / 600 V équipée de 1 transformateur. L'électricité à 600 V sera distribuée à l'usine à partir de cette sous-station située près du concentrateur. En cas de panne du réseau électrique, une génératrice diesel d'urgence, localisée près du concentrateur, assurera les services essentiels, tels que:

- l'éclairage et le chauffage minimum des bâtiments et du concasseur;
- le maintien en opération des équipements suivants:
  - . agitateur du réservoir de conditionnement;

- agitateur du réservoir d'entreposage du concentré;
- mécanisme de raclage de l'épaississeur;
- pompe de la sous-verse de l'épaississeur;
- système de pompage des résidus;
- pompes de puisard.

3.6.2 Chemins d'accès

Les infrastructures existantes serviront de base pour les quatre chemins d'accès aux diverses installations: un premier vers l'usine, un deuxième vers la carrière, un troisième vers le parc à résidus, et un quatrième vers la station de pompage d'eau fraîche et incendie du lac Aux Grandes Pointes. La réfection de ces routes sera toutefois nécessaire pour les élargir de même que pour solidifier leurs fondations et refaire les fossés.

3.6.3 Alimentation en eau industrielle

L'eau industrielle sera composée à environ 80% d'eau de procédé recyclée (62,2 m^3/h) et à 20% d'eau fraîche (18 m^3/h). L'eau de procédé proviendra par gravité du bassin de polissage du parc à résidus jusqu'à un réservoir d'eau de procédé d'une capacité de 125 m^3, localisé près du concentrateur.

La conduite d'alimentation en eau de procédé, d'une longueur de 2 900 mètres, sera faite de tuyaux de polyéthylène de 200 mm de diamètre entourés d'une couche de matériel isolant de 50 mm d'épaisseur.

L'eau fraîche sera pompée d'une station de pompage sise sur le rivage du lac Aux Grandes Pointes à environ 400 mètres du concentrateur jusqu'à un réservoir d'eau fraîche de 125 m^3 localisé près du concentrateur. En période normale d'exploitation, les besoins en eau fraîche s'établiront à 18 m^3/h. Toutefois, étant donné que l'eau de procédé ne sera pas disponible pendant les premiers mois d'opération, les pompes d'eau fraîche sont conçues pour fournir l'ensemble des besoins en eau industrielle de l'usine soit un total de 80 m^3/h.

La surverse du réservoir d'eau fraîche coulera par gravité vers le réservoir d'eau de procédé. La conduite d'eau fraîche sera identique à la conduite d'eau de procédé, soit une conduite de polyéthylène de 150 mm de diamètre, recouverte d'une couche d'isolation.

3.6.4 Alimentation en eau potable et protection incendie

Le système de protection incendie couvrira l'ensemble du site et sera indépendant des autres circuits d'eau de l'usine. Ce système est conçu pour assurer un débit à incendie de 225 m^3/h. L'eau incendie proviendra de la même station de pompage que l'eau fraîche. Deux pompes principales d'une capacité de 225 m^3/h chacune seront dédiées au système de protection incendie, soit une pompe électrique et une pompe diesel. Le système de protection incendie sera pressurisé en tout temps avec une pompe jockey. La conduite incendie aura un diamètre de 200 mm incluant une couche d'isolant de 50 mm et sera installée sur le sol, en parallèle à la conduite d'eau fraîche. Le système de protection incendie se divisera sur le site avec une conduite souterraine de 150 mm reliée à trois bornes fontaines disposées stratégiquement sur le site.

Un réseau de gicleurs sera installé au-dessus des convoyeurs. Des cabinets incendie, situés dans le bâtiment des services, le garage et le bâtiment du concentrateur compléteront le système de protection incendie.

Un puits d'eau potable sera foré à environ 100 m du concentrateur pour satisfaire les besoins sanitaires de l'usine, dont entre autres les douches et lavabos, les abreuvoirs, les toilettes ainsi que le laboratoire. Une pompe submersible, installée dans le puits, pompera l'eau potable vers un réservoir d'alimentation de 5 m^3, à partir duquel l'eau sera distribuée à l'usine par des conduites souterraines. On prévoit qu'il ne serait pas nécessaire de traiter ou adoucir l'eau potable. Les besoins en eau potable du site sont évalués à 200 litres/personne/jour pour l'opération des installations. La consommation d'eau potable prévue atteindra environ 10 à 20 m^3 par jour pendant la construction et 15 m^3 par jour pendant les opérations régulières. La construction du concentrateur nécessitera une main-d'oeuvre pouvant atteindre une centaine de travailleurs en période de pointe. Lors des opérations régulières, Orléans embauchera une soixantaine d'employés.

3.6.5 Air comprimé

L'air comprimé requis pour les opérations de l'usine sera fourni par un compresseur de 150 HP refroidi à l'air. Le compresseur fournira 1 020 m^3/h d'air comprimé à une pression de 690 kPa (600 cfm à 100 psig).

L'air d'instrumentation sera fourni par un compresseur de 50 HP procurant 340 m^3/h d'air comprimé à 690 kPa (200 cfm à 100 psig). Ce compresseur sera également exempt d'huile et sera refroidi à l'eau.

L'aire des compresseurs est confinée. Un puisard équipé d'une pompe permet de recueillir et disposer des déversements d'eau de refroidissement vers la cuve de pompage des résidus.

3.7 Arrangement de l'usine

L'usine de wollastonite occupera une superficie de 6 hectares. Elle comprendra le bâtiment de transfert; le bâtiment de concassage; le concentrateur; l'atelier et entrepôt; et l'édifice administratif. L'emplacement choisi est le site le plus proche de la carrière qui permet de bénéficier d'un terrain plat, bien drainé, dégagé et facilement accessible de la route traversant la ZEC tout en étant relativement éloigné des lieux de villégiature.

Une aire d'entreposage de 100 000 tonnes de minerai sera aménagée pour y entreposer le matériel provenant de la fosse d'extraction. Le bâtiment de transfert permettra à un camion de 35 tonnes de décharger son contenu de matériel tout venant à l'abri des intempéries. Un brise-roche et un système d'alimentation réciproque couplés à une trémie de 30 tonnes complètent ce bâtiment. Le bâtiment du concassage comprend les concasseurs à mâchoires, à cône et à impact de même qu'un tamis vibrant et un silo tampon de 25 tonnes.

Le bâtiment du concentrateur renferme l'ensemble des équipements de broyage à sec; de flottation; d'épaississage; de filtration; de séchage; de classification, micronisation, pulvérisation; et d'ensachage. Le produit fini y est également entreposé.

La sous-station électrique et la salle de contrôle électrique sont attenants à ce bâtiment, de même que des bureaux, la salle à manger, les vestiaires et les installations sanitaires. Le réservoir de propane est localisé à l'extérieur dans une enceinte clôturée au nord du concentrateur. Le bâtiment administratif, de même que le parc à carburants sont situés également dans l'enceinte de l'usine. Les dimensions approximatives de ces bâtiments sont indiquées au tableau 3.8.

TABLEAU 3.8 Caractéristiques préliminaires des bâtiments

BÂTIMENT	HAUTEUR (m)	SUPERFICIE (m x m)
Transfert	22,0	7,5 x 15
Concassage	20,0	21 x 15
Concentrateur	6,4 à 23,0	28 x 70
Bureaux	3,6	16 x 24
Ateliers et entrepôt	8,0	20 x 24

La figure 3.9 présente l'aménagement de la zone du concentrateur, incluant les bâtiments de services de même que l'usine. Bien que non illustré sur la figure, le site de l'usine sera clôturé.

3.8 Échéancier de réalisation et coûts du projet

3.8.1 Échéancier du projet

L'échéancier du projet (figure 3.10) prévoit une période de 15 mois entre le début de l'ingénierie détaillée et la mise en service de l'usine. Pour atteindre l'objectif visé, soit le début des opérations en 1996, il faudra que les études d'ingénierie débutent au mois de janvier 1995 et que les travaux de préparation du site et le coulage des fondations commencent en avril 1995 afin d'éviter des coûts de construction plus élevés des travaux effectués en hiver.

Suite à l'obtention du financement nécessaire et dont les démarches sont entreprises, Orléans mettra en oeuvre les activités suivantes afin de respecter l'échéancier détaillé plus haut:

- ingénierie détaillée;
- préparation du site;
- approvisionnement et livraison;
- construction;
- mise en service et démarrage.

Microfilm

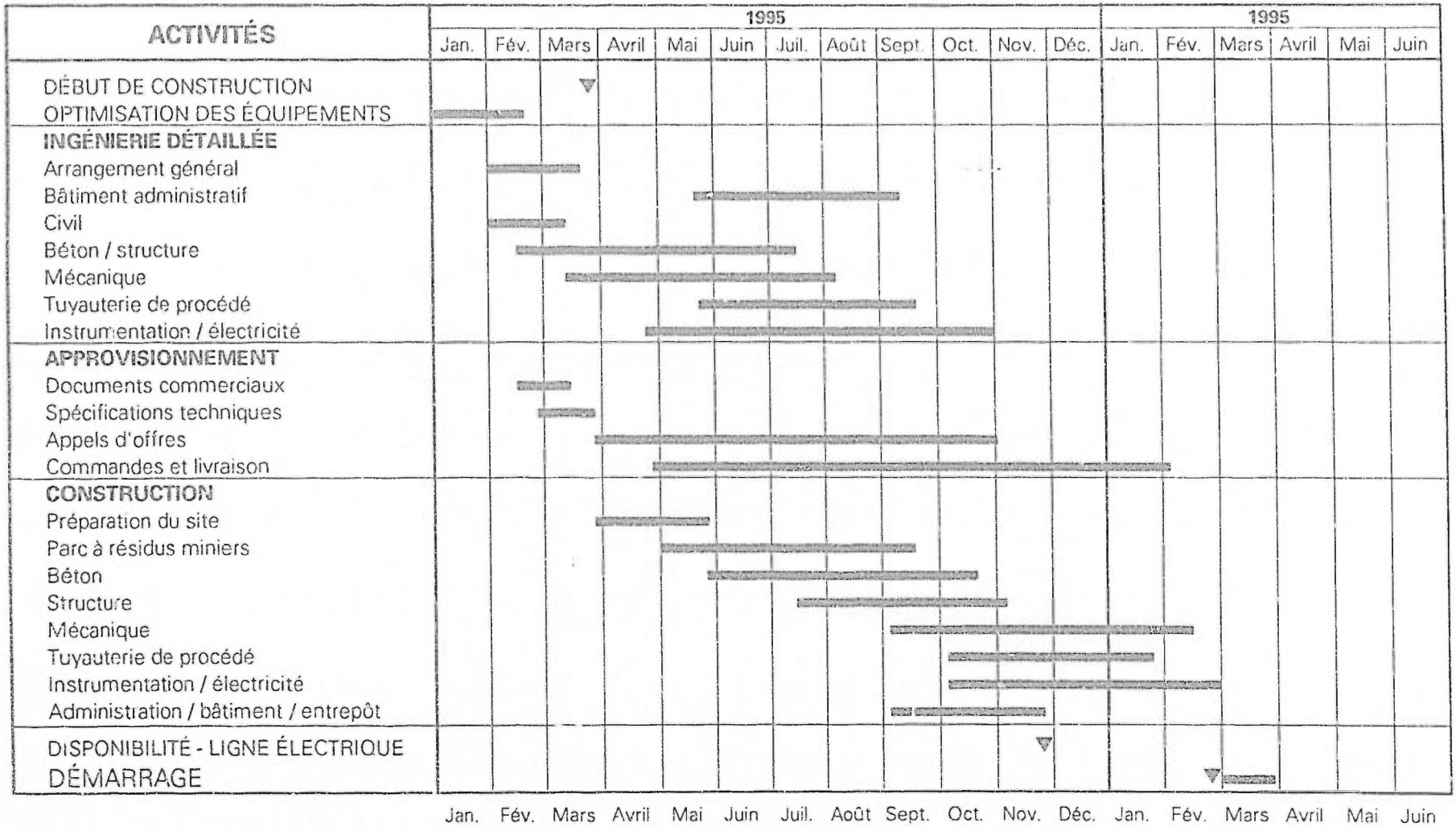
PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

ÉCHÉANCIER DU PROJET
PRODUCTION DE WOLLASTONITE

Figure 3.10



Référence: d'après Kilborn Tecsult

007234-94-10-28

L'ingénierie détaillée débutera en janvier 1995 et se poursuivra jusqu'en septembre 1995. La majeure partie sera complétée vers le mois d'août 1995. La préparation du site débutera avec l'excavation du mort-terrain sur l'emplacement du concentrateur, parallèlement avec la construction du parc à résidus.

L'échéancier d'approvisionnement est contrôlé par les livraisons des gros équipements tels les concasseurs, les broyeurs à sec et le séchoir rotatif. La majorité de ces équipements devraient être livrés avant décembre 1995. Une période d'un mois est prévue pour la mise en service des diverses installations. Une période de rodage de quelques mois permettra de produire la quantité désirée de concentré de wollastonite de haute qualité. Orléans compte opérer ses installations pendant au moins 20 ans et prévoit un arrêt de deux semaines par année pour l'entretien préventif des ses équipements.

3.8.2 Coûts d'investissement

Le coût d'investissement total pour le projet Orléans est d'environ 29,2 millions $. L'évaluation est basée sur l'étendue des travaux décrits dans ce rapport. Le tableau 3.9 donne la répartition des coûts par secteur d'activité.

TABLEAU 3.9 Répartition des coûts d'investissements du projet

SECTEUR	COÛT (MILLIONS $)
- Concasseur et concentrateur (usine)	16,7 $
- Services (incluant ligne électrique)	3,2 $
- Parc de résidus	1,3 $
Total coûts directs	**21,2 $**
- Coûts indirects	0,9 $
- Ingénierie	2,5 $
- Contingences	2,5
AUTRES COÛTS:	
- Pièces de rechange	1,C $
- Frais du propriétaire	0,2 $
- Coûts de préproduction	0,9 $
- **Coûts totaux**	**29,2 $**

Un fond en fiducie sera créé par Orléans pour la réhabilitation des installations, quand la production de wollastonite cessera. Un montant de 0,25 $ par tonne de minerai traité sera mis de côté à cet effet, ce qui donnera un montant disponible avant intérêt d'environ 900 000 $.

3.9 Mode d'exploitation

Il n'est pas encore décidé si les activités d'extraction auront lieu durant toute l'année ou en évitant les périodes de gel.

Le concentrateur sera opéré en continu 350 jours par année tandis que les autres activités seront réalisées selon un horaire d'opération défini. Le tableau 3.10 présente les modes d'exploitation prévus pour la production de 50 000 tonnes de concentré de wollastonite par année.

TABLEAU 3.10 Horaire d'opération des activités de production (1)

ACTIVITÉ	JOURS PAR SEMAINE	HEURES PAR JOUR
Concassage	5	16
Broyage	Continu	Continu
Concentrateur	Continu	Continu
Séchage	7	20
Pulvérisation/micronisation	7	20
Ensachage	7	16
Livraison	5	
Extraction	5	8

(1) Pour une production de 50 000 tonnes par année de concentré de wollastonite

3.10 Concept de réhabilitation

La réhabilitation des installations à la fin des opérations constitue une composante de l'exploitation commerciale de wollastonite, incluse dans le programme de financement. La réhabilitation a pour objectifs:

- d'assurer la sécurité des personnes;
- de réintégrer l'installation à son environnement naturel;
- de minimiser la durée des impacts sur les composantes du milieu.

Le concept général de réhabilitation des installations est montré à la figure 3.11.

3.10.1 Démantèlement des infrastructures

À la fin des opérations, les infrastructures ayant servi aux opérations seront démantelées à moins que la ZEC ou une entreprise appuyée par celle-ci ne démontre un intérêt envers les installations et n'assure l'entretien de celles-ci. La majorité des pièces de machineries seront réutilisées ailleurs et la plupart des matériaux en acier seront récupérés ou recyclés. Les fondations seront sécurisées et enfouies sur place en les recouvrant de sol et de végétation.

Les différentes infrastructures à démanteler sont:

- les bâtiments: concasseur, concentrateur, atelier, bureaux et autres bâtiments de service;
- les installations du parc à carburants telles les différents réservoirs et les conduites de produits pétroliers;
- la conduite d'amenée des résidus et le système de recirculation des eaux de procédé du parc à résidus;
- la ligne de distribution électrique de la route à l'usine. Les équipements tels les transformateurs seront conservés pour être réutilisés ou vendus;
- les diverses stations de pompage;
- la station de traitement des eaux usées sanitaires.

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Une fois les structures enlevées, la surface du sol sera régalée, stabilisée et réintégrée à la topographie environnante. La zone sera recouverte d'un couvert végétal. Les sites à risque de contamination seront caractérisés avant les travaux de terrassement et, le cas échéant, les sols ou matériaux contaminés seront gérés selon les politiques en vigueur.

Les ouvrages laissés sur place à la fin des opérations seront les chemins d'accès aux installations, qui permettront de faire le suivi et l'entretien des ouvrages.

3.10.2 Gestion des matériaux de démolition

Les matériaux de démolition seront disposés dans un dépôt de matériaux secs s'ils ne peuvent être recyclés. Les boues du système de traitement des eaux sanitaires seront épandues sur la surface du parc à résidus afin de favoriser la croissance du couvert végétal.

Les matières et déchets dangereux seront inventoriés et, au besoin, caractérisés, peu avant la fermeture des installations. Ceux-ci feront l'objet d'un programme de gestion spécifique, à être approuvé par le MEF, en vue de leur recyclage, traitement ou disposition dans un lieu approuvé, selon les produits et les volumes en cause.

Par exemple, les huiles usées seront envoyées dans un lieu autorisé de recyclage ou de réutilisation. Les solvants usés seront envoyés à un récupérateur tel Laidlaw.

3.10.3 Réaménagement de la fosse

La fosse sera potentiellement remblayée avec une partie des stériles excavés afin de sécuriser et de stabiliser les pentes. Par exemple, le fond de la fosse du côté du haut de la colline sera partiellement remblayé pour adoucir la pente. Le périmètre immédiat de la fosse sera clôturé et la voie d'accès à la fosse sera condamnée.

Les digues du bassin d'eau d'exhaure seront régalées et le site sera couvert de végétation. Les boues du bassin seront acheminées au parc de résidus.

3.10.4 Réaménagement des haldes

Les arêtes des paliers de la halde de stériles seront recouvertes de sol et de végétation. La base des haldes sera régalée et végétée. Les zones dans lesquelles du matériel aura été emprunté

seront nivelées, stabilisées et recouvertes de végétation. Un réaménagement progressif pourra être effectué au fur et à mesure que les arêtes des paliers seront prêtes à recevoir de la végétation.

Pour ce qui est de la halde à mort-terrain, il est probable qu'elle soit déjà recouverte de végétation à la fin des opérations. Les zones qui feront l'objet d'un emprunt de matériel, et les zones encore dénudées seront régalées, stabilisées et recouvertes de végétation.

3.10.5 Restauration du parc à résidus

La stabilité à long terme des digues sera révisée avant la fermeture des installations pour établir si des travaux de réfection doivent être, ou non, entrepris.

La surface des résidus sera recouverte de végétation. Le drainage des eaux qui traversent le parc à résidus sera rétabli. Une voie d'eau enrochée sera construite si la possibilité d'érosion des résidus justifie cette approche.

Un canal de déviation des eaux sera construit à l'extrémité nord de la digue principale et à l'extrémité sud de la digue du bassin de polissage pour évacuer les eaux tout en préservant l'intégrité à long terme des digues.

Les crêtes des deux digues seront recouvertes de végétation. La route d'accès longeant le parc à résidus sera maintenue.

3.11 Plan d'urgence

La compagnie Orléans est soucieuse de la santé et sécurité de ses employés et de la protection de l'environnement. Ces éléments font partie de la planification des affaires de la compagnie. Dans cet esprit, la planification des mesures d'urgence assurera qu'une intervention appropriée soit prise en cas d'urgence pour minimiser les dommages susceptibles de survenir et de porter préjudice à l'environnement.

Les objectifs du plan d'urgence qui sera préparé par Orléans viseront à:

- développer un mécanisme pour alerter et coordonner les intervenants concernés;
- définir les rôles des intervenants et préciser les paliers d'autorités;

- réduire les délais d'intervention de façon à minimiser les effets sur l'environnement.

Un plan d'urgence environnemental approprié sera mis en place relativement aux travaux de construction. Le plan d'urgence de l'usine adressera le volet "exploitation" et sera complété avant la mise en service de l'usine.

Le plan d'urgence "construction" comprendra les sections suivantes:

1. Administration du plan d'urgence:
   - politique;
   - équipe des mesures d'urgence;
   - rôles des intervenants;
   - structure de communication.

2. Procédures d'intervention:
   - incendie;
   - déversement de produits pétroliers.

3. Équipement d'intervention

Le plan d'urgence "exploitation" comportera les sections suivantes:

1. Administration du plan d'urgence:
   - politique;
   - équipe des mesures d'urgence;
   - rôles des intervenants internes et externes;
   - structure de communication

2. Identification des produits utilisés:

   - réactifs;
   - hydrocarbures;
   - gaz propane;
   - explosifs;
   - acide.

3. Plan d'ensemble du site
   - localisation des produits chimiques;
   - point de rassemblement;
   - centre de coordination.

4. Analyse des dangers:
   - entreposage;
   - manipulation des produits;
   - incendie (forêt, bâtiment, produits chimiques);
   - explosion (propane).

5. Mesures de prévention:
   - installations de sécurité (entreposage du propane et des produits chimiques);
   - programme de surveillance et d'entretien;
   - formation;
   - exercices d'urgence.

6. Équipement d'intervention:
   - équipement protection incendie;
   - véhicules, machinerie;
   - contenants, absorbant;
   - équipement de protection personnelle;
   - trousse de premiers soins.

7. Procédures d'intervention:
   - incendie ou explosion;
   - déversement de matières dangereuses;
   - catastrophes naturelles (feu de fôret, ouragan, séisme, inondation).

8. Documentation de l'urgence.

Les risques associés à l'exploitation de l'usine sont surtout reliés à l'utilisation du propane (incendie, explosion), de produits chimiques (déversement, incendie) et d'hydrocarbures (déversements, incendie).

Les mesures de prévention suivront les règles de l'art retrouvés dans l'industrie, ce qui permettra de réduire les risques de dommages à l'environnement. Par exemple, les réservoirs de produits chimiques seront installés dans des aires confinées sans lien à l'égout. Le gaz propane sera entreposé à l'extérieur dans une enceinte clôturée. Un détecteur de fuite de gaz sera installé dans l'aire de séchage. La tuyauterie, les valves et accessoires impliquant le propane seront manufacturés et assemblés selon les normes gouvernementales et industrielles en vigueur.

CHAPITRE 4.0

Identification des rejets à l'environnement

4.0 IDENTIFICATION DES REJETS À L'ENVIRONNEMENT

4.1 Rejets atmosphériques

Les opérations de transfert du minerai de même que les activités de concassage, broyage, séchage et pulvérisation/micronisation sont susceptibles de dégager des poussières dans l'air ambiant. Des mesures ont été prises afin de prévenir ces dégagements de poussières à l'environnement.

Les opérations de concassage et broyage auront lieu à l'intérieur de bâtiments. Les points de transfert fixes seront situés dans des espaces clos et seront munis de conduites qui aspirent les poussières à un dépoussiéreur. Des points de prélèvement seront placés aux équipements qui génèrent de la poussière comme le séchoir rotatif, le pulvérisateur/microniseur, les silos de minerai et produits fins ainsi que les diverses unités de concassage et de broyage.

La concentration de particules à la sortie des dépoussiéreurs n'excédera pas la norme de 50 mg/Nm^3. Sur cette base, la quantité de particules émise par les dépoussiéreurs devrait être d'environ 5,4 kg/h. Le tableau 4.1 présente les caractéristiques des sources d'émission.

TABLEAU 4.1 Caractéristiques des sources d'émission atmosphérique

SOURCE D'ÉMISSION	CONTAMINANT	DÉBIT DES GAZ (Nm^3/h)	QUANTITÉ (1) ÉMISE (kg/h)	TEMPÉRATURE DES GAZ (°C)
Concassage	Poussières (D)	13 600	0,68	Ambiante (>5°C)
Broyage	Poussières (D)	61 000	3,05	Ambiante (>5°C)
Séchoir rotatif	Poussières (D)	17 000	0,85	77°C
	CO_2		345	77°C
Pulvérisateur	Poussières (D)	10 200	0,51	Ambiante (>5°C)
Microniseur	Poussières (D)	5 100	0,26	Ambiante (>5°C)
Réservoir d'acide	SO_3 (E)	5 100	0,26	Ambiante (>5°C)

(1) Basée sur une émission de 50 mg/Nm^3 (D) Dépoussiéreur (E) Épurateur humide

Les poussières recueillies seront réintroduites dans le procédé aux lieux indiqués au tableau 4.2.

TABLEAU 4.2 Lieux de recyclage des poussières provenant des dépoussiéreurs

DÉPOUSSIÉREUR	LIEU DE RECYCLAGE DES POUSSIÈRES PROVENANT DU DÉPOUSSIÉREUR
Concassage	Convoyeur à bande vers le silo à minerai fin
Broyage	Convoyeur à bande vers le réservoir de pulpage
Séchoir rotatif	Convoyeur à vis - retour au séchoir ou acheminement à la trémie tampon des fines alimentant le pulvérisateur/micronisateur
Pulvérisateur/micronisateur	Silo de produits fins

Il y aura également un épurateur à injection d'eau pour contrôler les émissions de vapeur et de brouillard acide résultant de l'entreposage de l'acide.

4.2 Gestion des rejets liquides

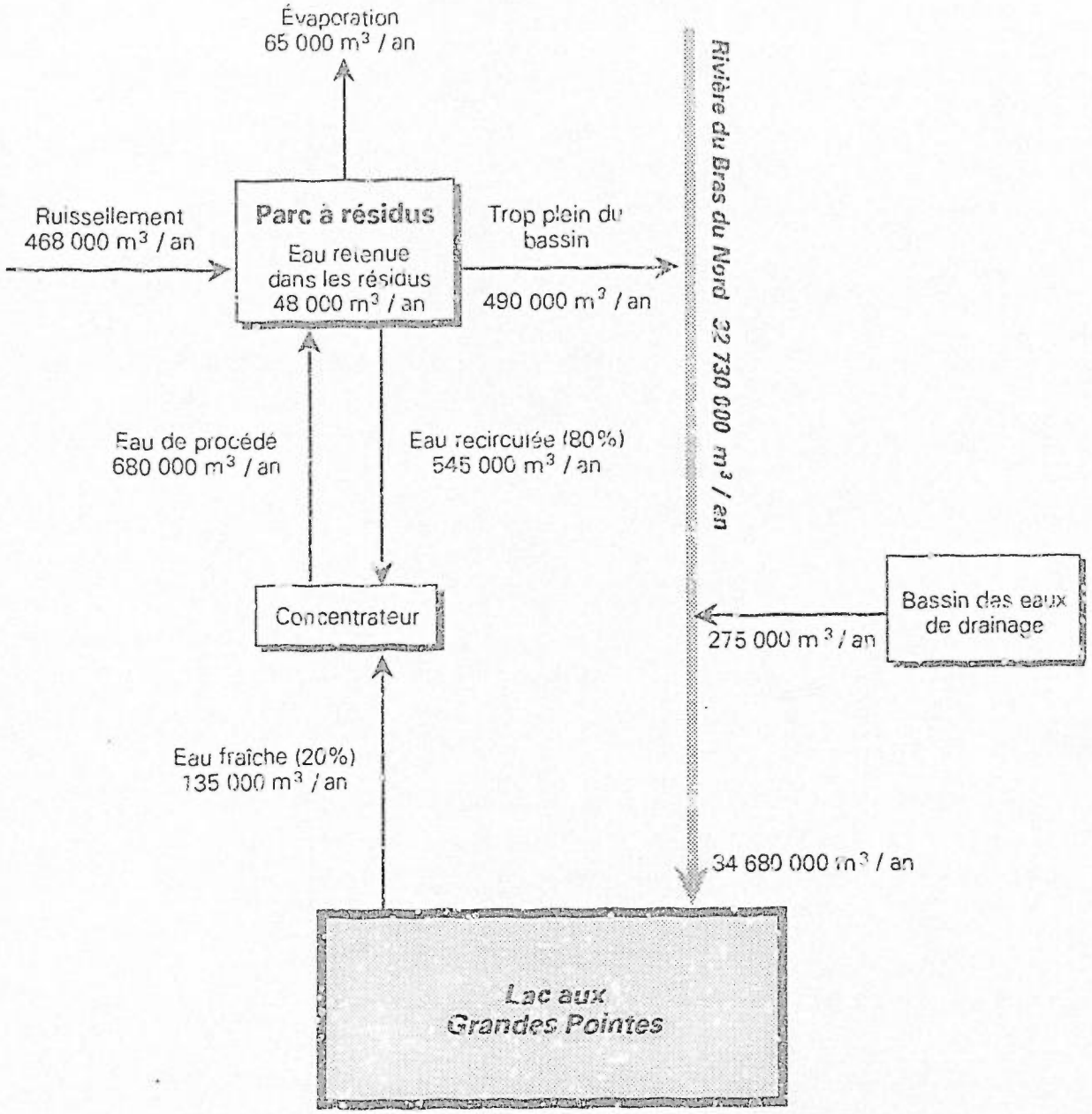
Les opérations généreront les eaux usées suivantes:

- eaux usées domestiques;
- eau de drainage du site de l'usine des haldes à stérile et à mort-terrain;
- eau d'exhaure de la carrière;
- effluent du parc à résidus.

Orléans s'est dotée d'une stratégie de recirculation des eaux qui permettra de minimiser ses besoins en eau fraîche pour le procédé de concentration. La gestion proposée des eaux usées est décrite par type d'eau usée dans les sections suivantes. Le bilan d'eau global de l'usine est présenté à la figure 4.1.

BILAN D'EAU
EXPLOITATION COMMERCIALE
DE WOLLASTONITE

Figure 4.1



4.2.1 Traitement des eaux usées domestiques

Les eaux usées provenant des besoins sanitaires de l'usine, soit des douches, toilettes et lavabos, seront évacuées vers une fosse septique et un champ d'épuration. Une première installation est prévue pour le concentrateur et une deuxième pour l'entrepôt et les bureaux. Ces installations seront conformes au Guide sur la conception des installations septiques pour établissements publics, commerciaux, institutionnels et communautaires publié par le MEF. Un débit moyen journalier d'environ 15 m^3/j devra être traité pendant l'exploitation de l'usine. Les eaux usées du laboratoire seront neutralisées avant d'être dirigées vers la fosse septique.

4.2.2 Alimentation et recirculation des eaux

L'opération du concentrateur nécessite 80 m^3/h d'eau. Environ 80% de l'eau requise, soit 62 m^3/h, proviendra de la recirculation de l'eau du bassin de polissage du parc de résidus. Le reste, soit 18 m^3/h, sera de l'eau fraîche qui sera pompée directement du lac aux Grandes Pointes à partir d'une prise d'eau localisée à proximité de l'embouchure de la rivière du Bras du Nord.

En raison de l'importance du volume d'eau contenu dans le lac aux Grandes Pointes, le débit prélevé pour les besoins du projet n'affectera pas le niveau d'eau du lac. Par exemple, le débit mensuel minimum de la rivière du Bras du Nord à son embouchure est de 500 m^3/h (0,14 m^3/s) alors que le débit mensuel maximum est de 32 300 m^3/h (8,97 m^3/s) (voir tableau 4.3). Le débit prélevé au lac ne représente donc que 0,05 à 3% du débit de la rivière du Bras du Nord à son embouchure.

Lors de la première année d'opération, en raison de la quantité d'eau insuffisante dans le bassin de polissage, une proportion plus importante sera pompée du lac pour alimenter le concentrateur. On pourra alors soutirer un débit maximum de 80 m^3/h du lac, soit le débit total requis par le concentrateur.

Alimentation en eau fraîche

L'eau fraîche en provenance du lac aux Grandes Pointes sera acheminée dans un réservoir d'une capacité de 125 m^3. Cette eau sera réservée aux usages ou unités de procédé suivants:

- systèmes d'étanchéité des pompes: 13,5 m^3/h

TABLEAU 4.3 Débits de la rivière du Bras du Nord et des eaux de ruissellement au bassin de polissage (m^3/s)

MOIS	RIVIÈRE DU BRAS DU NORD						EAUX DE RUISSELLEMENT AU BASSIN DE POLISSAGE		
	AU POINT DE REJET DU TROP-PLEIN			À L'EMBOUCHURE					
	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum	Moyenne	Minimum	Maximum
Janvier	0,35	0,24	0,78	0,37	0,26	0,87	0,005	0,003	0,011
Février	0,27	0,18	0,91	0,28	0,19	0,96	0,004	0,003	0,013
Mars	0,28	0,13	2,55	0,30	0,14	2,71	0,004	0,002	0,036
Avril	2,44	0,21	8,46	2,59	0,22	8,97	0,035	0,003	0,120
Mai	3,04	0,66	8,34	3,22	0,70	8,84	0,043	0,009	0,118
Juin	1,03	0,31	3,73	1,09	0,33	3,96	0,015	0,004	0,053
Juillet	0,70	0,24	5,74	0,75	0,25	6,09	0,010	0,003	0,081
Août	0,65	0,19	2,79	0,69	0,20	2,43	0,009	0,003	0,032
Septembre	0,78	0,16	3,88	0,82	0,17	4,11	0,011	0,002	0,055
Octobre	1,07	0,27	3,47	1,13	0,29	3,68	0,015	0,004	0,049
Novembre	1,17	0,45	3,52	1,24	0,48	3,74	0,017	0,006	0,050
Décembre	0,64	0,34	2,53	0,68	0,36	2,68	0,009	0,005	0,036
ANNUEL	**1,03**	**0,13**	**8,46**	**1,10**	**0,14**	**8,97**	**0,015**	**0,002**	**0,120**

NOTE: Débits estimés en transposant les débits mesurés à la rivière Petite Péribonka (station 061801) entre 1983 et 1993 en proportion des superficies des bassins versants.

- préparation des réactifs: intermittent
- filtreur horizontal: 2,3 m^3/h
- alimentation partielle du réservoir de recirculation d'eau acide: intermittent
- épurateur humide - entreposage d'acide: 1,5 - 2,2 m^3/h

La surverse du réservoir sera dirigée vers le réservoir d'eau de procédé.

Recirculation des eaux acides

Les eaux acides utilisées lors de la flottation de la wollastonite seront recirculées afin de réduire la consommation d'acide et l'impact environnemental global du projet.

La surverse de l'épaississeur, qui contiendra les eaux acides, sera pompée dans un réservoir de recirculation de l'eau acide de 64 m^3. Ce réservoir est situé dans une aire confinée adjacente au concentrateur. L'intérieur du réservoir est recouvert d'un revêtement de plastique pour minimiser la corrosion. L'eau acide est pompée vers les quatre points d'addition suivants:

- goulotte de la cellule de premier nettoyage: 16,0 m^3/h
- réservoir de conditionnement de la 2° flottation: 0,2 m^3/h
- goulotte du nettoyage de la 2° flottation: 14,0 m^3/h
- goulotte d'épuisement du nettoyage de la 2° flottation: 14,0 m^3/h

L'excès d'eau acide passe par la surverse du réservoir et est acheminé avec les résidus au parc de résidus.

4.2.3 Gestion des eaux de drainage

Les eaux de drainage de la halde de stériles et de la halde de mort-terrain seront recueillies dans un fossé qui les acheminera à un bassin de rétention avant leur rejet au milieu récepteur. Le volume recueilli est estimé à 140 000 m^3 par année.

Les eaux d'exhaure de la carrière seront pompées vers le bassin de rétention des eaux pluviales qui accueillera également les eaux de ruissellement du concentrateur. Ce bassin sera localisé à l'usine. Le point de rejet de ce bassin pourrait être le marécage situé près de l'usine ou directement dans la rivière du Bras du Nord. On estime que ce bassin recueillera 135 000 m^3 d'eau par année.

Les détails du concept de drainage ne sont pas encore disponibles. Ils seront finalisés pendant la phase d'ingénierie détaillée du projet.

De façon préliminaire, deux solutions apparaissent possibles. La première alternative consisterait à acheminer les eaux d'exhaure de la carrière au bassin de rétention des eaux de ruissellement du site de l'usine avant son rejet dans la rivière du Bras. La deuxième solution serait de séparer complètement les eaux de drainage de la carrière de celles du site du concentrateur et ainsi de prévoir deux bassins de rétention.

4.2.4 Parc à résidus et bassin de polissage

Le parc à résidus et le bassin de polissage seront situés à 2,2 km au nord-ouest de l'usine. Le bassin versant (superficie drainée) en amont du bassin de polissage est de 0,89 km^2. Les débits d'eau de ruissellement à ce point ont été évalués en transposant les débits enregistrés entre 1983 et 1993 à la rivière Petite Péribonka (station 061801) en proportion des superficies des bassins versants. Le tableau 4.3 présente les débits de ruissellement mensuels moyens ainsi estimés qui varient de 14 m^3/h en période d'étiage hivernal (février: 9677 m^3 ÷ 28 j ÷ 24 h) à 155 m^3/h en période de crue printanière (mai: 115 171 m^3 ÷ 31 j ÷ 24 h) avec une moyenne annuelle de 54 m^3/h (soit 467 971 m^3 ÷ 365 j ÷ 24 h). Il faut noter qu'en raison de la méthode employée, les estimations sont probablement surévaluées, plus particulièrement en hiver car les débits sont probablement nuls pour un tel bassin versant.

Les résidus provenant du concentrateur seront acheminés au parc à résidus par environ 80 m^3/h d'eau sous forme d'une pulpe ayant une densité de 1 160 kg/m^3. Environ 7% de l'eau demeurera dans les résidus et le reste (73 m^3/h) filtrera au travers de la digue et se dirigera vers le bassin de polissage localisé immédiatement en aval.

Le bassin de polissage sera opéré entre 50 000 et 300 000 m^3 d'eau. Le volume sera maintenu au minimum au début de l'été et augmentera progressivement par la suite pour atteindre un maximum à la fin de l'hiver. Le temps de séjour sera au minimum d'environ 30 jours.

Une partie de l'eau du bassin sera recirculée vers le concentrateur. L'eau qui sera soutirée du bassin répondra à 80% des besoins en eau du concentrateur soit 62 m^3/h, l'autre 20% étant de l'eau fraîche provenant du lac.

L'évaporation sera responsable d'une partie des pertes en eau du bassin en été. On estime qu'environ 650 mm/année seront évaporés, ce qui correspond à un volume de 65 000 m^3/année pour les 100 000 m^2 occupés par le bassin et le parc à résidus.

Les surplus d'eau accumulés dans le bassin seront relâchés dans la rivière du Bras du Nord pendant la crue du printemps (mois d'avril à juin). Un volume d'environ 490 000 m^3 d'eau sera soutiré du bassin et dirigé vers la rivière pendant cette période (ce volume peut varier évidemment en fonction de l'importance de la crue), ce qui permettra d'évacuer la crue du bassin versant et de ramener le volume du bassin de polissage de 290 000 à 46 000 m^3. Le volume à évacuer a été réparti arbitrairement comme suit: 40% pendant les mois d'avril et mai, et 20% pendant le mois de juin. Le débit déchargé dans la rivière du Bras du Nord sera donc en moyenne de 270 m^3/h (0,074 m^3/s).

Le tableau 4.4 présente le bilan mensuel de l'eau au parc à résidus et au bassin sur la base d'une production de 50 000 tonnes/année de wollastonite. La quantité d'eau provenant du bassin versant drainé par le parc à résidus correspond à la moyenne des débits observés entre 1983 et 1993 à la rivière Petite Péribonka et transposés en proportion de la superficie des bassins versants, soit 0,89 km^2 pour le parc à résidus et 1 090 km^2 pour la rivière Petite Péribonka.

4.2.5 Qualité des eaux

4.2.5.1 Effluent du parc à résidus

L'effluent liquide du parc à résidus sera composé d'un mélange d'eau de procédé et d'eau de ruissellement. Les eaux s'accumulent à l'intérieur du parc à résidus et s'écouleront à travers la digue vers l'étang de polissage.

La qualité de l'eau issue du parc à résidus a été évaluée par des analyses d'eaux de procédé prélevées pendant un essai à l'usine pilote du Centre de recherches minérales à Québec le 16 juin 1994. Cette évaluation est complétée par un essai de lixiviation réalisé sur les résidus.

Le procédé de concentration comportant deux rejets différents, les analyses ont porté sur les eaux de chacun des rejets ainsi que sur le rejet combiné.

TABLEAU 4.4 **Bilan de l'eau au parc à résidus et au bassin de polissage (m^3)**

MOIS	EAU PROVENANT DU CONCENTRATEUR	EAU DE RUISSELLEMENT	EAU RETENUE DANS LES RÉSIDUS	EAU ÉVAPORÉE	EAU RECIRCULÉE À L'USINE	EAU RETOURNÉE À LA RIVIÈRE	BILAN NET MENSUEL	VOLUME ACCUMULÉ
Novembre	55 872	45 533	3 960	0	44 784	0	52 661	202 661
Décembre	57 734	24 106	4 091	0	46 277	0	31 472	234 133
Janvier	57 734	13 392	4 091	0	46 277	0	20 758	254 891
Février	52 147	9 677	3 695	0	41 798	0	16 330	271 221
Mars	57 734	10 714	4 091	0	46 277	0	18 080	289 301
Avril	55 872	90 720	3 960	0	44 784	195 799	-97 951	191 350
Mai	57 734	115 171	4 091	5000	46 277	195 799	-78 262	113 088
Juin	55 872	38 880	3 960	15000	44 784	97 900	-66 892	46 196
Juillet	57 734	26 784	4 091	15000	46 277	0	19 150	65 346
Août	57 734	24 106	4 091	15000	46 277	0	16 472	81 818
Septembre	55 872	28 512	3 960	10000	44 784	0	25 640	107 458
Octobre	57 734	40 176	4 091	5000	46 277	0	42 542	150 000
TOTAL	679 773	467 771	48 173	65000	544 873	489 498	0	

Référence: Kilborn Tecsult.

Des échantillons composites ont été prélevés une fois l'opération du procédé jugée stable. Chaque échantillon se compose d'un sous-échantillon d'une durée de 20 secondes prélevé à heure fixe, pendant quatre heures consécutives. Chacun des échantillons est donc formé de cinq sous-échantillons. La partie solide a ensuite été séparée de la partie liquide avec un filtre à pression de dimension 114. Les analyses faites sur la partie liquide ont été réalisées sur des échantillons filtrés, exception faite des matières en suspension qui ont été déterminées à partir d'un échantillon non filtré.

Un soin particulier a été apporté aux sources possibles de contamination: tous les équipements de filtration et les récipients ont été rincés préalablement avec de l'eau déminéralisée.

Le tableau 4.5 présente les résultats d'analyses de la partie liquide des résidus, avant traitement. Les résultats y sont comparés aux normes de rejet de la Directive 019. Tous les critères de la Directive 019 y sont largement respectés sauf pour ce qui est des matières en suspension. La décantation des matières en suspension escomptée dans le parc à résidus, la filtration à travers la digue de même que le temps de séjour minimum de 30 jours de l'effluent dans l'étang de polissage permettront de rencontrer le critère de 25 mg/l de la Directive 019.

Un essai de lixiviation a de plus été réalisé sur la partie solide de l'échantillon filtré des résidus afin de vérifier la possibilité que des contaminants se libèrent dans des conditions extrêmes telles que reproduites par la méthode prescrite au Règlement sur les déchets dangereux.

Le tableau 4.6 présente les résultats de cet essai. Ces analyses montrent que:

- les caractéristiques du lixiviat provenant des résidus respectent les concentrations maximales acceptables pour l'effluent final tel qu'édicté dans la Directive 019;

- quoique les résidus ne sont pas considérés comme des déchets dangereux, aucun des paramètres de lixiviation ne dépasse la norme pour un lixiviat de résidu solide.

TABLEAU 4.5 Résultats des analyses chimiques de l'eau de procédé contenue dans les résidus (CRM) (1)

PARAMÈTRE	UNITÉ	CONCENTRATION MESURÉE					Concentration maximale acceptable (Dir. 019)	Eau fraîche
		REJET 1			REJET 2	Combiné (2)		
		A	B	C				
Al	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,16	0,28		0,22
As	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	<0,01	0,5	< 0,01
Ca	mg/l	26,8	26,6	27,2	47,9	38,7		14,5
Cl	mg/l	16	16	16	15	16		14
Fe	mg/l	0,07	0,12	0,14	0,7	0,64	3,0	0,08
K	mg/l	3,4	3,3	3,4	2,4	2,2		0,8
Mg	mg/l	1,9	2,0	1,9	1,2	2,0		0,9
Mn	mg/l	0,018	0,020	0,018	0,087	0,090		0,02
Na	mg/l	8,6	8,5	8,4	6,6	7,9		6,3
Ni	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,5	< 0,05
SO_4	mg/l	18	17	17	15	16		14
Zn	mg/l	0,026	0,019	0,011	0,017	0,033	0,5	0,027
Hg	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005		< 0,0005
Huiles et graisses	mg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	2,1	<0,1		< 0,1
NH_4	mg/l	0,05	0,04	0,04	0,04	<0,02		0,02
NO_3	mg/l	0,23	0,23	0,15	0,11	0,02		0,13
NO_2	mg/l	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02		0,005
Carbone organique dissous	mg/l	8,2	8	8,2	33	16		1,5

TABLEAU 4.5 Résultats des analyses chimiques de l'eau de procédé contenue dans les résidus (CRM) (Suite) (1)

PARAMÈTRE	UNITÉ	CONCENTRATION MESURÉE					Concentration maximale acceptable (Dir. 019)	Eau fraîche
		REJET 1			REJET 2	Combiné (2)		
		A	B	C				
Carbone inorganique dissous	mg/l	11	11	11	11	14		3,3
Cd	mg/l	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	< 0,0005	0,0006		< 0,0005
Cr	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001	0,002	0,002		< 0,001
Cu	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,30	< 0,01
Pb	mg/l	0,030	0,022	0,007	0,017	0,041	0,200	0,017
pH		8,5	8,6	8,6	7,0	7,7	[6,5 - 9,5]	7,4
Conductivité	uS/cm	181	181	180	245	210		112
Alcalinité	mg/l $CaCO_3$	45,4	46,6	45,0	61,2	69,4		16,6
Matières en suspension	g/l	14,2	15,8	18,0	46,5	42,2	25,0 mg/l	3,6 mg/l
Solides dissous	mg/l	149	157	151	264	220		8
Dureté	mg/l	74	74	76	126	107		40
Métaux totaux (Cu + Ni + Pb + Zn)	mg/l	0,12	0,10	0,08	0,09	0,13	1	0,10

(1) Essai pilote tenu au Centre de recherches minérales à Québec le 16 juin 1994.
(2) Rejets 1 + 2: Rejet combiné

TABLEAU 4.6 **Résultats des essais de lixiviation effectués sur un échantillon de résidus, de stériles et de minerai**

PARAMÈTRE	CONCENTRATION DANS LE LIXIVIAT (mg/l) [1]			NORMES (mg/l)		
	RÉSIDUS	STÉRILE	MINERAI	RÉSIDU SOLIDE	RDD [2]	019 [3]
As		0,001	0,003	5,0		
Ca	875	0,77	1 198		---	---
Cd	< 0,005	< 0,01	< 0,01	2,0	2,0	
Cr	< 0,01	< 0,01	< 0,01	5,0	5,0	
Cu	0,012	< 0,01	< 0,01	10	10,0	0,30
F	0,20	< 0,05	0,85	10	150	
Hg		< 0,0004	< 0,0004	0,2		
Ni	0,23	< 0,01	0,13	10	10,0	0,50
Pb	< 0,005	< 0,1	0,1	5	5,0	0,20
Zn	0,44	< 0,01	0,14	10	10,0	0,50

1 Procédure d'évaluation des caractéristiques des déchets solides et des boues pompables. Direction des laboratoires du MEF, 1985 (O.C. 1000-85). Essai pilote tenu au Centre de recherches minérales à Québec le 16 juin 1994.

2 Norme de lixiviat de résidus solides du Règlement sur les déchets dangereux (RDD).

3 Norme de rejet à l'effluent de la Directive 019.

4.2.5.2 Calcul du débit critique du milieu récepteur

À partir des résultats des analyses chimiques faites sur la partie liquide des résidus, il est possible d'évaluer le débit critique du cours d'eau nécessaire pour assurer que les critères de qualité d'eau du milieu récepteur soient rencontrés. Les critères de qualité d'eau retenus sont les critères de toxicité chronique du MEF (réf.: section 2.2.8).

Le débit de l'effluent a été évalué à 270 m^3/h (0,074 m^3/s) et, tel que mentionné à la section 2.4, le rejet aurait lieu au printemps (avril à juin). La qualité du rejet a été définie comme la concentration de contaminants mesurée dans le résidu, ajustée pour tenir compte de l'apport de précipitation dans le parc à résidus. Ainsi, les précipitations moyennes attendues ont pour effet de réduire les concentrations de 40%. Pour le plomb, la concentration initiale du résidu a été fixée à 24 ppb pour tenir compte de la présence de plomb mesurée dans l'eau fraîche lors des essais de laboratoire du CRM (17 ppb).

Le débit critique est calculé pour chacun des paramètres de la façon suivante:

$$Qc = 2 \frac{(N - C_1)}{(C_2 - N)} \times Q_1$$

où:

N:	Critère de qualité - toxicité chronique
C_1:	Concentration de l'effluent final (0,6 x concentration dans le résidu)
C2:	Concentration mesurée dans le milieu récepteur
	Si $C_2 \geq N$ alors $C_2 = 0,5\ N$
Q_1:	Débit de l'effluent final

Le débit critique évalué pour chacun des paramètres chimiques apparaît au tableau 4.7. Aucun débit critique ne peut être calculé pour un paramètre dont la concentration dans l'effluent est inférieure au critère.

Le paramètre le plus restrictif est le plomb, pour lequel il faudrait un débit critique de 3,98 m^3/s (tableau 4.7). Les débits moyens et maximums estimés pour la rivière du Bras du Nord au point de rejet apparaissent au tableau 4.2. Ces valeurs ont été évaluées à partir des débits observés sur dix ans dans la rivière Petite Péribonka.

TABLEAU 4.7 Débit critique requis au milieu récepteur - Effluent de 270 m^3/h

PARAMÈTRE	CONCENTRATION (mg/l)			Q CRITIQUE (m^3/s)
	MILIEU	EFFLUENT - PARC À RÉSIDUS	CRITÈRE	
Alcalinité	31	69,4	20	0,322
Aluminium	0,2	0,29	0,087	0,277
Arsenic	< 0,001	< 0,01	0,0022	
Cadmium	< 0,01	0,0006	0,00056	
Chlorures	0,05	16	230	
Chrome	0,007	0,002	0,002	
Conductivité	80	210	500	
Cuivre	< 0,01	< 0,01	0,002	
Cyanures			0,005	
Dureté	40,7	107	200	
Fer		0,64	0,3	0,042
Fluor	< 0,05		1	
Magnésium	2	2	50	
Manganèse	0,03	0,09	0,05	0,030
MES	2,3	25	10	0,096
Mercure	< 0,0002	< 0,0005	0,006	
Nickel	< 0,01	< 0,05	0,0134	
Nitrates	0,28	0,02	10	
Nitrites	0,28	0,02	0,02	
pH	6,3	7,7	6,5 - 8,5	
Phosphore	0,07		0,02	
Plomb	0,002	0,024	0,001	3,982
Sulfates	5,4	16	150	
Zinc	0,01	0,033	0,05	

Le même exercice réalisé en considérant les débits minimums (tableau 4.8) donne des résultats similaires pour le plomb. Toutefois, en période de débit maximum, le débit de la rivière est suffisant pour respecter le critère de toxicité chronique pour la vie aquatique.

Il est fort possible que la situation escomptée pour le plomb ne soit pas celle qui sera rencontrée dans la réalité, pour les raisons suivantes:

1. Il n'y a pas de plomb dans l'eau fraîche qui sera utilisée dans le procédé industriel, contrairement à l'eau fraîche utilisée au CRM.

2. Il pourrait y avoir eu un effet de concentration au laboratoire dû à la présence de plomb dans l'eau fraîche utilisée au CRM.

3. Il n'y a pas de quantité significative de plomb dans la roche du gisement qui sera exploité.

4. L'eau du résidu n'a subi qu'une filtration grossière au CRM, ce qui est loin des conditions qui seront rencontrées au parc de résidus où l'eau devra d'abord traverser la digue des rejets et décanter pendant au moins 30 jours avant le rejet au milieu récepteur.

5. Il est prévu de rejeter un effluent seulement au printemps pendant les mois d'avril à juin car il faut constituer une réserve suffisante pour alimenter l'usine en eau de procédé.

6. Si des conditions d'étiage sont rencontrées, il est fort possible qu'il n'y ait pas d'eau à rejeter au milieu récepteur.

La concentration de plomb dans l'eau contenue dans le bassin de polissage pourrait fort bien être inférieure à 10 ppb, dans lequel cas le critère de qualité du milieu récepteur serait respecté. Orléans suivra ce paramètre avec attention lors du remplissage du bassin de polissage qui pourrait prendre de un à deux ans.

TABLEAU 4.8 Débits critiques pour le plomb

PÉRIODE / PARAMÈTRE	CONDITIONS		
	Minimales	Moyennes	Maximales
DÉBITS - MILIEU RÉCEPTEUR (m^3/s)			
Avril	0,211	2,443	8,456
Mai	0,662	3,040	8,341
Juin	0,308	1,033	3,733
DÉBITS - PETITE PÉRIBONKA (m^3/s)			
Avril	3,66	42,48	147
Mai	11,50	52,86	145
Juin	5,35	17,96	64,9
EFFLUENT			
Débit de l'effluent (m^3/s)	0,022	0,074	0,25
Facteur de correction des concentrations (effet des précipitations)	0,85	0,6	0,28
Débit critique (m^3/s)	1,707	3,982	5,72
AIRE DES BASSINS VERSANTS			
Petite Péribonka:	1 090 km^2		
Point de rejet - rivière du Bras:	62,7 km^2		

Par ailleurs, il faut admettre que la formule de calcul du débit critique est très sévère et n'est peut être pas bien adaptée aux critères de très faible concentration.

Par exemple, si on considère acceptable un critère de 2 ou 3 ppb pour le plomb, le débit critique pouvant accepter le rejet d'Orléans s'établirait alors à 1,22 et 0,67 m^3/s respectivement au lieu de 4 m^3/s et le milieu récepteur pourrait alors recevoir le rejet sans craindre d'affecter la vie aquatique.

4.2.5.3 Eaux de la zone d'entreposage de minerai

Bien que les stériles ne représentent pas des déchets dangereux au sens du Règlement sur les déchets dangereux, la composition probable des eaux de percolation de la halde de stériles a été simulée à l'aide d'essais de lixiviation chimique sur un échantillon de stérile réduit à des morceaux de 2 cm selon la procédure d'évaluation des déchets dangereux du MEF. L'échantillon choisi, soit un calcosilicate, était le plus susceptible de contenir des sulfures.

Les résultats obtenus en laboratoire sont vraisemblablement plus élevés que ceux qui seront obtenus en réalité en raison de la grosseur réelle des roches stériles et des conditions climatiques (précipitations, hydrogéologie) qui seront moins sévères, en terme d'acidité, que celles utilisées au laboratoire. Le tableau 4.6 présente les résultats de l'essai de lixiviation mené pour le stérile. Les critères de la Directive 019 et du Règlement sur les déchets dangereux seront tous deux respectés.

4.2.5.4 Eaux de la carrière

La composition probable des eaux de la carrière a été simulée à partir d'un essai de lixiviation mesuré sur le minerai broyé.

Les résultats obtenus en laboratoire représentent un pire cas, puisqu'en réalité le minerai de la fosse ne sera pas broyé et que les eaux d'exhaure ne contiendront pas le même niveau d'acidité que la solution de lixiviation utilisée en laboratoire. Les critères de la Directive 019 et du Règlement sur les déchets dangereux seront tous deux respectés, tel qu'indiqué au tableau 4.6.

Le bassin de rétention permettra de décanter les matières en suspension de sorte que la norme de 25 mg/l sera respectée. Les eaux de la carrière seront aussi contrôlées pour leur contenu en huiles et graisses minérales qui seront inférieures à 15 mg/l. Étant donné la nature basique du dépôt, le pH des eaux devrait être d'environ 8, respectant ainsi le critère (5,5 < pH < 9,5).

4.3 Potentiel de drainage minier acide

La production de drainage minier acide est un phénomène lié à l'exploitation de gisements contenant des sulfures métalliques. Le drainage minier acide résulte de l'oxydation chimique et biologique des sulfures métalliques en acide sulfurique. Les sulfures se retrouvent associés aux résidus issus de la concentration du minerai ainsi qu'aux roches stériles.

Dans le cas du gisement de Saint-Onge, la présence importante de carbonates, le pH basique (9,9) ainsi que la faible teneur en sulfures du gisement retrouvée à l'état de traces assurent que **le projet ne sera pas sujet aux problèmes de drainage acide** et de lixiviation subséquente des métaux ordinairement associés à des gisements à haute teneur en sulfures.

Pour appuyer cette affirmation, le potentiel de drainage minier acide a été évalué sur un échantillon de résidu prélevé le 16 juin 1994 à l'usine pilote du Centre de recherches minérales de Québec. Une analyse chimique du résidu a aussi été réalisée. Le tableau 4.9 présente les résultats de ces analyses.

Les résultats montrent que le résidu possède une capacité de neutralisation de loin supérieure à sa capacité de générer de l'acide sulfurique. Les résultats de ces tests confirment que le parc à résidus ne sera pas sujet aux problèmes de drainage minier acide.

En ce qui concerne les stériles, un échantillon de carotte provenant de la zone la plus susceptible de contenir des sulfures, soit dans les calcosilicates, a été soumis à un test statique de potentiel de drainage acide. Le test démontre l'absence de sulfures, ce qui confirme l'absence de potentiel de génération acide (< 0,3 kg/t) pour les stériles.

TABLEAU 4.9 **Analyse des oxydes majeurs, du contenu en soufre et du potentiel de génération acide des résidus**

PARAMÈTRES	ANALYSE - RÉSIDUS
SiO_2	56,1%
Al_2O_3	4,0%
Fe_2O_3	2,07%
MgO	9,53%
CaO	23,4%
Na_2O	1,04%
K_2O	1,95%
TiO_2	0,32%
MnO	0,05%
P_2O_5	0,04%
Perte au feu	2,04%
RÉSIDUS:	
- Soufre total:	0,12%
- Potentiel de génération acide:	3,7 kg/t
- Potentiel de consommation acide:	93,0 kg/t
- Potentiel net de neutralisation:	89,3 kg/t
STÉRILES	
- Soufre total:	< 0,01%
- Potentiel de génération acide:	< 0,3 kg/t
- Potentiel de consommation acide:	3,42 kg/t

4.4 Gestion des déchets

4.4.1 Déchets dangereux

Un lieu d'entreposage des déchets dangereux sera aménagé à l'extérieur du bâtiment de service. Cet espace sera conforme au Guide d'entreposage des déchets dangereux et de gestion des huiles usées du MEF. Les déchets seront entreposés dans des contenants étanches qui seront eux-mêmes déposés par la suite dans des conteneurs.

Les huiles usées seront entreposées dans un réservoir en surface équipée d'une cuvette de rétention, aménagée conformément au Règlement sur les produits pétroliers. Les huiles usées récupérées seront par la suite acheminées à un lieu de recyclage autorisé (ex.: Sanivan à Chicoutimi) par un transporteur autorisé.

Les solvants usés seront entreposés dans l'atelier d'entretien dans un bac fermé spécialement conçu à cet effet (style Safety Kleen). Des contacts seront établis avec une firme autorisée pour fins de transport d'élimination ou de recyclage.

4.4.2 Déchets solides

Les opérations généreront deux types de déchets: les déchets domestiques et les résidus de procédé. Les résidus de procédé comprendront principalement les poussières collectées aux dépoussiéreurs. Celles-ci seront recyclées directement dans le procédé (tableau 4.1). Les déchets domestiques non réutilisables (ex.: déchets de la cafétéria) seront enfouis au site d'enfouissement de Saint-Ludger-de-Milot.

Des démarches seront entreprises pour acheminer les déchets solides réutilisables (papier, carton, métal de rebut, accumulateurs, pneus, verre, plastiques, peintures, autres) à un (ou plusieurs) recycleur local autorisé. À ce jour, le Centre de transbordement de Chicoutimi accepte seulement le papier fin des entreprises commerciales. Le papier et le carton pourraient par ailleurs être acheminés directement à une usine de pâte et papier locale intéressée (ex.: usines de Dolbeau ou d'Alma). Les déchets seront séparés à la source et recyclés dans la mesure où des débouchés locaux sont disponibles ou il seront simplement disposés.

Autant que possible, Orléans verra à ce que les barils vides ayant contenu des produits chimiques soient retournés aux fournisseurs d'origine. Les rebuts de construction (ex.: bois, plâtre, béton) seront acheminés au dépôt de matériaux secs de la MRC Maria-Chapdelaine ou au site d'enfouissement de Saint-Ludger-de-Milot. La fosse septique sera vidée de son contenu une fois par année ou plus fréquemment si requis, par une entreprise locale autorisée.

Le tableau 4.10 récapitule les modes de gestion envisagés pour chaque type de déchets et spécifie la destination probable du déchet qui sera confirmée lors de la mise en service de l'usine.

4.5 Bruit - Sources continues et fluctuantes

Les habitations les plus proches sont un chalet isolé, situé à environ 400 mètres au nord-ouest de la carrière (chalet no 1); des chalets situés à environ 850 mètres au sud de l'usine, à l'est du lac aux Grandes Pointes (chalet no 2); et d'autres chalets situés à l'ouest du lac aux Grandes Pointes à environ 1 500 mètres de l'usine (chalet no 3).

Les niveaux sonores à ces endroits sont évalués pour les périodes de jour et de nuit à partir des émissions sonores fournies par les manufacturiers ou à partir des niveaux sonores typiques contenus dans la littérature, pour chacun des équipements. Le calcul de la propagation du bruit vers les habitations tient compte de la distance, de la topographie, de l'effet d'écran des obstacles et de l'horaire d'opération des équipements (tableau 4.11).

Le tableau 4.11 présente les différents équipements bruyants considérés dans l'évaluation. Les trois camions feront la navette entre la carrière et l'aire de stockage située près du concasseur.

Les équipements de concassage, broyage à sec, flottation, séchage et services seront situés à l'intérieur de bâtiments. Les cloisons des bâtiments seront formées d'un sandwich composé d'une tôle de calibre 26, de 150 mm d'isolant et d'une tôle de calibre 24. Les équipements de la carrière, les camions et la chargeuse du concasseur seront opérés à l'extérieur.

Le tableau 4.12 présente le résultat des prévisions des niveaux sonores aux trois habitations les plus rapprochées du site d'exploitation, en l'absence de toute mesure d'atténuation.

TABLEAU 4.10 Mode de gestion des déchets - Orléans

NATURE DU DÉCHET	GESTION	DESTINATION
DÉCHETS DANGEREUX		
Huiles usées	Recyclage / Éliminateur	Servac, Protec
Solvants usés	Élimination / Recyclage	Sani-Mobile, Sanivan
DÉCHETS SOLIDES		
Poussières - dépoussiéreur	Recyclage	Procédé de concentration
Déchets domestiques non réutilisables	Disposition	Site d'enfouissement de Saint-Ludger-de-Milot
Déchets domestiques recyclables:		
- papier, carton	Recyclage	Centres de transbordement (Chicoutimi, Alma) ou usines de pâte et papier locales
- verre, pneus, batteries, plastiques, métal, autre	Recyclage / Disposition	Entreprise de récupération locale ou site d'enfouissement
Contenants de produits chimiques (vides)	Recyclage	Fournisseur d'origine
Rebuts de construction	Disposition	Dépôt de matériaux secs ou site d'enfouissement de Saint-Ludget-de-Milot
- bois, plâtre, béton		
Boues de fosses septiques	Disposition	Éliminateur autorisé (Sanidro)

TABLEAU 4.11 Sources sonores - Exploitation commerciale de wollastonite

ÉQUIPEMENT	NOMBRE	PUISSANCE DU MOTEUR (H.P.)	PUISSANCE ACOUSTIQUE Lw (dBA)
CARRIÈRE			
- Camion	3		119
- Chargeuse	1		117
CONCASSAGE			
- Brise-roches	1	40	114
- Tamis vibrant	1	25	118
- Concasseur à mâchoires	1	125	116
- Concasseur à cône	1	100	116
- Barmac	1	150	116
- Dépoussiéreur	1	40	112
BROYAGE À SEC			
- Broyeurs	22	100	118
- Dépoussiéreur	1	100	125
FLOTTATION			
- Pompes	2	10	87
	2	15	89
	20	20	100
	1	25	88
	10	30	99
	4	50	97
SÉCHAGE			
- Exhaust pompe à vide	1	150	113
- Séchoir	1	25	102
- Ventilateur filtre à sec	1	40	104
- Système pneumatique	1	15	86
- Microniseur	1	50	100
- Compresseur (Microniseur)	1	300	122
- Dépoussiéreur (Microniseur)	1	40	104
- Ensachage (système pneumatique)	2	15	89
- Ensachage (ventilateur)	1	15	100
SERVICES			
- Pompes	1	10	84
	3	15	91
	4	20	93
	2	40	93
- Ventilateur de flottation	1	75	107
- Compresseurs	1	50	113
	1	150	119

TABLEAU 4.12 Niveaux sonores anticipés sans mesures d'atténuation (dBA)

RÉCEPTEUR	JOUR	NUIT
Chalet no 1	59	41
Chalet no 2	44	34
Chalet no 3	49	40

Le Règlement sur les carrières et sablières prescrit que le niveau sonore généré par l'exploitation ne doit pas excéder 45 dBA le jour (6h à 18h) et 40 dBA la nuit (18h à 6h). Ces limites sont excédées aux chalets nos 1 et 3, alors qu'elles sont respectées aux chalets de la zone no 2, ceux-ci étant protégés par un talus d'environ quatre mètres.

Deux mesures d'atténuation doivent être considérées:

1. Ajout d'un silencieux à la sortie extérieure de la pompe à vide du séchoir.

2. Ajout d'un mur coupe-son de six mètres de haut, à partir du convoyeur (à 15 mètres environ au sud du bâtiment de concassage) s'étendant vers l'ouest sur environ 100 mètres. Ce mur coupe-son pourra être formé de minerai pris à même le stockage adjacent et il devra être maintenu en place de façon continue pendant les saisons d'affluence aux chalets.

Le tableau 4.13 ci-dessous présente le résultat des prévisions des niveaux sonores aux trois habitations les plus rapprochées du site d'exploitation, en présence de ces mesures d'atténuation.

TABLEAU 4.13 Niveaux sonores anticipés avec mesures d'atténuation (dBA)

RÉCEPTEUR	JOUR	NUIT
Chalet no 1	59	36
Chalet no 2	43	29
Chalet no 3	45	35

Les niveaux sonores anticipés avec les mesures d'atténuation respectent les limites prescrites le jour et la nuit sauf le jour au chalet no 1 où la limite de jour est dépassée par 14 dB. Le chalet no 1 est isolé et seul à être situé dans cette zone. Les niveaux sonores anticipés pour les fins de semaine sont identiques à ceux anticipés pour la nuit. Le niveau sonore au chalet no 1 ira en s'abaissant à mesure que le minerai sera extrait et que l'extraction se fera plus en profondeur; les parois de la carrière formeront alors une barrière pour le bruit et le niveau sonore au chalet no 1 aura tendance à baisser.

CHAPITRE 5.0

Méthodes d'évaluation des impacts environnementaux

5.0 MÉTHODE D'ÉVALUATION DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

5.1 Identification des impacts

L'identification des impacts attribuables à la réalisation d'une exploitation commerciale de wollastonite est basée sur l'analyse des relations conflictuelles possibles entre le milieu touché et les équipements à implanter. Cette analyse permet de mettre en relation les sources d'impact associées au projet et les composantes des différents milieux susceptibles d'être affectés.

Les sources d'impacts liées à un projet se définissent comme l'ensemble des activités prévues lors des phases de construction, d'exploitation et d'entretien. En période de construction, ces activités comprennent notamment:

- l'aménagement des chemins d'accès;
- l'aménagement des installations de chantier;
- le transport et la circulation associés aux déplacements de la main-d'oeuvre, de la machinerie et des matériaux de construction;
- le déboisement;
- les travaux de terrassement et d'excavation incluant le dynamitage et le forage;
- l'exploitation des aires d'extraction;
- la disposition des matériaux de déblais;
- la construction et l'aménagement des équipements et des ouvrages connexes.

En période d'exploitation, les activités sources d'impact sont liées à:

- l'extraction du minerai;
- la disposition des stériles et du mort-terrain;
- l'opération des équipements;
- la disposition des résidus;
- la gestion des eaux usées et des eaux de procédé;
- le transport des matières premières et du produit fini;
- la circulation des employés;
- la présence des chemins d'accès.

Les composantes des milieux physique, biologique et humain susceptibles d'être affectées par le projet correspondent pour leur part aux éléments sensibles de la zone d'étude, c'est-à-dire à ceux susceptibles d'être modifiés de façon significative par les composantes ou les activités reliées au projet.

Les éléments sensibles inhérents au projet qui ont fait l'objet de l'évaluation des impacts sont les suivants:

- milieu physique:
  - . hydrologie et hydrogéologie
  - . qualité de l'eau de surface
  - . qualité de l'eau souterraine
  - . qualité des sédiments
  - . qualité de l'air
  - . niveau sonore

- milieu biologique:
  - . végétation non forestière
  - . mammifères:
    - grands mammifères, ours noir, orignal, lynx
    - petits mammifères, lièvre
    - présence potentielle d'espèces rares
  - . ichtyofaune:
    - populations présentes
    - habitats de reproduction
  - . avifaune:
    - sauvagine
    - petit gibier

5.2 Évaluation des impacts

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer les impacts environnementaux identifiés pour le projet d'exploitation commerciale de wollastonite repose essentiellement sur l'appréciation de l'**intensité**, de l'**étendue** et de la **durée** de l'impact appréhendé (Hydro-Québec, 1990 et ministère des Transports du Québec, 1990). Ces trois qualificatifs sont agrégés en un indicateur-

synthèse, l'**importance de l'impact**, qui permet de porter un jugement global sur les effets anticipés pour une composante, suite à une intervention sur le milieu. La figure 5.1 présente schématiquement l'essentiel du processus menant à l'évaluation de l'impact.

Bien que les impacts du projet sur le milieu physique soient décrits et quantifiés dans la mesure du possible, leur traitement diffère des impacts biologiques ou humains car ces impacts ne peuvent être valorisés en soi. Ainsi, une modification à la qualité de l'eau n'a de valeur que par les effets que cette modification entraînera sur les composantes biologiques et humaines de l'environnement et non par sa valeur intrinsèque. Les conséquences de ces modifications du milieu physique servent d'intrant à l'évaluation des perturbations du milieu biologique ou humain qu'elles provoquent.

5.2.1 Intensité de l'impact

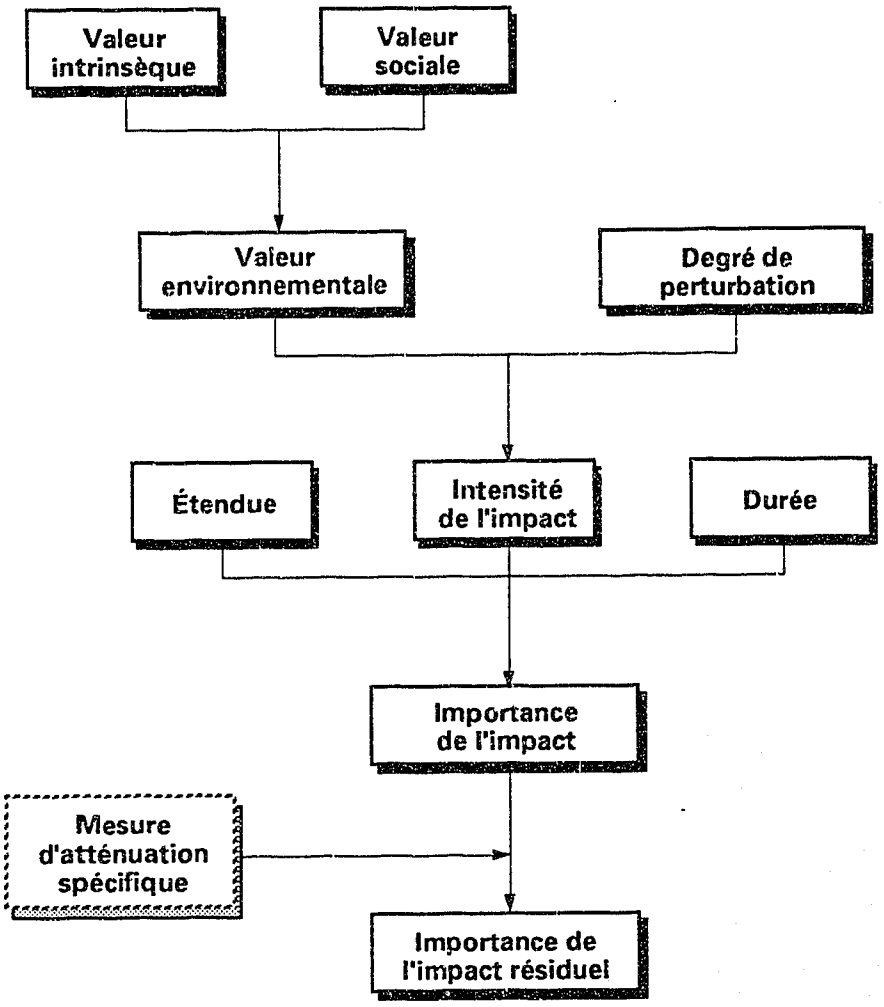
L'**intensité de l'impact** exprime l'importance relative des conséquences attribuables à l'altération d'une composante. Elle intègre la **valeur environnementale** de la composante tant pour ce qui est de sa valeur écosystémique que de sa valeur sociale. Elle tient également compte de l'ampleur des modifications apportées aux caractéristiques structurales et fonctionnelles de cette dernière (**degré de perturbation**).

La valeur écosystémique exprime l'importance relative d'une composante en fonction de son intérêt pour l'écosystème où elle se retrouve (fonction ou rôle, représentativité, fréquentation, diversité, rareté ou unicité) et de ses qualités (dynamisme et potentialité). La valeur intrinsèque fait appel au jugement des spécialistes suite à une analyse systématique des composantes du milieu.

La valeur sociale exprime l'importance relative d'une composante attribuée par le public, les différents paliers de gouvernements ou toute autre autorité législative ou réglementaire. La valeur sociale indique le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'une composante. Cette volonté s'exprime par la protection légale qu'on lui accorde ou par l'intérêt que lui portent les publics locaux ou régionaux.

PROCESSUS D'ÉVALUATION DES IMPACTS

Figure 5.1



La **valeur environnementale** d'une composante donnée est considérée:

- **grande** lorsque la composante présente un intérêt majeur et des qualités exceptionnelles dont la conservation ou la protection fait l'objet d'un consensus;

- **moyenne** lorsque la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation ou la protection représente un sujet de préoccupation sans toutefois faire l'objet d'un consensus;

- **faible** lorsque cette dernière présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection sont l'objet de peu de préoccupations.

Le **degré de perturbation** d'une composante veut définir l'ampleur des modifications qui affecteront la composante à l'étude. Le degré de perturbation est jugé:

- **élevé** lorsque l'impact met en cause l'intégrité de la composante environnementale affectée, altère fortement sa qualité ou restreint son utilisation de façon significative;

- **moyen** lorsque l'impact entraîne la réduction de la qualité ou de l'utilisation de la composante environnementale touchée sans pour autant compromettre son intégrité;

- **faible** lorsque l'impact n'altère que de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante environnementale affectée.

Quatre niveaux d'intensité de l'impact, variant de très forte à faible, résultent de l'interaction entre les trois degrés de perturbation (élevé, moyen et faible) et les trois classes de valeur environnementale (grande, moyenne et faible). Le tableau 5.1 indique les différentes combinaisons considérées.

5.2.2 Étendue de l'impact

L'**étendue de l'impact** exprime la portée ou le rayonnement spatial des effets générés par une intervention sur le milieu. Cette notion réfère soit à une distance ou à une surface sur lesquelles seront ressenties les modifications subies par une composante, soit à la proportion d'une population qui sera touchée par ces modifications.

TABLEAU 5.1 Grille de détermination de l'intensité de l'impact

Degré de perturbation	Valeur environnementale		
	Grande	Moyenne	Faible
Élevé	Très forte	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible*

* Il faut noter que l'intensité de l'impact correspondant à l'intersection d'une valeur environnementale et d'un degré de perturbation faibles aurait pu être qualifiée de très faible pour respecter la logique de la grille. S'il n'en est pas ainsi, c'est pour limiter le nombre de combinaisons possibles aux étapes ultérieures de l'évaluation. Le biais ainsi introduit est faible et va dans le sens d'une surestimation de l'importance des impacts pour les composantes tombant dans cette catégorie.

Les trois niveaux considérés pour quantifier l'étendue d'un impact sont:

- l'étendue **régionale:** lorsque l'impact affecte un vaste espace ou plusieurs composantes situées à une distance importante du projet, ou qu'il est ressenti par l'ensemble de la population de la zone d'étude ou par une proportion importante de la population de la région réceptrice;

- l'étendue **locale:** lorsque l'impact affecte un espace relativement restreint ou un certain nombre de composantes situées à l'intérieur, à proximité ou à une certaine distance du site du projet, ou qu'il est ressenti par une proportion limitée de la population de la zone d'étude;

- l'étendue **ponctuelle:** lorsque l'impact n'affecte qu'un espace très restreint ou une composante située à l'intérieur ou à proximité du site du projet, ou qu'il n'est ressenti que par un faible nombre d'individus de la zone d'étude.

5.2.3 Durée de l'impact

La **durée de l'impact** précise sa dimension temporelle, soit la période de temps pendant laquelle seront ressenties les modifications subies par une composante. Cette notion n'est pas nécessairement égale à la période de temps pendant laquelle s'exerce la source directe d'impact. La méthode utilisée distingue les impacts de:

- **longue** durée, dont les effets sont ressentis de façon continue pour la durée de vie de l'équipement ou même au-delà;

- **moyenne** durée, dont les effets sont ressentis de façon continue sur une période de temps relativement prolongée mais inférieure à la durée de vie de l'équipement;

- **courte** durée, dont les effets sont ressentis sur une période de temps limitée, correspondant généralement à la période de construction de l'équipement.

5.2.4 Importance de l'impact

L'interaction entre l'intensité, l'étendue et la durée permet de définir le niveau d'**importance de l'impact** affectant une composante touchée par le projet. Le tableau 5.2 présente la grille de détermination de l'importance de l'impact. Celle-ci distingue cinq niveaux d'importance variant de très forte à très faible.

L'importance relative de chacun des impacts est évaluée en tenant compte des mesures d'atténuation générales intégrées au projet. Ces mesures d'atténuation peuvent être définies comme étant des mesures d'atténuation qui s'appliquent systématiquement. Par exemple, si le promoteur définit dans le cadre du projet que la forêt demeurera intacte de part et d'autre des cours d'eau, cette mesure s'applique partout où des travaux se feront à proximité des cours d'eau. Les impacts dont les mesures d'atténuation générales en ont réduit l'importance au point de les rendre négligeables sont donc exclus de l'analyse. Une fois l'importance relative de l'impact établie, il reste à décrire l'impact et à proposer l'application de mesures d'atténuation spécifiques afin de permettre l'intégration optimale du projet au milieu.

TABLEAU 5.2 **Grille de détermination de l'importance de l'impact**

Intensité	Étendue	Durée	Importance
Très forte	Régionale	Longue	Très forte
		Moyenne	Très forte
		Courte	Très forte
	Locale	Longue	Très forte
		Moyenne	Très forte
		Courte	Forte
	Ponctuelle	Longue	Très forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Forte
Forte	Régionale	Longue	Très forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Forte
	Locale	Longue	Forte
		Moyenne	Forte
		Courte	Moyenne
	Ponctuelle	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
Moyenne	Régionale	Longue	Forte
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Moyenne
	Locale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Moyenne
		Courte	Faible
	Ponctuelle	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible
Faible	Régionale	Longue	Moyenne
		Moyenne	Faible
		Courte	Faible
	Locale	Longue	Faible
		Moyenne	Faible
		Courte	Très faible
	Ponctuelle	Longue	Faible
		Moyenne	Très faible
		Courte	Très faible

La dernière étape de l'évaluation consiste à déterminer l'importance résiduelle de l'impact suite à la mise en place des mesures d'atténuation. Il s'agit donc ici d'expliciter en quoi la mesure d'atténuation modifie l'un ou l'autre des intrants au processus d'évaluation des impacts décrit précédemment.

Le cheminement ayant conduit à l'évaluation de chacun des impacts est présenté sous forme de fiches synthèses à l'annexe D.

5.3 Modifications appréhendées sur le milieu physique

On ne peut réaliser d'évaluation d'impacts à proprement parler sur le milieu physique car les modifications appréhendées sur ses différentes composantes servent d'intrants à l'évaluation des impacts sur les milieux biologique et humain qu'il supporte. En effet, les modifications apportées à l'intégrité des différentes composantes du milieu physique n'ont de conséquences que dans la mesure où elles affectent une ressource ou un usage qui en dépendent.

Les modifications appréhendées sur le milieu physique touchent l'hydrologie, l'hydrogéologie, la qualité de l'eau de surface, des sédiments et de l'eau souterraine, la qualité de l'air et les niveaux sonores.

Dans l'ensemble, ces impacts sont limités dans l'espace (étendue locale ou ponctuelle), leur intensité est généralement faible et leur durée varie en fonction de l'activité, en ce sens qu'elle est courte lorsque l'activité a lieu en période de construction et longue lorsqu'elle a lieu en période d'opération.

5.3.1 Hydrologie

L'interception des apports en eau captés par la portion du bassin versant qu'occuperont le parc à résidus et l'étang de polissage des eaux de procédé amènera une diminution du débit de la rivière du Nord. Cet apport en eau ainsi que les eaux de procédé traitées seront entièrement recirculées à l'exception de la portion perdue lors de la surverse qui aura lieu pendant les périodes de crues printanières et automnales. Les débits moyens annuels estimés pour le ruisseau actuel au point de surverse et de la rivière du Nord à sa confluence avec le lac aux Grandes Pointes ont été estimés respectivement à 0,02 et 1,10 m^3/s. La diminution moyenne annuelle est donc inférieure à 2%. D'autre part, le rejet des eaux traitées du bassin de polissage

qui aura lieu de mai à avril équivaut à environ 2% des débits mensuels respectifs, ce qui ramènerait les débits à leurs niveaux normaux. L'impact sur l'hydrologie est considéré faible.

5.3.2 Hydrogéologie

Le maintien à sec de la fosse d'excavation entraînera un abaissement de la nappe d'eau souterraine. À l'endroit du parc à résidus, il y aura infiltration d'eau vers la nappe et le niveau de celle-ci sera rehaussé. La valeur environnementale reliée à la nappe est faible car il n'y a pas de puits d'alimentation en eau dans un rayon de 1 kilomètre des installations. Le degré de perturbation est moyen car le périmètre d'influence du rabattement de la nappe pourrait s'étendre à quelques centaines de mètres de la carrière. L'étendue de la perturbation est locale et les perturbations s'étendront sur la durée du projet. Il en résultera une intensité faible de l'impact et par conséquent, l'impact de la carrière sur l'hydrogéologie est faible. Il faut mentionner que la nappe phréatique reviendra à son niveau original après la fermeture de la carrière.

5.3.3 Qualité de l'eau de surface

Les eaux usées de procédé seront totalement réutilisées via l'étang de polissage et, en principe, il n'y aura rejet à l'environnement que lors des crues printanières. L'apport d'eaux usées traitées sera donc très intermittent.

Les lacs et cours d'eau qui seront affectés par le projet sont les lacs du Bras du Nord et aux Grandes Pointes ainsi que la rivière du Bras du Nord en aval du lac du Bras. Une valeur environnementale moyenne a été accordée au lac aux Grandes Pointes. Le lac ne présente pas de caractéristiques particulières ou rares mais la présence de résidants qui en font divers usages lui confère une valeur sociale. La valeur environnementale attribuée au lac du Bras et à la rivière du Bras du Nord est la même, même si elle présente un intérêt moindre.

Disposition des résidus - Bassin de polissage

Les eaux du parc à résidus subiront une décantation avant d'être recirculées ou rejetées dans la rivière du Bras du Nord au printemps. L'eau rejetée contiendra des matières en suspension et certains métaux à des concentrations plus élevées que celles du milieu naturel. Dans le cadre du suivi environnemental, des analyses physico-chimiques seront effectuées afin de s'assurer du respect des normes. L'impact sera de faible intensité compte tenu des mesures d'atténuation.

L'étendue des modifications sera locale et la durée sera longue. Les impacts sont d'une importance faible.

Extraction

Les activités d'extraction nécessiteront l'assèchement de la carrière et les eaux d'exhaure seront canalisées vers les plans d'eau. Ces eaux contiendront surtout des matières en suspension. Un bassin de sédimentation sera installé pour les capter. L'intensité sera faible, l'étendue locale et la durée longue, ce qui résultera en un impact de faible importance.

Disposition des stériles et du mort-terrain

Les eaux de ruissellement provenant des dépôts de mort-terrain et des stériles pourraient contenir des matières en suspension. Ces eaux seront canalisées et acheminées à un bassin de rétention avant leur rejet dans le milieu récepteur. La durée de cet impact sur la qualité des eaux est longue mais son étendue est ponctuelle et son intensité faible. Son importance est donc considérée très faible.

Transport et circulation

En raison du transport et de la circulation, il existe des risques de déversements d'un contaminant (hydrocarbures, réactifs, etc.). Les eaux de surface sont un des premiers éléments du milieu récepteur qui risqueraient d'être affectés lors d'un tel accident. Les risques seront diminués par la mise en place d'un plan de mesures d'urgence, l'installation d'équipements d'intervention et la construction de réservoirs pourvus d'une cuvette de rétention. L'importance de l'impact sur la qualité de l'eau de surface suite à un tel événement varierait de moyenne à très faible selon le type, la quantité du produit déversé et du lieu de déversement.

Parc à résidus, excavation, terrassement et travaux en rive lors de la période de construction

La construction des infrastructures aura des répercussions locales et temporaires sur la qualité des eaux de surface.

Les seuls travaux en rive sont l'installation de l'émissaire de l'étang de polissage dans le lac du Bras et la prise d'eau au lac aux Grandes Pointes. L'installation de ces deux structures, qui sont

relativement petites et qui n'empièteront qu'une très petite surface de la rive, se fera en accord avec le Guide des travaux en milieu forestier et respectera les modalités pertinentes de protection des berges du Guide environnemental des travaux relatifs au programme d'assainissement des eaux du Québec.

Toutes ces modalités visent à minimiser l'augmentation de la turbidité lors des travaux en rive qui pourraient affecter la qualité des eaux et par extension la qualité du milieu aquatique. De plus, aucune activité de dragage ou de dynamitage ne sera nécessaire pour l'installation de ces conduites. Finalement, ces travaux seront réalisés en dehors des périodes pluvieuses.

L'impact sur la qualité de l'eau sera de faible intensité et, vu la taille des équipements, très ponctuel. Compte tenu de son caractère temporaire, l'impact sur la qualité de l'eau peut être considéré comme mineur.

La construction des autres infrastructures nécessitera des travaux d'excavation, de remblaiement ou de terrassement qui entraîneront une augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement et indirectement de l'eau des plans d'eau. Le Guide des travaux en milieu forestier sera suivi afin de minimiser l'augmentation des matières en suspension dans les eaux de surface lors de cette période. Cependant, de par son caractère temporaire et très localisé, l'impact sur la qualité de l'eau peut être considéré comme très faible.

En ce qui concerne les eaux usées sanitaires, celles-ci seront acheminées à deux fosses septiques avec champ d'épuration. Si ces eaux n'étaient pas traitées, elles pourraient diminuer la qualité des eaux de surface et produire un impact moyen. Le traitement proposé induira un impact faible sur la qualité de l'eau souterraine.

5.3.4 Sédiments

Les mesures d'atténuation appliquées à la protection de la qualité de l'eau de surface permettront de contrôler les apports en MES et en substances chimiques qui pourraient contaminer les sédiments.

En raison de son faible degré de perturbation, de l'étendue ponctuelle de l'impact et de sa courte durée, l'importance de l'impact est faible. De plus, le programme de suivi de la qualité des sédiments permettra de vérifier que ces derniers ne soit pas affecté de façon significative.

5.4 Impacts sur le milieu biologique

5.4.1 Végétation forestière et non forestière

L'installation de l'ensemble des infrastructures entraînera une diminution de la superficie du couvert végétal. Le tableau 5.3 présente les différentes superficies affectées par infrastructure.

TABLEAU 5.3 Superficies à être déboisées ou décapées pour l'installation des différentes infrastructures

INFRASTRUCTURE	SUPERFICIE (ha)			
	Végétation forestière		Végétation non forestière	TOTAL
	Pessière	Bétulaies	Regénération	
Parc à résidus et étang de polissage	8,4	--	15,1	23,5
Parcs à mort-terrain et à stériles	--	10,8	3,6	14,4
Carrière	--	2	7,4	9,4
Chemins d'accès	-	0,5	0,14	0,6
Pipelines	--	0,07	2,24	2,3
Usine	--	--	6	6
TOTAL	**8,4**	**13,4**	**34,5**	**56,3**

L'installation du parc à résidus et de l'étang de polissage nécessitera le déboisement d'un îlot constitué de groupement de résineux, majoritairement la pessière, d'une superficie de 8,4 ha.

L'installation des autres infrastructures nécessitera pour sa part le déboisement de groupements de bétulaies de 10,8 ha pour les parcs à stériles et à mort-terrain, de 0,5 ha pour les chemins d'accès, de 0,07 ha pour les pipelines et de 2 ha pour permettre l'excavation de la carrière, soit un total de 13,4 ha.

L'étendue de l'impact sera faible puisque la superficie totale déboisée est limitée à moins de 22 ha. Les peuplements forestiers visés ne sont pas rares dans la zone d'étude et ils occupent de vastes étendues. De plus, aucun n'est situé en rive ou en bordure d'un milieu humide. L'intensité de la perturbation sera faible malgré le fait qu'elle entraîne une perte définitive d'espace pour la production de matières ligneuses. Cet élément étant peu valorisé vu son abondance, l'impact sera faible.

Au niveau de la végétation non forestière constituée de régénération naturelle arbustive ou en plantation, les superficies à être décapées sont respectivement de 15,1 ha pour le parc à résidus et l'étang de polissage, 7,4 ha pour la carrière, 6 ha pour l'usine et d'environ 6 ha pour les chemins d'accès, les pipelines et les parcs à mort-terrain et à stériles, soit un total de 34,5 ha.

L'étendue de l'impact sera faible puisque la diminution du couvert végétal en régénération est de 35 ha. Les milieux occupés par la régénération jeune et en plantation ne sont pas rares dans la zone d'étude et dans la ZEC dont la vocation inclut l'exploitation forestière intensive. L'intensité de la perturbation sera faible et à l'instar des zones qui seront déboisées, l'impact sera faible.

En ce qui concerne les milieux humides inclus dans la zone d'étude, ils ne seront pas affectés par les travaux. Un périmètre de protection de 20 mètres sera délimité autour de la tourbière située près de la future usine.

5.4.2 Faune terrestre et avienne

La perte d'habitat faunique due à l'implantation des infrastructures sera équivalente à la diminution en superficie du couvert végétal (30 ha) si l'on considère qu'aucune activité relative à l'exploitation de la wollastonite n'est prévue en dehors des zones aménagées.

En ce qui concerne l'orignal, l'étendue de son domaine vital est d'environ 10 km². La perte de 60 ha de couvert végétal équivaudrait à environ 6% d'un territoire de 10 km² qui engloberait la totalité des zones déboisées ou décapées. Compte tenu de la faible densité (0,8 orignal/10 km²), les habitats à bon potentiel pour l'orignal sont sous-exploités et cette perte marginale est peu significative. L'ours noir, le Renard roux et le Lynx du Canada occupent respectivement des domaines vitaux de 218 km², 4 à 9 km² et 15 km². Ces espèces sont donc, elles aussi, peu susceptibles d'être affectées par une perte d'habitat.

Le Lièvre d'Amérique et la Gélinotte huppée occupent des domaines vitaux relativement moins vastes et qui peuvent être aussi petits que 3,5 à 9 ha pour le lièvre et de 2 à 4 km² pour la perdrix [1]. Pour ces espèces, il y aura une légère augmentation de la densité dans les secteurs avoisinants, impliquant ainsi un nouvel équilibre.

En outre, les différents habitats touchés par le déboisement ou le décapage sont relativement abondants dans la zone d'étude ainsi que dans la ZEC, ce qui en fait des éléments de valeur moyenne. Compte tenu du degré de perturbation et de l'étendue très ponctuelle de l'impact, son importance est considérée comme très faible.

5.4.3 Ichtyofaune

Les impacts possibles sur l'ichtyofaune se divisent en trois catégories: la mortalité, la destruction des habitats et l'interruption des activités normales. Les principales causes de mortalité chez les poissons sont les hausses de turbidité et de température, la remise en suspension, la mise en solution et le déversement de produits dangereux.

Selon la sensibilité des espèces présentes, la mortalité peut survenir chez les adultes mais est plus fréquente chez les oeufs et les juvéniles, lesquels ne peuvent fuir les mauvaises conditions. Dans le cas d'une hausse de turbidité, les particules en suspension colmatent les branchies des adultes et étouffent les oeufs en recouvrant les frayères. Quant aux produits dangereux, l'étendue des impacts varie en fonction de leur quantité et de leur toxicité respectives.

En plus d'être assujettis aux modalités pertinentes des modalités des travaux en milieu forestier et du Guide environnemental des eaux du Québec, les travaux en eau relatifs à la construction du parc à résidus et de l'étang de polissage et à l'installation de l'émissaire dans le lac du Bras ainsi que de la prise d'eau dans le lac aux Grandes Pointes, seront réalisés en dehors des périodes de fraie printanières et automnales pour protéger le Doré jaune et l'Omble de fontaine.

Les rejets des eaux traitées de l'étang de polissage se feront autant que possible en dehors des périodes de fraie. De plus, la localisation de l'émissaire dans la partie amont du lac du Bras, par rapport à un site de rejet localisé en rivière, permettra d'utiliser ce dernier comme volume d'eau tampon, minimisant ainsi le risque de perturber les sites de fraie.

---

[1] MLCP, 1988. Quebec Wildlife and its Habitat.

Le lac du Bras ne présente aucun habitat particulièrement sensible pour la faune ichtyenne et la rive ouest du lac est caractérisée par une berge abrupte et une zone relativement profonde (6 à 11 m) qui semble correspondre à un chenal de transit des eaux du lac de la Rivière du Nord vers la rivière du même nom, ce qui favorisera une dilution rapide de l'effluent.

Le programme de suivi de la qualité de l'effluent et des eaux de surface permettra de vérifier l'atteinte des objectifs de rejet et des critères de qualité de l'eau, et plus spécifiquement en ce qui concerne les MES et le plomb.

L'ichtyofaune, et plus particulièrement les espèces sportives comme le Doré jaune et l'Omble de fontaine, ainsi que les frayères sont des éléments très valorisés. Malgré la présence de frayères potentielles, les populations semblent cependant peu abondantes et, dans le cas du Doré jaune, en décroissance.

Tant au niveau des activités de construction que d'exploitation, le degré de perturbation sera faible et l'étendue de l'impact sera locale. En tenant compte de la courte durée de la perturbation des rives en période de construction et de l'intermittence et de la qualité des rejets, l'importance de l'impact est considéré faible. En effet, l'habitat du poisson n'est pas détruit et est peu susceptible d'être altéré.

5.5 Impact sur le milieu humain

Les composantes du milieu humain qui pourraient être affectées par le projet sont les suivantes: la zone de villégiature du lac aux Grandes Pointes, le chalet du lac du Bras, l'exploitation forestière et certaines activités récréatives.

Les composantes non traitées dans cette section sont considérées comme subissant un impact imperceptible.

5.5.1 Zone de villégiature du lac aux Grandes Pointes

La composante affectée dans cette zone est la qualité de vie des villégiateurs dont la quiétude peut être troublée par la construction et l'exploitation de l'usine.

Les sources d'impact durant la phase de construction des divers bâtiments et équipements, de la digue du parc à résidus et de toutes les infrastructures connexes, sont associées au transport,

à la circulation et aux travaux de terrassement. Ces activités pourraient avoir pour conséquence d'augmenter le niveau de bruit et de poussières dans cette zone. Le chantier de l'usine est situé à environ 800 mètres des chalets les plus proches.

La valeur environnementale attribuée à cette zone de villégiature est moyenne car on y retrouve 48 chalets regroupés et les lieux sont reconnus par le schéma d'aménagement comme étant une zone de villégiature vouée principalement à la récréation. Le degré de perturbation sera moyen, ce qui se traduit par une intensité moyenne de l'impact. L'étendue est jugée locale et les inconvénients seront de courte durée pendant les travaux de construction. L'importance de l'impact que subira cette composante sera faible.

Comme mesures d'atténuation spécifiques, la vitesse des véhicules sur les chemins d'accès aux installations d'Orléans sera limitée à 50 km/h. Des panneaux de signalisation invitant à la prudence seront placés sur la route principale de la ZEC près de l'entrée principale des installations d'Orléans. L'impact résiduel reste faible.

Les sources d'impact durant la phase d'exploitation de la wollastonite sont les activités de dynamitage, les opérations de l'usine et la circulation de la machinerie lourde. Les chargeurs qui servent à transborder le minerai dans la carrière et près du concasseur peuvent constituer une source d'impact car ils sont bruyants. Ces activités auront pour conséquence de modifier le climat sonore dans les environs de l'usine et de la carrière. Le niveau de bruit qui prévaudra pour les chalets du lac aux Grandes Pointes les plus rapprochés de l'usine est évalué à 49 dBA le jour et 40 dBA la nuit. Le Règlement sur les carrières et sablières prescrit à l'article 12 que le niveau de bruit maximal ne doit pas excéder 45 dBA le jour et 40 dBA la nuit.

La valeur environnementale attribuée à cette zone de villégiature est moyenne pour les mêmes considérations que durant la phase de construction. Le degré de perturbation est moyen car le niveau de bruit évalué est légèrement supérieur aux normes prescrites, ce qui se traduit par une intensité moyenne de l'impact. L'étendue est jugée locale et la durée des inconvénients est longue car elle s'étendra sur toute la période d'exploitation de la carrière. L'importance de l'impact sur le milieu sonore est donc jugée moyenne.

Afin de réduire autant que possible le niveau de bruit en provenance de l'usine, il faudra maintenir en tout temps une pile de minerai d'une hauteur de six mètres sur environ 100 mètres de longueur pour ainsi créer un écran sonore efficace. De plus, un silencieux devra être ajouté à la sortie extérieure de la pompe à vide du séchoir. Ces mesures d'atténuation permettront

d'abaisser le bruit à des niveaux de 45 dBA le jour et 35 dBA la nuit et les critères de bruit précités seront donc respectés.

Compte tenu du fait que les chalets sont fréquentés surtout les fins de semaine, qu'il n'y aurait pas de circulation de camions entre la carrière et l'usine pendant cette période, et que le niveau de bruit de jour s'apparentera alors à un niveau de nuit, l'impact résiduel sur les chalets du lac aux Grandes Pointes est jugé faible.

Bien que les activités de concassage, de broyage et de manutention soient effectuées dans des bâtiments et convoyeurs fermés reliés à des dépoussiéreurs, la circulation des camions entre la carrière et l'usine sera une source de poussières, de même que les opérations de dynamitage, de chargement et de déchargement du minerai.

Le degré de perturbation est jugé moyen étant donné la circulation relativement importante entre la carrière et l'usine. Il s'ensuit qu'avec une intensité faible, une étendue locale et une longue durée, l'impact sur la qualité de l'air serait moyen. Il est possible de ramener l'intensité de l'impact à un niveau faible en adoptant les mesures d'atténuation suivantes: circulation des camions à une vitesse réduite et épandage d'abat-poussières si nécessaire sur le chemin et l'aire d'entreposage de minerai. L'impact résiduel sur la qualité de l'air résultant de ces mesures d'atténuation devient alors faible.

L'exploitation de la carrière de wollastonite nécessitera la construction d'une ligne électrique afin de desservir les équipements de l'usine. Cette future ligne à 25 kV en provenance de Mistassini pourrait être une source d'impact positif pour la zone de villégiature du lac aux Grandes Pointes car un raccordement devient possible pour ces chalets qui ne sont pas desservis par l'électricité. Il en va de même pour le téléphone.

La valeur environnementale attribuée à cette zone est moyenne et le degré d'amélioration sera moyen, ce qui se traduit par une intensité moyenne de l'impact. L'étendue est jugée locale car l'ensemble de la communauté de villégiateurs pourrait en profiter sur une longue durée. L'importance de l'impact positif que subira cette composante sera moyenne.

5.5.2 Chalet du lac du Bras

La composante affectée dans cette zone est la qualité de vie des villégiateurs dont la quiétude peut être troublée par la construction et l'exploitation de l'usine. L'effluent en provenance du parc à résidus peut altérer la qualité de l'eau brute utilisée par les villégiateurs.

Les sources d'impact durant la phase de construction des divers bâtiments et équipements, des digues du parc à résidus et de toutes les infrastructures connexes proviendront de la circulation et des travaux de terrassement. Ces activités auront pour conséquence d'augmenter le niveau de bruit et de poussières dans cette zone. Le chantier de l'usine est situé à plus de 1,2 km du chalet mais la carrière n'est située qu'à environ 500 mètres.

La Loi sur la qualité de l'environnement et l'article 11 de son Règlement sur les carrières et sablières (R.R.Q., 1981, c. Q-2, r.2) prévoient que "l'aire d'exploitation d'une nouvelle carrière doit être située à une distance minimale de 600 mètres de toute habitation". Il n'est pas précisé si ce règlement s'applique à une résidence secondaire que constitue ce chalet.

La valeur environnementale attribuée à ce chalet est moyenne car les lieux sont utilisés par les propriétaires du chalet. Le degré de perturbation sera moyen, résultant en une intensité moyenne de l'impact. L'étendue est jugée ponctuelle car la zone affectée est confinée au secteur du lac du Bras. La durée des inconvénients sera courte car elle ne s'étend que sur la période de construction. L'importance de l'impact que subira cette composante est faible.

Les mesures d'atténuation proposées ont été énumérées à la section précédente traitant des chalets du lac aux Grandes Pointes.

Les sources d'impact durant la phase d'exploitation de l'usine sont les activités de dynamitage, les opérations de l'usine et la circulation de la machinerie lourde. Les chargeurs qui servent à transborder le minerai dans la carrière pourront être une source d'impact car ils sont bruyants. Ces activités auront pour conséquence de modifier le climat sonore dans les environs de la carrière. Le niveau de bruit qui prévaudra au chalet du lac du Bras est évalué à 59 dBA le jour et 41 dBA la nuit alors que le Règlement sur les carrières et sablières prescrit un niveau sonore maximum de 45 dBA le jour et 40 dBA la nuit.

Une autre source d'impact sera le dynamitage dans la carrière. Il est prévu que seulement deux dynamitages par semaine seront suffisants pour alimenter l'usine en minerai. Le bruit et les

vibrations causés par les dynamitages pourraient altérer la quiétude des occupants du chalet. Les poussières produites par les dynamitages, la circulation des camions et leur chargement constituent une autre source d'impact.

Tel que mentionné plus haut, la valeur environnementale attribuée à ce chalet du lac du Bras est moyenne. Le degré de perturbation sera élevé car le niveau de bruit sera supérieur aux normes prescrites, ce qui se traduit par une intensité forte de l'impact. L'étendue est jugée ponctuelle et la durée des inconvénients sera longue car elle s'étendra sur toute la période d'exploitation de la carrière. L'importance de l'impact sonore au chalet du lac du Bras sera forte.

Les mesures d'atténuation du niveau sonore suggérées plus haut permettent d'abaisser le niveau de bruit à 36 dBA la nuit. Rappelons que les niveaux sonores ancitipés pour les fins de semaine sont identiques à ceux anticipés pour la nuit. Par contre, l'impact résiduel demeure fort, le niveau de bruit de jour ne pouvant pas être abaissé sous la norme. Il est recommandé qu'une entente soit recherchée avec le propriétaire du chalet quant à sa relocalisation.

L'autre composante susceptible d'être affectée est la prise d'eau desservant le chalet du lac du Bras. La source d'impact est liée à la construction du parc à résidus et de son effluent qui pourrait modifier la qualité de l'eau du lac du Bras où il se jette. Cet effluent s'écoulera seulement au printemps avec un débit estimé à près de 300 m^3/hre.

Cependant, les simulations et les essais effectués au Centre de recherche minérale du Québec sur le résidu produit par le traitement de la wollastonite ont démontré que les rejets de l'effluent liquide du parc à résidus rencontrent les critères de qualité de l'eau brute. De plus, l'eau puisée à cet endroit n'est pas destinée à la consommation directe.

La valeur environnementale attribuée à cette composante est moyenne en raison de l'importance que représente une prise d'eau. Bien que l'eau ne soit pas utilisée pour la consommation directe, il faut la considérer comme telle. Le degré de perturbation sera faible, ce qui se traduit par une intensité faible de l'impact. L'étendue est jugée ponctuelle car la zone affectée est confinée au lac du Bras. La durée des inconvénients sera longue car elle est liée à l'existence de ce parc à résidus. L'importance de l'impact que subira cette composante est faible.

À titre de mesures d'atténuation spécifiques, il est prévu d'établir un programme de suivi de la qualité de l'eau du lac du Bras et de la rivière du Bras du Nord et de construire des bassins de

retenue et de polissage pour éliminer les matières en suspension de l'effluent. L'impact résiduel demeure faible.

En ce qui concerne la qualité de l'air pour le site de ce chalet, les mêmes conclusions que pour les chalets du lac aux Grandes Pointes peuvent s'appliquer. Un impact résiduel faible est anticipé.

5.5.3 Exploitation forestière

La composante affectée est l'exploitation forestière et donc par le fait même l'industrie qui en découle.

Les sources d'impact reliées à la phase d'exploitation et d'entretien sont la présence de la carrière, des bâtiments d'exploitation et d'autres infrastructures connexes. L'exploitation de la carrière aura pour effet de détruire une superficie forestière en regénérescence relativement faible. Certaines de ces superficies sont des plantations ayant fait l'objet d'un entretien sylvicole.

La valeur environnementale attribuée à cette composante est moyenne car ces superficies de plantations forestières sont en bonne santé et entretenues, puisqu'elles ont été plantées afin de reboiser une région fortement exploitée (coupe à blanc). Le degré de perturbation sera faible car les superficies affectées sont très faibles, ce qui se traduit par une intensité faible de l'impact. L'étendue est jugée ponctuelle et la durée sera longue car elle s'étend tout au long de la période d'exploitation de la carrière. L'importance de l'impact que subira cette composante est faible. Aucune mesure d'atténuation n'est prévue sauf si ce n'est que les sites seront reboisés à la fin de la période d'exploitation.

5.5.4 Activités récréatives

La composante affectée est la pratique d'activités récréatives sur le territoire visé par le projet. Les sources d'impact durant les phases de construction et d'exploitation seront la présence de la carrière, des bâtiments et d'autres infrastructures connexes à l'usine. Ces installations font en sorte qu'il y a perte de superficie où il est possible de pratiquer des activités récréatives telles la randonnée, la prospection amateure et le véhicule tout-terrain.

La valeur environnementale attribuée à cette composante est faible car ces activités sont peu pratiquées et le nombre d'utilisateurs des lieux est plutôt restreint. Le degré de perturbation sera faible car les superficies perdues sont minimes, ce qui se traduit par une intensité faible de l'impact. L'étendue est jugée locale et la durée sera longue car elle est liée à la durée de vie des équipements. L'importance de l'impact sera faible.

5.5.4.1 La pêche

La pratique de la pêche est une activité susceptible d'être affectée durant les phases de construction et d'exploitation. Bien que réglementée dans le lac aux Grandes Pointes, la pêche est pratiquée selon un calendrier normal dans la rivière du Nord et dans les autres lacs du territoire à l'étude.

Les répercussions appréhendées sur cette activité sont reliées à la dynamique des populations de poissons. Étant donné que l'habitat du poisson ne sera ni détruit, ni altéré, et que les mesures d'atténuation visant à protéger la qualité de l'eau sont à même de garantir le maintien de la qualité du milieu aquatique ainsi que des populations qu'il supporte, aucun impact n'est appréhendé sur la pratique de la pêche.

5.5.4.2 La chasse

La chasse est aussi une activité susceptible d'être affectée par le projet. D'une part le bruit et la circulation sur le site, notamment dans le secteur de la carrière, auront pour effet d'éloigner les animaux, et d'autre part la présence des infrastructures diminue la superficie où il était possible de pratiquer cette activité. Selon les statistiques du MEF (voir tableau 2.14), une moyenne de 2,8 originaux par année ont été capturés dans les limites de la zone d'étude, et ce en tenant compte qu'aucune capture n'a été enregistrée l'année dernière.

Puisque le bruit et la circulation auront pour effet d'éloigner les animaux des installations, ceux-ci se répartiront dans les habitats favorables situés en périphérie des installations. De plus, la chasse étant interdite aux abords des bâtiments habités ou des infrastructures occupées, les chasseurs devront aussi se diriger vers les habitats périphériques.

À cet effet, la chasse au gros gibier dans le secteur de la future usine était déjà limitée par la présence de chemin de la chute Des Passes et des chalets à proximité. Cette redistribution des animaux et des chasseurs se fera aussi dans le cas du petit gibier.

Bien que la valeur environnementale de la chasse soit considérée comme grande, le degré de perturbation sur cette activité est jugé faible. L'étendue de l'impact est jugée très ponctuelle car les secteurs propices à la chasse ne sont pas rares dans la zone d'étude et la ZEC Des Passes. L'importance de l'impact est donc considéré comme faible.

De plus, à titre de mesure spécifique d'atténuation, aucun dynamitage n'aura lieu pendant la période de chasse à l'orignal (du 24 septembre au 16 octobre).

5.6 Mesures d'atténuation et impacts résiduels

Les sections précédentes ont établi que les principales répercussions appréhendées sont reliées à:

- l'extraction de la fosse et ses effets sur la qualité de l'air, le sol, l'écoulement et le niveau des eaux souterraines;
- la disposition des résidus et ses effets sur le sol, l'écoulement des cours d'eau et l'ichtyofaune (eaux de rejet);
- les haldes de mort-terrain et de stériles et leurs effets possibles sur les eaux de surface et le sol;
- l'exploitation du concentrateur et ses effets sur la qualité de l'air et le milieu sonore.

De façon générale, la plupart des impacts appréhendés sont de faible importance étant donné l'absence de drainage minier acide et la teneur élevée en wollastonite (37%) du gisement.

Les impacts reliés à l'exploitation des installations sont de longue durée étant donné qu'Orléans projette d'opérer ses installations pendant au moins vingt ans. Par contre, l'étendue des impacts est le plus souvent ponctuelle et se limite aux installations proprement dites.

L'impact le plus important est relié au bruit, à un chalet isolé situé près du lac du Bras, à environ 500 mètres de la fosse d'extraction. L'impact est qualifié de fort même si les activités à la fosse seront interrompues pendant les fins de semaine lorsque l'affluence au chalet est présumée plus importante. Les activités d'extraction sont prévues huit heures par jour, cinq jours par semaine. Pendant ces périodes, l'impact sera fort lorsque le propriétaire du chalet sera

présent. Le soir et la nuit, l'impact sonore du concentrateur sera par contre faible au site du chalet. Il est fortement recommandé de relocaliser ce chalet. Par contre, les critères de bruit du MEF s'appliquant en zone résidentielle, soit 45 dBA le jour et 40 dBA la nuit, seront rencontrés aux autres chalets situés plus au nord ou près du lac aux Grandes Pointes.

Les impacts résiduels, soit ceux qui ne peuvent être atténués par les mesures d'atténuation suggérées plus loin, sont les suivants:

- la disparition d'une dizaine d'hectares de végétation forestière suite au déboisement. Des plantations sont toutefois prévues dans le cadre du programme de réhabilitation;

- l'abaissement de la nappe phréatique dans les environs immédiats de la fosse d'extraction, dû à l'excavation et uniquement pendant la durée de l'exploitation; à la fin des opérations, les niveaux d'eau se rétabliront selon les conditions initiales;

- la modification de la surface du sol et du paysage reliée à l'excavation de la fosse et à la disposition des stériles et des résidus.

Une série de mesures courantes et spécifiques au projet ont été développées sous forme d'instructions à suivre, afin d'atténuer les répercussions appréhendées du projet dans les phases de construction et d'exploitation. Les instructions sont regroupées en fonction de la composante environnementale à protéger.

SOL

1. Interdire la circulation des engins lourds en dehors des limites du déboisement.

2. Utiliser autant que possible les bancs d'emprunt (sable et gravier) déjà exploités à proximité du site.

3. Ne pas permettre aux engins de chantier de circuler sur les pentes de 20% et plus, sensibles à l'érosion.

4. À la fin des travaux, enlever tous les débris au sol et en disposer de manière appropriée. Les débris de bois pourront être brûlés ou enfouis. Les autres débris de

construction (matériaux secs) devront être expédiés dans un lieu d'enfouissement ou un dépôt de matériaux secs.

5. Disposer les différents matériaux dans des endroits distincts, particulièrement la terre végétale pour les besoins de la réhabilitation.

EAU

1. Interdire toute traversée à gué d'un cours d'eau (ex.: rivière du Bras) avec de la machinerie ou un véhicule.

2. Récupérer toutes les parties d'arbres qui pourraient choir dans les cours d'eau lors du déboisement et n'entasser aucune matière ligneuse à moins de 60 m de ces cours d'eau.

3. Dans une bande de 20 m en bordure des cours d'eau, lorsque requis: effectuer le déboisement de façon manuelle, éviter l'essouchement et conserver la végétation arbustive.

4. Installer une barrière à sédiment dans le cours d'eau intermittent à l'aval des travaux relatifs à l'implantation du parc à résidus.

5. Conserver une bande de protection de 30 m de largeur le long de la rivière du Bras, dont au moins 20 m de végétation.

6. Installer les ponceaux permanents de façon à éviter la création d'étangs, l'inondation des terres adjacentes (notamment lors des crues) et la création de chutes ou de dénivellations en amont ou en aval.

7. Installer les radiers amont et aval des ponceaux à au moins 15 cm sous le lit naturel du cours d'eau. Choisir des ponceaux suffisamment longs pour éviter que la terre de remblayage n'obstrue les ouvertures.

8. Ne pas déverser de terre, de déchets ou toute autre matière dans un cours d'eau ou un lac et récupérer ceux qui pourrait y être tombés accidentellement.

9. Ne pas ravitailler les véhicules en produits pétroliers à moins de 60 m des cours d'eau, ni entreposer dans cette bande les réservoirs mobiles et les fûts de produits pétroliers ou d'autres matières dangereuses.

10. Construire le réseau de drainage des chemins d'accès, des bretelles d'accès et des chemins de contournement de manière à réduire l'érosion et le transport de sédiments vers les cours d'eau et les lacs avoisinants.

11. Détourner l'eau des fossés vers les zones de végétation naturelle, avant qu'elle n'atteigne les cours d'eau. Lorsque le chemin est construit sur une pente, détourner les eaux de ruissellement des fossés vers des zones de végétation selon les intervalles définis au tableau ci-dessous:

PENTE	ARGILE (m)	LIMON (m)	SABLE FIN (m)	SABLE (m)	GRAVIER (m)
4°	50	50	65	–	–
6° à 10°	35	35	50	65	65
10° et plus	15	15	35	50	50

Source: MER (1989)

12. Effectuer l'extraction des matériaux granulaires des bancs d'emprunt au-dessus du niveau de la nappe phréatique.

13. Conserver une distance suffisante (75 m) entre les nouveaux bancs d'emprunt et les plans d'eau afin d'éviter toute contamination.

14. Aux endroits où des travaux d'excavation et de remblayage enclavent une dépression, la combler ou en assurer le drainage de manière à éviter la stagnation des eaux de surface.

15. Pour les approches en pente d'un cours d'eau, intercepter les eaux de ruissellement avec des bermes ou des rigoles et ensemencer les pentes afin de stabiliser le sol.

AIR

1. Procéder à un entretien préventif régulier des dépoussiéreurs.

2. Durant la construction et les opérations, arroser d'eau si nécessaire les aires de circulation susceptibles de provoquer le dégagement de poussières.

VÉGÉTATION FORESTIÈRE

1. Indiquer clairement les limites du déboisement sur le terrain au moyen de rubans colorés permettant une vérification en tout temps.

2. Couper les arbres le plus près possible du sol.

3. Conserver la strate herbacée de même que les souches de chaque côté de la route. Ne dépouiller les emprises de leur végétation que là où c'est nécessaire.

4. Obtenir l'autorisation de la ZEC Des Passes avant d'effectuer le brûlage des déchets ligneux. Se conformer au permis en ce qui a trait aux périodes et modalités de brûlage.

VÉGÉTATION NON FORESTIÈRE (Milieux humides)

1. Indiquer clairement, avec des rubans colorés, une bande de protection de 20 m autour du milieu humide situé près du concentrateur.

FAUNE

1. Interdire le dynamitage et réduire les activités à la fosse d'extraction et la circulation de véhicules lourds pendant la saison de la chasse à l'original.

2. Délimiter un périmètre de protection autour des aires habitées par le castor et conserver intactes les huttes. Si la présence de l'animal est gênante, consulter le MEF afin d'identifier une solution acceptable au problème.

POPULATION

1. Informer les travailleurs quant aux exigences concernant les activités de récolte faunique.

2. Récupérer les déchets à la fin de la journée et les placer dans des contenants appropriés. Disposer des déchets dans les sites de dépôt autorisés.

3. Aménager la pile de minerai tout-venant de façon à faire un écran sonore pour les résidants des chalets du lac aux Grandes Pointes.

4. Ne pas dynamiter pendant les fins de semaine.

PRÉVENTION DES ACCIDENTS

1. Élaborer, adopter et mettre en application un plan de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel de contaminant ou d'incendie sur le site.

2. Garder sous la main du matériel d'intervention en cas de déversement accidentel, au lieu où des hydrocarbures ou d'autres matières dangereuses sont entreposés.

3. Installer les réservoirs d'hydrocarbures et de matières liquides à l'intérieur de cuvettes de rétention ou endiguer le site du réservoir.

FRAYÈRES ET AIRES D'ALEVINAGE

1. Pendant les périodes de fraie, soit du 15 mai au 15 juin et du 15 août au 30 septembre, n'effectuer aucun travail en eau ou sur les berges d'un cours d'eau et éviter autant que possible de vider le bassin de polissage.

2. Débuter les travaux de construction du parc à résidus après la crue printanière (15 juin).

GESTION DES EAUX

1. Aménager un bassin de polissage à la sortie du parc à résidus et des étangs de décantation pour réduire les matières en suspension présentes dans l'eau des fossés de drainage.

2. Contrôler la qualité de l'eau à l'exutoire du bassin de polissage et des étangs de décantation.

3. Construire la digue principale et le système de recirculation dès la première année afin d'accumuler suffisamment d'eau dans le parc à résidus pour pouvoir maximiser la recirculation de l'eau dès le début des opérations.

4. Installer un séparateur d'hydrocarbures avant de rejeter les eaux de mine dans le réseau de drainage de surface.

CHAMP VISUEL

1. Limiter la hauteur des haldes de stériles et de mort-terrain à une élévation de 20 m inférieure aux sommets environnants.

2. Végétaliser progressivement les arêtes horizontales des paliers de la pile de stériles.

3. Réaliser un aménagement paysager autour des bureaux et des lieux visibles de la route principale.

MILIEU SONORE

1. Installer un silencieux à la sortie extérieure de la pompe à vide du séchoir.

2. Installer et maintenir en tout temps un mur coupe-son de six mètres de haut à partir du convoyeur vers l'ouest sur environ 100 mètres. Ce mur peut être formé de minerai et peut constituer un prolongement de l'aire d'entreposage du minerai.

CHAPITRE 6.0

Programme de surveillance et suivi environnemental

6.0 PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET SUIVI ENVIRONNEMENTAL

6.1 Surveillance environnementale

La surveillance environnementale s'exerce lors de la réalisation du projet. Elle consiste à assurer l'application des lois, des règlements et des mesures d'atténuation générales ou spécifiques au projet.

La compagnie Orléans s'engage à protéger l'environnement pendant la réalisation du projet. Durant les travaux, les gestionnaires de la compagnie s'assureront de la mise en oeuvre des mesures d'atténuation et de leur efficacité. Au besoin, ils les adapteront ou en adopteront de nouvelles.

La surveillance environnementale comporte plus précisément les éléments suivants:

- appliquer les lois et règlements reliés à la protection de l'environnement;
- obtenir les autorisations ou permis sectoriels requis;
- identifier avec les responsables du chantier les exigences environnementales à respecter et adapter celles-ci aux conditions rencontrées si nécessaire;
- informer les responsables et les travailleurs au sujet des exigences environnementales;
- inspecter régulièrement le chantier afin d'identifier les aspects non conformes et de les corriger;
- compiler les données nécessaires au suivi environnemental;
- planifier la mise en place des mesures de restauration prévues à la fin de travaux.

6.1.1 Autorisation et permis sectoriels

En plus du certificat d'autorisation, le promoteur doit également obtenir d'autres certificats, permis, droits ou avis, relativement aux différentes activités que comporte le projet. On retrouvera ci-après la liste des documents requis.

Sous la compétence du ministère de l'Environnement et de la Faune (MEF):

- Certificat d'autorisation pour l'exploitation (Directive 019).

- Certificat d'autorisation pour les sondages et forages dans le but de chercher et capter en profondeur des eaux souterraines (article 45.4 de la Loi sur la qualité de l'environnement).

Sous la compétence du ministère de l'Énergie et des Ressources (MER):

- Bail minier pour l'implantation de la carrière (article 100 de la Loi sur les mines).

- Avis, rapports, plans et redevances à soumettre annuellement au MRN (Chapitre IV de la Loi sur les mines et Règlement sur les substances minérales: articles 80 à 86).

- Permis pour l'installation d'un parc à carburants (Loi sur l'utilisation des produits pétroliers et Règlement sur les produits pétroliers).

Sous la compétence de la Municipalité Régionale de Comté (MRC Maria-Chapdelaine):

- Certificat de conformité pour accompagner les différentes demandes de certificats d'autorisation auprès du MEF.

- Permis de construction pour les bâtiments.

6.1.2 Période de construction

Durant les travaux d'aménagement du site et de construction des infrastructures, le surveillant accordera une attention particulière:

- à l'aménagement du réseau de drainage et des étangs de décantation et à leur efficacité à retenir les matières en suspension;

- au respect des bandes de protection en bordure des cours d'eau lors du déboisement;

- au réaménagement progressif des sites perturbés et à la restauration à la fin des travaux;

- au réaménagement des bancs d'emprunt et des abords des cours d'eau et des pentes sensibles à l'érosion.

Il est recommandé d'ajouter au contrat de l'entrepreneur principal des clauses environnementales pour assurer le respect des mesures d'atténuation proposées à la section 5.6. Le suivi des mesures d'atténuation fera l'objet d'inspections régulières par du personnel qualifié.

6.2 Suivi environnemental

Le suivi environnemental commence par le programme d'inventaire et la caractérisation de l'état initial et continue par la suite pendant les périodes d'exploitation et de restauration.

L'objectif principal du programme de suivi environnemental est de s'assurer que les normes et exigences de la Directive 019 ainsi que les autres lois et règlements applicables soient respectés. Le suivi permettra également de suivre l'évolution du milieu touché par le projet et de vérifier l'efficacité des mesures d'atténuation et de les ajuster au besoin.

Plus spécifiquement, le programme de suivi environnemental vise à:

- contrôler la qualité des eaux de l'effluent du bassin de polissage;
- échantillonner des points de contrôle en amont de l'effluent;
- échantillonner les eaux de surface et les sédiments du milieu récepteur;
- effectuer un suivi des eaux souterraines.

6.2.1 Effluent final

6.2.1.1 Localisation

L'effluent final sera localisé dans la rivière du Bras du Nord à la hauteur du lac du Bras. Ce point de rejet a été choisi en raison des facteurs environnementaux et économiques suivants:

- il est situé à proximité du bassin de polissage;
- il ne constitue pas un habitat particulier pour la faune aquatique;

- il possède un débit suffisant pour rencontrer de façon générale le critère de débit critique pour les rivières de moins de 100 mètres de largeur, tel que défini dans l'annexe II de la Directive 019.

6.2.1.2 Échantillonnage et analyses

Les concentrations de l'effluent final non dilué ne dépasseront pas les concentrations maximales acceptables mentionnées dans la Directive 019 (voir tableau 6.1). Les paramètres analysés et les fréquences d'échantillonnage seront également conformes à la Directive 019 (voir tableau 6.2).

Le débit et le pH seront mesurés en continu alors que les autres paramètres seront obtenus à partir d'échantillons instantanés. Les paramètres à fréquence variable seront analysés hebdomadairement pendant les périodes de rejet lors de la première année et selon les concentrations mesurées les années suivantes (tableau 3.3a de la Directive 019).

6.2.1.3 Débit

Le volume d'eau à évacuer annuellement du bassin de polissage est en moyenne 490 000 m^3. Ce volume sera évacué dans la rivière pendant les mois d'avril, mai à juin. Le débit de l'effluent permettra de respecter le critère du débit critique qui vise à assurer une dilution suffisante de l'effluent dans le milieu récepteur. Le plomb fera l'objet d'une attention particulière.

6.2.2 Points de contrôle

Un point de contrôle additionnel sera échantillonné et analysé pour les mêmes paramètres et à la même fréquence que l'effluent final pour s'assurer du respect des normes prescrites et de localiser au besoin les problèmes. Il est suggéré d'ajouter les nitrates à la liste des paramètres, ce composé étant un constituant de la dynamite. Ce point de contrôle est prévu à la sortie du bassin de décantation des eaux de drainage du site et d'exhaure de la fosse d'extraction.

TABLEAU 6.1 Concentrations maximales acceptables de l'effluent final

PARAMÈTRE	CONCENTRATION MAXIMALE ACCEPTABLE D'UN ÉCHANTILLON INSTANTANÉ À L'EFFLUENT FINAL NON DILUÉ (moyenne arithmétique mensuelle)
Arsenic total	0,50 mg/l As
Cuivre total	0,30 mg/l Cu *
Nickel total	0,50 mg/l Ni *
Plomb total	0,20 mg/l Pb *
Zinc total	0,50 mg/l Zn *
Fer total	3,00 mg/l Fe
Cyanures totaux	1,50 mg/l CN
Cyanures disponibles	0,10 mg/l CN
Matières totales en suspension	25,0 mg/l
pH	Valeurs autorisées de 6,5 à 9,5
Toxicité aiguë	Absence

* 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.

TABLEAU 6.2 Fréquence selon les paramètres

PARAMÈTRES	FRÉQUENCES		
	Hebdomadaire	Variable	Annuelle
	Conductivité	Arsenic total	Aluminium total
	Matières en suspension	Cuivre total	Cadmium total
	pH	Nickel total	Chrome total
	Température	Plomb total	Cobalt total
	Débit	Zinc total	Manganèse total
		Fer total	Mercure total
		Cyanures totaux (1)	Dureté totale
		Cyanures disponibles (1)	Azote ammoniacal
		Hydrocarbures	Alcalinité totale
			Carbone inorganique dissous
			Carbone organique dissous
			Phosphore total
			Sulfates
			Sulfures
			Thiosulfates
			Bio-essais par Daphnies (2)
			Bio-essais par Microtox (2)

(1) Ne s'applique que dans les cas où les matériaux traités aux cyanures sont utilisés pour fins de remblayage hydraulique.

(2) Bio-essais sur truites arc-en-ciel selon les lignes directrices du gouvernement fédéral concernant le contrôle de la létalité aiguë des effluents des mines de métaux (Loi fédérale sur les Pêcheries) (Loi sur les pêches, R.C. (1985), c.F-14).

6.2.3 Eaux de surface et sédiments

Un programme d'échantillonnage du milieu récepteur sera effectué afin de s'assurer que celui-ci ne sera pas affecté de façon significative par le projet. L'échantillonnage et l'analyse des eaux de surface ont déjà été réalisés, afin de caractériser l'état initial du milieu, et seront repris une fois l'an par la suite pendant les premières années du projet. Le besoin de poursuivre ces campagnes de façon aussi intensive sera revu avec le MEF cinq ans après l'opération de l'usine à sa capacité nominale.

Une station d'échantillonnage sera localisée dans le lac du Bras, une deuxième dans le lac aux Grandes Pointes, dans la baie où se jette la rivière du Bras du Nord, et une troisième dans la rivière du Bras du Nord en amont du lac du Bras, c'est-à-dire hors de la zone d'influence des activités d'Orléans. La première station se situe dans la zone d'influence de l'effluent du bassin de polissage alors que la deuxième est localisée dans la zone d'influence de l'ensemble du projet.

Les résultats seront interprétés en fonction des résultats de l'état initial et de la station témoin (station 3). Pour les eaux de surface, les paramètres analysés seront également comparés aux critères de la qualité de l'eau du MEF (tableau 6.3).

Les échantillonnages auront lieu une fois l'an pendant la période d'étiage estival. La fréquence et la durée des contrôles qui seront exercés après la fermeture des installations seront déterminées ultérieurement, à la lumière des résultats du programme de réhabilitation et du suivi effectué durant le projet.

6.2.4 Eaux souterraines

Un suivi de la qualité des eaux souterraines sera effectué à l'aide de piézomètres. Ceux-ci permettront d'observer les variations de niveau des eaux souterraines et de prélever au besoin des échantillons pour analyse en fonction des résultats obtenus aux autres points de contrôle.

Il est proposé de prélever des échantillons d'eau souterraine une fois l'an en période d'étiage estival à six piézomètres situés dans les zones d'influence potentielles de la carrière (2), de l'usine (2) et du parc à résidus (2). Deux nouveaux piézomètres devront être installés près du parc à résidus. Une attention particulière devra être apportée à la préservation des piézomètres actuels pendant les travaux de construction et d'extraction du minerai.

TABLEAU 6.3 **Paramètres de contrôle et critères d'évaluation pour les eaux de surface** (1)

PARAMÈTRE	RECOMMANDATIONS	OBSERVATIONS
Température		Les rejets thermiques ne devraient pas modifier la stratification ni les dates d'inversion, faire dépasser la température moyenne hebdomadaire maximale ni les températures à court terme maximales
pH	6,5 à 9,0	
Alcalinité totale	0,03 mg/l	
Conductivité	20 (2)	
Matières solides totales en suspension	Augmentation de 10,0 mg/l Augmentation de 10% de la concentration naturelle	Concentration de fond de matières solides en suspension ≤ 100,0 mg/l Concentration de fond de matières solides en suspension < 100,0 mg/l
Solides dissous	—	
Dureté totale	—	
Chlorures	230 (2)	
Sulfates	—	
Azote ammoniacal (total)	2,2 mg/l 1,37 mg/l	pH 6,5; température 10°C pH 8,0; température 10°C
Nitrates		Les concentrations qui favorisent la prolifération des mauvaises herbes devraient être évitées
Nitrites	0,06 mg/l	
Phosphore total	0,02 (2)	
Carbone organique dissous	—	
Carbone inorganique dissous	—	
Hydrocarbures	10 µg/l (2)	
Aluminium	0,005 à 0,1 mg/l	En fonction du pH
Arsenic	0,05 mg/l	
Cadmium	0,2 à 1,8 µg/l	En fonction de la dureté

TABLEAU 6.3 Paramètres de contrôle et critères d'évaluation pour les eaux de surface [1] (Suite)

PARAMÈTRE	RECOMMANDATIONS	OBSERVATIONS
Chrome	0,02 mg/l 2,0 µg/l	Pour protéger les poissons Pour protéger la vie aquatique, incluant le zooplancton et le phytoplancton
Cuivre	2 à 4 µg/l	En fonction de la dureté
Fer	0,3 mg/l	
Manganèse	—	
Nickel	25 à 150 µg/l	En fonction de la dureté
Plomb	1 à 7 µg/l	En fonction de la dureté
Zinc	0,03 mg/l	
Calcium	—	
Magnésium	—	
Sodium	—	
Potassium	—	
Mercure	0,1 µg/l	

(1) Sauf indication contraire, les critères d'évaluation sont tirés du "Sommaire des recommandations pour la protection de la vie aquatique d'eau douce, CCRME, mars 1987 et mise à jour". Les recommandations et critères seront utilisés conjointement avec les valeurs obtenues lors du programme d'échantillonnage et d'analyses effectué au temps zéro et sur l'échantillon témoin.

(2) Tiré du document "Critères de qualité de l'eau", MENVIQ, octobre 1990 et révision.

Les paramètres analysés seront identiques à ceux analysés lors de la campagne de caractérisation initiale de 1994. La possibilité d'alléger ce suivi (nombre de paramètres, nombre de piézomètres) sera revue avec le MEF trois ans après l'opération de l'usine à sa capacité nominale.

6.2.5 Faune aquatique

Afin de vérifier que les activités d'Orléans n'ont pas d'effets négatifs sur la faune aquatique, une analyse du benthos dans le lac aux Grandes Pointes près de l'embouchure de la rivière du Bras du Nord sera effectuée après cinq années d'opération. La quantité et la diversité du benthos seront comparées à celles mesurées initialement afin d'évaluer les changements survenus.

6.2.6 Autres contrôles

D'autres contrôles seront effectués durant le projet, dont:

- des analyses physico-chimiques et bactériologiques de l'eau potable conformément au Règlement sur l'eau potable;

- des analyses physico-chimiques et bactériologiques des eaux usées domestiques sortant du système de traitement des eaux.

BIBLIOGRAPHIE

BIBLIOGRAPHIE

BEAULIEU ET HUOT, 1992. Liste des espèces de la faune vertébrée susceptible d'être désignée menacée ou vulnérable. 107 p.

BIDER, R., et S. MATTE, 1990. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec.

BIDER, R., et S. MATTE, 1989. Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec 1988, Société d'histoire naturelle de la Valiée du Saint-Laurent et ministère du Loisir, de la Chasse et de la pêche, Direction de la gestion des espèces et des habitats. 279 p.

BOURGEOIS et TANGUAY, 1994. Résultats de l'exploitation par la pêche et la chasse. Ministère de l'Environnement.

CIMON, A., 1986. Les reptiles du Québec, bio-écologie des espèces et problématique de conservation des habitats, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 93 p.

CONSEIL CANADIEN DES MINISTRES DES RESSOURCES ET DE L'ENVIRONNEMENT (CCMRE), 1987. Recommandations pour la qualité des eaux au Canada.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1992. Critères intérimaires pour l'évaluation de la qualité des sédiments du Saint-Laurent, Centre Saint-Laurent en collaboration avec le Ministère de l'Environnement du Québec.

ENVIRONNEMENT CANADA, 1987. Le traitement des eaux usées provenant de l'exploitation des mines et de la préparation du minerai. 92 p.

FERRARIS, J., 1984. Synthèse de variabilité spatio-temporelle des macro-invertébrés benthiques et phytophiles. Service Archipel. MLCP, Montréal. 368 p.

GERVAIS, Renald, 1990. Géologie préliminaire du feuillet S.C.R.C. 22E/04. Ministère de l'Énergie et des Ressources. Direction générale de l'exploration géologique et minérale. Carte échelle 1:15000.

BIBLIOGRAPHIE (SUITE)

HÉBERT, CLAUDE, 1989. Potentiel économique des sédiments protérozoïques (région Lac St-Jean). Ministère de l'Énergie et des Ressources. 8 pages et annexes.

HUOT, M. et al. Inventaire aérien de l'orignal dans la zone 18 en janvier 1989.

HYDRO-QUÉBEC, 1990. Méthode d'évaluation environnementale, lignes et postes. Démarche d'évaluation environnementale et techniques et outils. Vice-présidence Environnement. 332 pages.

KHOBZI, Kamil, 1993. Rapport de travaux géologiques sur la propriété St-Onge, Montréal. 73 p et annexes.

KILBORN-METCHEM-PELLEMON, 1993. Exploitation d'un gisement aurifère à ciel ouvert. Étude de faisabilité. Projet Troilus. Août

KLEMM, D.J., P.A. LEWIS, F. FILK et J.M. LAZORCHAK, 19[illegible]0. Macroinvertebrate field and laboratory methods for evaluating the biological integrity of surface waters. Rapport EPA/600/4-90/030. U.S. Environmental Protection Agency, Cincinnati, Ohio. 206 p. et annexes.

LABORATOIRES SAB, 1994. Étude sur le benthos pour le projet d'exploitation de wollastonite. Rapport sectoriel préparé pour SNC ♦ LAVALIN Environnement.

LECLAIR, R., 1985. Les amphibiens du Québec: biologie des espèces et problématique de conservation des habitats, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche. 121 p.

LEGENDRE, J.L. et P. LEGENDRE, 1979. Écologie numérique. 2. La structure des données écologiques. Masson (ed.), Paris. 256 p.

MAGNIN, E., 1977. Écologie des eaux douces du territoire de la Baie James. Laboratoire d'écologie de la SEBJ. 454 p.

BIBLIOGRAPHIE (SUITE)

MATTE, S., 1994. Banque de données de l'Atlas des amphibiens et des reptiles du Québec. Société d'histoire naturelle de la vallée du Saint-Laurent.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC, 1992. Lac de la rivière du Nord. Dossier S.I.F.A. Lac # 84441.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT ET DE LA FAUNE DU QUÉBEC, 1994. Lac aux Grandes Pointes. Dossier S.I.F.A.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1990. Critères de qualité de l'eau.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES DU QUÉBEC, 1993. Carte des dépôts de surface. Service de l'inventaire forestier. Échelle 1:50000.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1993. Données sur la qualité des eaux (1989 - 1993).

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1985. Guide d'entreposage de déchets dangereux et de gestion des huiles usées. 20 p.

MINISTÈRE DE L'ÉNERGIE ET DES RESSOURCES, 1989. Guide des modalités d'intervention en milieu forestier. Direction générale des forêts. Québec. 81 p.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC, 1990. Outils d'estimation de l'importance des impacts environnementaux. Service de l'environnement. 73 pages et annexes.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1992. Guide environnemental des travaux relatifs au programme d'assainissement des eaux du Québec, Sous-ministériat du milieu urbain, Direction de la qualité des cours d'eau. 104 p.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1985. Guide environnemental des travaux relatifs au programme d'assainissement des eaux du Québec. 102 p.

BIBLIOGRAPHIE (SUITE)

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1993. Liste des espèces de plantes vasculaire et de la faune vertébrée susceptibles d'être désignées menacées ou vulnérables, Centre de données sur le patrimoine naturel du Québec, Direction de la conservation et du patrimoine écologique. 27 mai.

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT DU QUÉBEC, 1990. Critères de qualité de l'eau, Service d'évaluation des rejets toxiques et Direction de la qualité des cours d'eau. Document révisé en février 1993. 423 p.

PHOTOGRAPHIE AÉRIENNE, août 1986. 1:15000. Ministère de l'nergie et des Ressources. Québec.

PROULX et al., 1987. Climatologie du Québec méridional. Ministère de l'Environnement du Québec, Direction de la météorologie. Québec. 198 p.

R.C.T.F. Inc. Plan quinquennal d'aménagement forestier. Aire commune 24-02. Période 1990-1995., Ministère de l'Énergie et des Ressources.

SCOTT, W.B. et E.J. CROSSMAN, 1974. Poissons d'eau douce du Canada, Office des recherches sur les pêcheries du Canada, Ottawa, Bulletin 184. 1 026 p.

SNC ◆ LAVALIN, 1994. Étude hydrogéclogique pour l'exploitation proposée d'un gisement à ciel ouvert de wollastonite. Juin.

ZEC DES PASSES, 1993. Rapport annuel. Ministère de l'Environnement et de la Faune. 4 pages.

ZEC DES PASSES, 1994. Rapport d'activités.

ANNEXE A

Directive du MEF

Gouvernement du Québec
Ministère de l'Environnement
Direction régionale
du Saguenay – Lac-Saint-Jean

Le 7 décembre 1993

SNC-LAVALIN
9 DEC. 1993

Monsieur Normand Laplante
Vice-président corporatif
Ressources Orléans inc.
1010, rue Sherbrooke Ouest, bureau 1608
Montréal (Québec)
H3A 2R7

N/Référence : 7610 02 01 0205200

Objet : Projet d'exploitation d'un gisement de wollastonite et d'implantation d'une usine de séparation des agrégats dans le canton Saint-Onge

---

Monsieur,

Suite à la réception de l'avis de projet en date du 18 octobre 1993 concernant l'objet mentionné en rubrique, nous avons procédé à l'étude de votre dossier dans le but d'évaluer toutes les informations techniques et administratives nécessaires au traitement de cette demande de certificat d'autorisation.

Considérant que le projet précité est à l'étape de l'usine pilote pour l'évaluation et l'optimisation des conditions d'opération des procédés envisagés, nous sommes d'avis que vous serez en mesure de déterminer plus adéquatement dans le cadre de ce processus les données techniques demandées. Ainsi, nous vous présentons ci-dessous les informations complémentaires qui nous seront nécessaires :

A) <u>Exploitation de la carrière de wollastonite</u>

1 - un plan général à l'échelle des lieux, dûment certifié et signé, indiquant :

   i. l'aire d'exploitation comprenant la localisation des équipements, des aires de chargement, de déchargement et de dépôt des agrégats, des aires d'entreposage des terres de découverte et du sol végétal ainsi que le zonage du terrain où sera situé la carrière;

3950, boulevard Harvey
Jonquière (Québec)
G7X 8L6
Téléphone : (418) 542-3565
Télécopieur : (418) 542-8929

Ce papier contient 50 % de fibres recyclées dont 10 % après consommation

INFORMATIONS OU RENSEIGNEMENTS À FOURNIR

A) Exploitation de la carrière de wollastonite

1 -	un plan général à l'échelle des lieux, dûment certifié et signé, indiquant :	Figures 3.2 et
i.	l'aire d'exploitation comprenant la localisation des équipements, des aires de chargement, de déchargement et de dépôt des agrégats, des aires d'entreposage des terres de découverte et du sol végétal ainsi que le zonage du terrain où sera situé la carrière;	IDEM
ii.	le territoire avoisinant situé à moins de 600 mètres de l'aire d'exploitation de la carrière ainsi que le zonage de ce territoire;	IDEM
iii.	le nom et le tracé des voies publiques, des voies d'accès existantes et à construire, des cours d'eau ou des lacs, l'emplacement des puits et l'emplacement et la nature de toute construction ou établissement récréatif situés dans le périmètre délimité au sous-paragraphe précédent;	IDEM
iv.	la date de préparation du plan général et;	IDEM
v.	les limites de la propriété sur laquelle le requérant possède des droits d'exploitation.	Figure 3.1
2 -	une description des équipements qu'on prévoit utiliser et la capacité nominale de ceux-ci ainsi que les plans et devis des équipements de concassage et de tamisage, y compris de tout appareil destiné à réduire ou à éliminer l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet de contaminants;	Section 3.4 + Annexe B
3 -	la superficie du sol à découvrir et à exploiter ainsi que les épaisseurs moyennes et maximales qu'on prévoit exploiter;	Section 3.4.1
4 -	un plan topographique de l'aire d'exploitation montrant des courbes de niveau d'au plus 1.5 mètre d'intervalle;	Figures 3.3 et
5 -	une description du mode et de la séquence d'exploitation, de la nature des agrégats que l'on prévoit extraire, de l'usage qu'on projette faire de ceux-ci et du taux de production annuelle prévue;	Sections 3.4.1 et 3.4.2.1
6 -	une évaluation de la quantité, exprimée en kilogramme par heure, des matières particulaires qui seront émises à l'atmosphère par le système de dépoussiérage, dans le cas où l'on projette en utiliser un;	Tableau 4.1

7 - une description du lieu et du mode d'élimination des poussières récupérées par le système de dépoussiérage, le cas échéant; — Tableau 4.2

8 - les dates prévues pour le début et la fin des travaux d'exploitation de la carrière en spécifiant également les périodes d'interruption prévues; — Section 3.8.1

9 - un plan de réaménagement du terrain conformément à la section VII du Règlement sur les carrières et sablières (Q-2, r.2) dont les dispositions sont présentées à l'annexe I de la présente, ainsi que le calendrier d'exécution de celui-ci; — Section 3.10.3

10 - un certificat de la M.R.C. Maria-Chapdelaine signé par le secrétaire-trésorier attestant que le projet ne contrevient à aucun règlement municipal et, le cas échéant, une copie de toute approbation ou permis requis en vertu d'un règlement de la municipalité.

11 - dans le cas où cette nouvelle carrière soit située à l'intérieur d'une distance minimale d'un kilomètre de tout puits, source ou prise d'eau servant à l'alimentation d'eau potable, le promoteur devra soumettre une étude hydrogéologique à l'appui de son dossier de façon à démontrer que l'exploitation prévue ne soit pas susceptible de porter atteinte à la qualité de l'eau et au rendement du puits d'alimentation; — N/A

12 - dans le cas où le projet est localisé à moins de 600 mètres de toute habitation ou d'un territoire zoné par l'autorité municipale pour fins résidentielles, commerciales ou mixtes, le promoteur devra présenter une évaluation du niveau maximum de bruit émis dans l'environnement en provenance de l'aire d'exploitation accompagnée du plan topographique décrit au paragraphe 4. — Section 4.5

NOTE : Les méthodes de mesure du bruit vous sont présentées à l'annexe II de la présente.

13 - Les rejets de contaminants dans l'environnement doivent rencontrer les normes suivantes, dans le cas de l'exploitation d'une carrière :

i. les eaux rejetées dans l'environnement ne peuvent avoir une concentration supérieure à :

· 15 mg/l d'huiles, graisses ou goudrons d'origine minérale — Section 4.2.5.4
· 25 mg/l de matières en suspension

et un pH inférieur à 5.5. et supérieur à 9.5;

ii. les concasseurs, séchoirs, élévateurs ou tamis incliné utilisés dans une carrière doivent être compris dans un espace clos et munis de conduites qui aspirent les poussières à un ou plusieurs dépoussiéreurs de manière à ne pas émettre des matières particulaires en concentration supérieur à 50 mg/m^3 et de sorte que les émissions totales de matières particulaires provenant de tous les équipements soient conformes aux normes présentées à l'annexe III de la présente. Section 4.1 Tableau 4.1

Ces exigences s'appliquent également aux convoyeurs utilisés dans une carrière pour transporter des agrégats dont la granulométrie est inférieure au numéro 4 selon la méthode de détermination intitulée : Tamis de contrôle - Dimensions nominales des ouvertures, publiée par le Bureau de normalisation du Québec sous la cote numéro BNQ 1530-360-1976. Elles s'appliquent également aux points d'alimentation et de déversement d'agrégats de tous les concasseurs, séchoirs, élévateurs, tamis et convoyeurs, indépendamment de la granulométrie des agrégats sauf en ce qui concerne le transfert ou la chute d'agrégats d'un convoyeur à un tas d'entreposage à ciel ouvert; Section 4.1

iii. dans le cas où le transfert ou la chute d'agrégats d'un convoyeur à un tas d'entreposage à ciel ouvert ou d'une trémie à un camion dans une carrière entraîne des émissions de poussières visibles à plus de 2 mètres de la source d'émission, le promoteur devra prévoir les mesures requises pour que :

- ces points de transfert soient compris dans un espace clos et muni de conduites qui aspirent les poussières en la manière indiquée au sous-paragraphe précédent; Section 4.1

- la hauteur de chute libre des agrégats déposés par les chargeurs mobiles, les camions ou les convoyeurs soit inférieure à 2 mètres;

iv. les émissions de poussières provenant des opérations de forage effectuées dans une carrière doivent être contrôlées par l'installation d'un dispositif d'aspiration des poussières relié à un dépoussiéreur de sorte à ne pas émettre dans l'atmosphère plus de 50 mg/m^3 de matières particulaires;

v. les poussières récupérées par les dépoussiéreurs doivent être manipulées et transportées de façon à ce qu'il n'y ait aucune perte de poussières dans l'atmosphère qui sont visibles à plus de 2 mètres de la source d'émission et, dans le cas où elles ne sont pas recyclées, elles doivent être entreposées, déposées ou éliminées sur le sol à la

condition que l'on prenne les mesures requises pour prévenir tout dégagement de poussières dans l'atmosphère qui soit visible à plus de 2 mètres de la source d'émission;

vi. l'exploitation d'une carrière ne doit pas émettre dans l'environnement des ondes sismiques impulsives ou discontinues, dont la vitesse au sol évaluée à moins de 30 mètres de toute construction ou immeuble ou de tout puits artésien est supérieure à 4 cm/seconde.

B) Implantation d'une usine de concentration des agrégats

1 -	Définir l'emplacement de l'usine de concentration des agrégats et les critères retenus pour justifier ce choix;	Section 3.7 Figure 3.9
2 -	fournir une description détaillée de chaque étape du procédé (conditions d'opération, bilan de masse, équipements utilisés, etc...);	Section 3.4.2.1 Annexe B
3 -	fournir les plans et devis, dûment signés, de la construction de l'usine et de l'aménagement des équipements fixes et mobiles ainsi que tous les renseignements relatifs à la nature et à la quantité des combustibles qui seront utilisés;	
4 -	un plan des lieux où l'usine sera construite, y compris ses environs, avec des renseignements précis relativement à l'emplacement des habitations les plus rapprochées, des voies d'accès, des cours d'eau ou nappes d'eau de surface avoisinants ainsi que le zonage des lieux;	Figure 3.9 Figure 2.6
5 -	fournir un diagramme d'écoulement du procédé en indiquant les points d'entrée et de sortie, les boucles de recirculation et les points d'addition des produits chimiques, etc...	Annexe B
6 -	indiquer la capacité et les taux d'alimentation optimums de chaque équipement de procédé et ceux prévus en opération normale;	Tableau 3.4
7 -	fournir la liste et la composition des produits chimiques, hydrocarbures et lubrifiants prévus avec un tableau de consommation;	Section 3.5
8 -	les plans et devis des ouvrages, équipements et installations pour l'entreposage et le confinement des produits chimiques, hydrocarbures et explosifs ainsi que les mesures préventives et d'urgence;	Sections 3.5 et 3.11

9 -	identification des lieux d'entreposage des agrégats et des concentrés avec leur capacité maximale respective d'entreposage et la justification du choix de ces lieux ainsi que la précision des points suivants :	Section 3.7 Figure 3.9
	i. identification de tous les éléments majeurs et traces présents dans les agrégats et les concentrés obtenus, selon une analyse spectrographique (balayage);	Tableaux 3.3 et 3.5
	ii. les pourcentages des différents minéraux qui composent les agrégats et les concentrés;	IDEM
	iii. les moyens envisagés pour prévenir l'érosion éolienne et hydraulique de ces lieux d'entreposage;	N/A
	iv. les plans et devis du traitement des eaux de lixiviation contaminées, s'il y a lieu.	N/A
10 -	Les plans des égouts de procédé et pluviaux ainsi que les modalités de ségrégation des eaux contaminées des eaux non contaminées en indiquant leurs points de rejet.	
11 -	Un plan de gestion des eaux comprenant :	Section 4.2
	i. les sources d'eau d'appoint et une description des aménagements et des équipements requis pour acheminer l'eau d'appoint à l'usine;	Section 4.2.2
	ii. un plan de la circulation de l'eau en précisant son utilisation et en présentant un bilan d'eau avec à l'appui un tableau de consommation;	Figure 4.1 Section 4.2.2
	iii. indiquer tous les efforts mis de l'avant pour une recirculation optimale des eaux;	Section 4.2
	iv. les plans et devis des traitements retenus pour les eaux résiduaires, les eaux de purge et toutes les eaux contaminées reliées au procédé, en présentant des analyses physico-chimiques de ces eaux;	Sections 4.2.4 et 4.2.5
	v. fournir les schémas et la description des différentes techniques de traitement retenues en indiquant le point de rejet de l'effluent traité.	Section 4.2.4 Annexe B Section 3.4.3.
12 -	Les plans et devis des systèmes de déversement de l'effluent final (conduites, canalisations, pompage, diffuseur et autres) incluant le point de déversement dans le milieu récepteur, les installations d'échantillonnage et de mesure (pH, débit, conductivité, sels, etc...);	
13 -	détermination du débit critique (Qc) du cours d'eau récepteur par rapport à l'effluent final;	Section 4.2.5.2

14 - programmation de l'échantillonnage aux effluents finaux et le respect des exigences de rejets selon la Directive 019, ci-jointe à l'annexe IV; — Section 6.2.1.2

15 - indication des moyens de transfert des résidus du procédé à leur lieu d'entreposage et/ou de traitement et d'élimination en précisant les tracés des voies prévus; — Section 3.4.3.4 Figure 3.2

16 - les plans et devis des infrastructures et des équipements pour le traitement des résidus de procédé associés à leur caractérisation physico-chimique; — Figure 3.8

17 - identification de toutes les sources d'émission de contaminants à l'atmosphère en indiquant : — Tableau 4.1

- la nature des contaminants;
- la quantité émise (kg/hre);
- le débit d'évacuation des gaz (m^3/hre);
- la température des gaz (°C);
- la concentration de chaque contaminant (mg/Nm^3);

18 - les plans et devis de l'installation et des équipements d'épuration des gaz ou des mesures prises pour prévenir, éliminer ou réduire le dégagement de contaminant en précisant le pourcentage d'efficacité associée;

NOTE : Vous trouverez à l'annexe V de la présente, un formulaire sur les systèmes d'épuration des gaz.

19 - les modalités de gestion des eaux d'épuration ou des résidus, selon le cas, provenant des systèmes d'épuration retenus à savoir l'entreposage ou le traitement, le rejet ou le dépôt et l'élimination. — Section 4.1 Tableau 4.2

C) <u>L'eau potable</u> — Section 3.6.4

1 - Indication du point d'approvisionnement d'eau potable; — IDEM

2 - une description si nécessaire du traitement appliqué et des installations retenus pour l'alimentation des bâtiments en eau potable; — IDEM

3 - les plans et devis des installations et des infrastructures de transfert de l'eau potable, y compris le traitement;

D) Les eaux usées domestiques

1 -	Une évaluation des volumes journaliers d'eaux usées domestiques à traiter selon les types d'établissement et de son potentiel d'occupation exprimé en nombre de personnes et des charges associées;	Section 4.2.1
2 -	les modalités de traitement de ces eaux usées en précisant la localisation des infrastructures associées;	Section 4.2.1
3 -	les plans et devis de ces infrastructures ainsi que toute information associée à leur installation.	

E) Gestion des déchets solides

1 -	Identification et caractérisation si nécessaire de tous les déchets non dangereux générés au niveau des opérations d'extraction et de concentration des agrégats et des activités connexes ou complémentaires;	Section 4.4.2
2 -	indication et description des programmes de recyclage et de réutilisation retenus pour certaines catégories de déchets solides (les papiers et cartons, le métal de rebut, les accumulateurs, le verre, les plastiques, les peintures, les résidus de procédé non dangereux et autres);	IDEM
3 -	description des modalités de gestion retenues pour les autres types de déchets solides non réutilisés et non recyclés;	IDEM
4 -	les plans et devis des aménagements, des infrastructures et des équipements requis pour l'entreposage, le traitement, l'élimination et/ou la disposition des déchets solides selon le cas;	
5 -	identifier les lieux de destination des déchets solides, s'il y a lieu.	Tableau 4.10

F) Gestion des déchets dangereux

1 -	Identification et caractérisation si nécessaire de tous les rejets ou déchets dangereux générés au niveau des opérations d'extraction et de concentration des agrégats et par les activités connexes ou complémentaires;	Section 4.4.1
2 -	une description des modalités de gestion de ces déchets dangereux en précisant leur lieu de destination et leur modalité de transport;	Tableau 4.10

3 - les plans et devis des aménagements, infrastructures et équipements requis pour des lieux d'entreposage, de traitement, d'élimination, de recyclage et de réutilisation sur le complexe industriel.

G) Bruit

1 - Identification et localisation des sources de bruit prévues, fixes et mobiles; — Section 4.5

2 - la durée moyenne et maximale de chacune de ces sources ainsi que les heures d'opération associées en précisant l'importance du bruit généré évalué en dB(A) et en bandes d'octave par calcul prévisionnel ou par mesure. — Tableau 4.11, Section 4.5

H) Étude d'impact sur l'environnement

1 - Description générale des bassins hydrographiques, des cours d'eau, des nappes d'eau souterraines, de la végétation et de la faune existants aux environs des lieux visés par l'exploitation de la wollastonite; — Sections 2.2.6, 2.2.7, 2.3.2, 2.3.1

2 - identification des usages du milieu naturel environnant (pêche, chasse, baignade et autres); — Section 2.4

3 - identification de la présence d'espèces rares ou menacées, d'habitats particuliers et de corridors naturels en milieux aquatiques et terrestres; — Section 2.3.2.6

4 - fournir une carte géologique et une autre des milieux végétaux présents au droit du lieu d'exploitation et des environs en précisant les superficies à déboiser et la méthode retenue; — Figure 2.3, Figure 2.5, Section 3.3.1, Tableau 5.3

5 - une description du projet comprenant notamment :

i. les objectifs poursuivis; — Sections 1.1 et 1.2

ii. son emplacement; — Sections 1.0 et 3.1

iii. un échéancier de réalisation; — Section 3.8.1, Figure 3.10

iv. les activités d'exploitation et d'entretien subséquentes; — Sections 3.4 et 3.10

v. les quantités et les caractéristiques des matériaux d'emprunt requis; — Section 3.3.3

vi. les sources d'énergie; — Sections 3.6.1 et 3.5.2

vii. les modes de gestions des déchets ou résidus autres que les résidus provenant de la construction d'une route; — Sections 4.4, 4.2.4

viii. les activités de transport inhérentes à la construction et à l'exploitation subséquentes du projet; — Sections 3.5.3, 3.4.1, 3.4.2.3

ix. le lien avec les schémas d'aménagement et les développements connexes prévus; — Section 2.4.3

x. toutes autres données et caractéristiques techniques nécessaires pour connaître et évaluer les effets du projet sur le milieu environnant et pour identifier les mesures de correction ou de compensation requises; — Chapitres 3 et

6 - une énumération et une évaluation des répercussions positives, négatives et résiduelles du projet sur l'environnement, y compris notamment les effets indirects, cumulatifs, différés et irréversibles sur les éléments identifiés aux paragraphes 1, 2, 3 et 4 de la présente partie et d'une description du milieu tel qu'il apparaîtra suite à la réalisation et à l'exploitation du projet; — Sections 5.3, 5.4, 5.5 Annexe D

7 - des informations sur le cours d'eau récepteur comprenant le débit, l'analyse physico-chimique de l'eau et des sédiments en amont et en aval du point de rejet avec l'engagement d'en faire un suivi annuel et les aménagements de protection du milieu riverain et aquatique; — Sections 2.2.8, 2.2.9 Section 6.2.3 Tableaux 2.8, 2.9, 2.10 Section 5.6

8 - un exposé, s'il y a lieu, des différentes options au projet, notamment quant à son emplacement, aux procédés et méthodes de réalisation et d'exploitation et à toutes options du projet ainsi que les raisons justifiant le choix de l'option retenue; — N/A

9 - une énumération et une description des mesures à prendre pour prévenir, réduire ou mitiger la détérioration de l'environnement, y compris les répercussions énumérées au paragraphe 6 de la présente partie avant, pendant et après la construction ou l'exploitation du projet, ainsi que tout équipement utilisé ou installé pour réduire l'émission, le dépôt, le dégagement ou le rejet de contaminants dans l'environnement, tout contrôle d'exploitation et de surveillance, les mesures d'urgence en cas d'accident et le réaménagement des milieux touchés. — Section 5.6; Sections 4.1, 4.2.1 @ 4.2.4 et 4.5; 6.2; 3.11 et 3.10; 3.10

NOTE : Cette dernière partie doit faire l'objet d'un document à part permettant d'établir la relation entre le projet et les milieux naturels.

Vous noterez également que l'éventuel aménagement d'un parc à résidus requiert plusieurs évaluations et des plans et devis spécifiques pour sa conception afin d'assurer une stabilité des infrastructures, une durée de vie et une efficacité optimales en regard de vos attentes liées aux exigences environnementales. D'ailleurs, ce sujet devrait être incorporé aux paragraphes 15 et 16 de la partie B. Dans ce contexte, un programme de restauration progressive et finale associé à un échéancier de réalisation et à un programme de suivi doivent être inclus dans l'élaboration d'un parc à résidus.

Section 3.10

Microfilm

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD MICROFILMÉE SUR 35 MM ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

Numérique

PAGE DE DIMENSION HORS STANDARD NUMÉRISÉE ET POSITIONNÉE À LA SUITE DES PRÉSENTES PAGES STANDARDS

ANNEXE C

Documents relatifs au milieu biologique

Tableau 1. Données benthiques

TAXON	Station	T3S2	R1	R3	LB	LN
ARTHROPODA						
Insecta (terrestre)						
Ephemeroptera						
Ephemera			1			
Hexagenia		2		2		
Leptophlebiidae						
Leptophlebia					2	
Tricorythidae						
Tricorythodes			3			
Trichoptera						
Polycentropodidae						
Phylocentropus		7		4		
Coleoptera						
Elmidae						
Promoresia						1
Dubiraphia				2		
Diptera						
Ceratopogonidae						
Ceratopogoninae		7	7	1	3	
Chironomidae (fragment)						1
Chironominae						
Chironomus						9
Cryptochironomus		1				
Demicryptochironomus			1			
Dicrotendipes						
Microtendipes		7	1		1	
Micropsectra		1				
Pagastiella			2			
Paracladopelma				1		
Stictochironomus						3
Stempellinella		1				
Tanytarsus		1				
Diamesinae						
Protanypus		1				
Orthocladiinae						
Epoicocladius			1	1		
Heterotrissocladius			1			
Orthocladius (Symposiocladius)			1			
Prodiamesinae						
Monodiamesa			1			
Tanypodinae						
Apsectrotanypus			1	1		
Larsia			1			
Natarsia				2		
Procladius (Holotanypus)		11				
Zavrelimyia				1		
Tabanidae						
Chrysops			2			
Crustacea						
Amphipoda						
Gammaridae			2			
Cladocera						
Dapnidae						
Daphnia		3				
Copepoda						
Cyclopoida						
Macrocyclops		2				
Ostracoda						
Candoniidae						
Candona						3
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Hydrobiidae						
Amnicola			2			
Valvatidae						
Valvata		1				
Pelecypoda						
Sphaeriidae						
Pisidium		53	3		5	1
NEMATODA			4			
ANNELIDA						
Oligochaeta						
Lumbriculidae (immature fragment)				1		
Lumbriculidae (immature)					1	
Tubificidae (immature avec soies cap.)		3	2		1	
Tubificidae (immature sans soies cap.)		1				2
TOTAL		103	36	16	13	20
Surface échantillonnée (m2)		0.348	0.058	0.174	0.116	0.174

Tableau 1. Densités benthiques (nombre d'individus/m2)

TAXON	T3S2	R1	R3	LB	LN
ARTHROPODA	0	0	0	0	0
Insecta (terrestre)	0	0	0	0	0
Ephemeroptera	0	0	0	0	0
Ephemera	0	17	0	0	0
Hexagenia	6	0	11	0	0
Leptophlebiidae	0	0	0	0	0
Leptophlebia	0	0	0	17	0
Tricorythidae	0	0	0	0	0
Tricorythodes	0	52	0	0	0
Trichoptera	0	0	0	0	0
Polycentropodidae	0	0	0	0	0
Phylocentropus	20	0	23	0	0
Coleoptera	0	0	0	0	0
Elmidae	0	0	0	0	0
Promoresia	0	0	0	0	6
Dubiraphia	0	0	11	0	0
Diptera	0	0	0	0	0
Ceratopogonidae	0	0	0	0	0
Ceratopogoninae	20	121	6	26	0
Chironomidae (fragment)	0	0	0	0	6
Chironominae	0	0	0	0	0
Chironomus	0	0	0	0	52
Cryptochironomus	3	0	0	0	0
Demicryptochironomus	0	17	0	0	0
Dicrotendipes	3	0	0	0	0
Microtendipes	20	17	0	9	0
Micropsectra	3	0	0	0	0
Pagastiella	0	34	0	0	0
Paracladopelma	0	0	6	0	0
Stictochironomus	0	0	0	0	17
Stempellinella	3	0	0	0	0
Tanytarsus	3	0	0	0	0
Diamesinae	0	0	0	0	0
Protanypus	3	0	0	0	0
Orthocladiinae	0	0	0	0	0
Epoicocladius	0	17	6	0	0
Heterotrissocladius	0	17	0	0	0
Orthocladius (Symposiocladius)	0	17	0	0	0
Prodiamesinae	0	0	0	0	0
Monodiamesa	0	17	0	0	0
Tanypodinae	0	0	0	0	0
Apsectrotanypus	0	17	6	0	0
Larsia	0	17	0	0	0
Natarsia	0	0	11	0	0
Procladius (Holotanypus)	32	0	0	0	0
Zavrelimyia	0	0	6	0	0
Tabanidae	0	0	0	0	0
Chrysops	0	34	0	0	0
Crustacea	0	0	0	0	0
Amphipoda	0	0	0	0	0
Gammaridae	0	34	0	0	0
Cladocera	0	0	0	0	0
Dapnidae	0	0	0	0	0
Daphnia	9	0	0	0	0
Copepoda	0	0	0	0	0
Cyclopoida	0	0	0	0	0
Macrocyclops	6	0	0	0	0
Ostracoda	0	0	0	0	0
Candoniidae	0	0	0	0	0
Candona	0	0	0	0	17
	0	0	0	0	0
MOLLUSCA	0	0	0	0	0
Gastropoda	0	0	0	0	0
Hydrobiidae	0	0	0	0	0
Amnicola	0	34	0	0	0
Valvatidae	0	0	0	0	0
Valvata	3	0	0	0	0
Pelecypoda	0	0	0	0	0
Sphaeriidae	0	0	0	0	0
Pisidium	152	52	0	43	6
	0	0	0	0	0
NEMATODA	0	69	0	0	0
	0	0	0	0	0
ANNELIDA	0	0	0	0	0
Oligochaeta	0	0	0	0	0
Lumbriculidae (immature fragment)	0	0	6	0	0
Lumbriculidae (immature)	0	0	0	9	0
Tubificidae (immature avec soies cap.)	9	34	0	9	0
Tubificidae (immature sans soies cap.)	3	0	0	0	11
	0	0	0	0	0
TOTAL	296	621	92	112	115

Tableau 2. Résultats relatifs au benthos

PARAMÈTRE BENTHIQUE	T3S2	R1	R3	LB	LN
Richesse (n de taxons)	17	18	10	6	7
Diversité	2.67	3.86	3.12	2.29	2.32
Régularité	0.65	0.93	0.94	0.88	0.83

ENVIRONNEMENT CANADA
CONSERVATION ET PROTECTION
RÉGION DU QUÉBEC
SERVICE CANADIEN DE LA FAUNE

ATLAS DES OISEAUX NICHEURS DU QUÉBEC
DATE DE CONSULTATION: 94/11/08
ANNÉE(S) DEMANDÉE(S): TOTAL
NOMBRE DE CARRÉ(S) DEMANDÉ(S): 6

L'INFORMATION SUR PLUSIEURS CARRÉS

ESPÈCE(S)	ZONE UTM 111111 / UTM EST 233333 / UTM NORD 555555	999999 / 934444 / 444444	000000 / 000000 / 322456	TOTAL	CONFIRMÉE	PROBABLE	OBSERVÉE
Huart à collier	CB	BB		04	00	01	03	00
Grand Héron		BB		02	00	00	02	00
Canard branchu	P			01	01	00	00	00
Sarcelle à ailes vertes		B		01	00	00	01	00
Canard noir		PPP		03	03	00	00	00
Canard colvert		B		01	00	00	01	00
Morillon à collier	P	B		02	01	00	01	00
Garrot à oeil d'or	B	P P		03	02	00	01	00
Balbuzard	P			01	01	00	00	00
Buse à queue rousse		BC		02	00	01	01	00
Crécerelle d'Amérique	PB	BC		04	01	01	02	00
Faucon émerillon	B	B		02	00	00	02	00
Tétras du Canada	P			01	01	00	00	00
Chevalier branlequeue	B	P		02	01	00	01	00
Bécassine des marais	B			01	00	00	01	00
Goéland à bec cerclé	B			01	00	00	01	00
Goéland argenté	A	BB		03	00	00	02	01
Engoulevent d'Amérique		BQ		02	01	00	01	00
Colibri à gorge rubis	B			01	00	00	01	00
Martin-pêcheur d'Amérique	N	BJ		03	02	00	01	00
Pic maculé	C	BBB		04	00	01	03	00
Pic mineur	NB	B		03	01	00	02	00
Pic chevelu	Q	CB		03	01	01	01	00
Pic à dos noir	Q			01	01	00	00	00
Pic flamboyant	QB	KB		04	02	00	02	00
Moucherolle à côtés olive	BK	BB		04	01	00	03	00
Moucherolle à ventre jaune	BC	GBB		05	00	02	03	00
Moucherolle des aulnes	B	GBB		04	00	01	03	00
Moucherolle tchébec	BB	BK		04	01	00	03	00
Tyran tritri	C	BB		03	00	01	02	00
Hirondelle bicolore	QN	NQ		04	04	00	00	00
Hirondelle de rivage	N	N		02	02	00	00	00
Hirondelle des granges	Q	QB		03	02	00	01	00
Geai du Canada	PB			02	01	00	01	00

Corneille d'Amérique.....	BB			02 00 00 02 00
Grand Corbeau.....	B BJ			03 01 00 02 00
Mésange à tête noire.....	K B			02 01 00 01 00
Mésange à tête brune.....	B PBB			04 01 00 03 00
Sittelle à poitrine rousse....	BB BP			04 01 00 03 00
Troglodyte des forêts.....	BB BBB			05 00 00 05 00
Roitelet à couronne dorée.....	B KB			03 01 00 02 00
Roitelet à couronne rubis.....	BB KK			04 02 00 02 00
Grive à joues grises.....	BB			02 00 00 02 00
Grive à dos olive.....	PB GGB			05 01 02 02 00
Grive solitaire.....	K KKB			04 03 00 01 00
Merle d'Amérique.....	PB PGB			05 02 01 02 00
Jaseur des cèdres.....	KB BKB			05 02 00 03 00
Viréo à tête bleue.....	BB			02 00 00 02 00
Viréo de Philadelphie.....	KB GB			04 01 01 02 00
Viréo aux yeux rouges.....	K GG			03 01 02 00 00
Paruline obscure.....	KB BBB			05 01 00 04 00
Paruline à joues grises.....	BB KG			04 01 01 02 00
Paruline à collier.....	K			01 01 00 00 00
Paruline jaune.....	BK			02 01 00 01 00
Paruline à flancs marron.....	K			01 01 00 00 00
Paruline à tête cendrée.....	KB KKB			05 03 00 02 00
Paruline tigrée.....	GB			02 00 01 01 00
Paruline bleue à gorge noire..	B			01 00 00 01 00
Paruline à croupion jaune.....	GB PPB			05 02 01 02 00
Paruline verte à gorge noire..	KB BB			04 01 00 03 00
Paruline à gorge orangée.....	B			01 00 00 01 00
Paruline à poitrine baie.....	GB KB			04 01 01 02 00
Paruline rayée.....	B GKG			04 01 02 01 00
Paruline noir et blanc.....	K			01 01 00 00 00
Paruline flamboyante.....	KB KB			04 02 00 02 00
Paruline couronnée.....	B B			02 00 00 02 00
Paruline des ruisseaux.....	B BBG			04 00 01 03 00
Paruline triste.....	BB			02 00 00 02 00
Paruline masquée.....	KB GKB			05 02 01 02 00
Paruline à calotte noire.....	BKG			03 01 01 01 00
Paruline du Canada.....	K BG			03 01 01 01 00
Cardinal à poitrine rose.....	B B			02 00 00 02 00
Bruant fauve.....	PB BBB			05 01 00 04 00
Bruant de Lincoln.....	KB KKG			05 03 01 01 00
Bruant des marais.....	K PPP			04 04 00 00 00
Bruant à gorge blanche.....	KP KKB			05 04 00 01 00
Junco ardoisé.....	CB KGK			05 02 02 01 00
Carouge à épaulettes.....	K BB			03 01 00 02 00
Quiscale rouilleux.....	KPB			03 02 00 01 00
Quiscale bronzé.....	K BB			03 01 00 02 00
Roselin pourpré.....	CB BGB			05 00 02 03 00
Bec-croisé à ailes blanches...	B BB			03 00 00 03 00
Chardonneret des pins.....	GB BB			04 00 01 03 00
Gros-bec errant.....	BC BC			04 00 02 02 00

ZONE UTM	111111 999999			TOTAL	CONFIRMÉ	PROBABLE	POSSIBLE	OBSERVÉ
UTM EST	233333 934444 000000							
UTM NORD	555555 444444 322456 000000							

		000000
		000000
	TOTAL	000000
		630662
		175158
		000000
		000000
	CONFIRMÉ	000000
		300120
		145933
		000000
		000000
	PROBABLE	000000
		000010
		830804
		000000
		000000
	POSSIBLE	000000
		230332
		100421
		000000
		000000
	OBSERVÉ	000000
		000000
		100000
NOMBRE D'HEURES D'OBSERVATION		000000
		000000
		000000
		400110
		130961
PREMIÈRE VISITE		000000
	MOIS	776677
		113200
	JOUR	600912
DERNIÈRE VISITE		000000
	MOIS	777777
		210000
	JOUR	103372

Légende pour les codes de nidification

	OBS. POSS.			PROB.					CONFIRMÉ								
Aux codes du tableau:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
CORRESPONDENT ceux utilisés sur le terrain :	X	H ou M	P	T	C	V	A	N	CN	NU	AT	PH	DD	NO	FE	JE	NJ

Pour leur signification, se référer aux renseignements généraux.

E	CODE	AOU	CODE FINAL	ESPÈCE	CODE	AOU	CODE FINAL
des marais		5840		Roselin familier		5190	
à g. blanche		5880		Bec-croisé rouge		5210	
ardoisé		5870		Bec-croisé à ailes bl.		5220	
		4940		Chardonneret des pins		5330	
e à épaulettes		4980		Chardonneret jaune		5290	
ie des prés		5010		Gros-bec errant		5140	
ie de l'Ouest		5011		Moineau domestique		6882	
e rouilleux		5090					
e bronzé		5110					
à tête brune		4950					
ou Nord		5070					
oc des pins		5150					
n pourpré		5170					

OBSERVATION

X Observation de l'espèce pendant sa période de nidification.

POSSIBLE

H Présence de l'espèce dans son habitat durant sa période de nidification.

PROBABLE

P Couple présent dans son habitat durant sa période de nidification.

T Comportement territorial (chant, querelles avec des voisins, etc.), observé sur un même territoire deux journées différentes à sept jours ou plus d'intervalle.

C Comportement nuptial: parade, copulation ou échange de nourriture entre adultes.

V Visite d'un site de nidification probable. Bien distinguer d'un site de repos.

A Cri d'alarme ou tout autre comportement agité indiquant la présence d'un nid ou de jeunes aux alentours.

N Transport de matériel ou construction d'un nid par des troglodytes; forage d'une cavité par des pics.

CONFIRMÉ

CN Construction d'un nid ou transport de matériel (exception faite des troglodytes et des pics).

NU Nid vide ayant été utilisé ou coquilles d'oeuf de la présente saison. À n'utiliser que lorsque l'identification est absolument sûre.

AT Adulte transportant de la nourriture (pour des jeunes) durant sa période de nidification.

PH Preuve physiologique (i.e. plaque incubatrice très vascularisée ou oeuf présent dans l'oviducte) observée sur un oiseau en main.

DD Oiseau simulant une blessure ou détournant l'attention tels les canards, gallinacés, oiseaux de rivage, ...

NO Adulte gagnant, occupant ou quittant le site d'un nid; comportement révélateur d'un nid occupé dont le contenu ne peut être vérifié (trop haut ou dans une cavité).

FE Adulte transportant un sac fécal.

JE Jeunes en duvet ou jeunes venant de quitter le nid et incapables de soutenir le vol sur de longues distances.

NJ Nid contenant des oeufs ou des jeunes (vus ou entendus).

Note: Un oeuf ou un jeune de Vacher à tête brune dans le nid d'une autre espèce constitue une preuve de nidification pour les deux espèces.

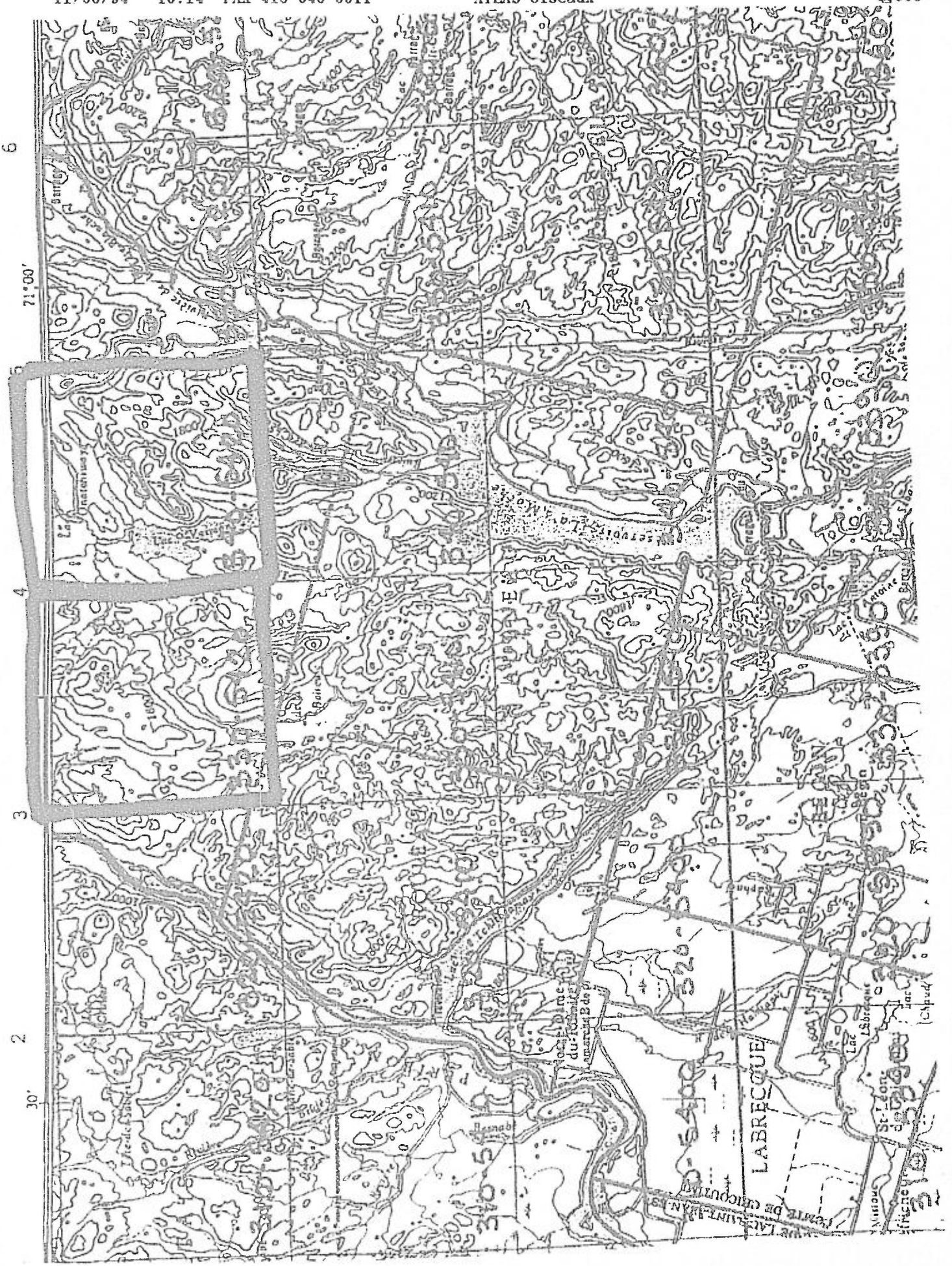
AUTRE(S) COLLABORATEUR(S): _____

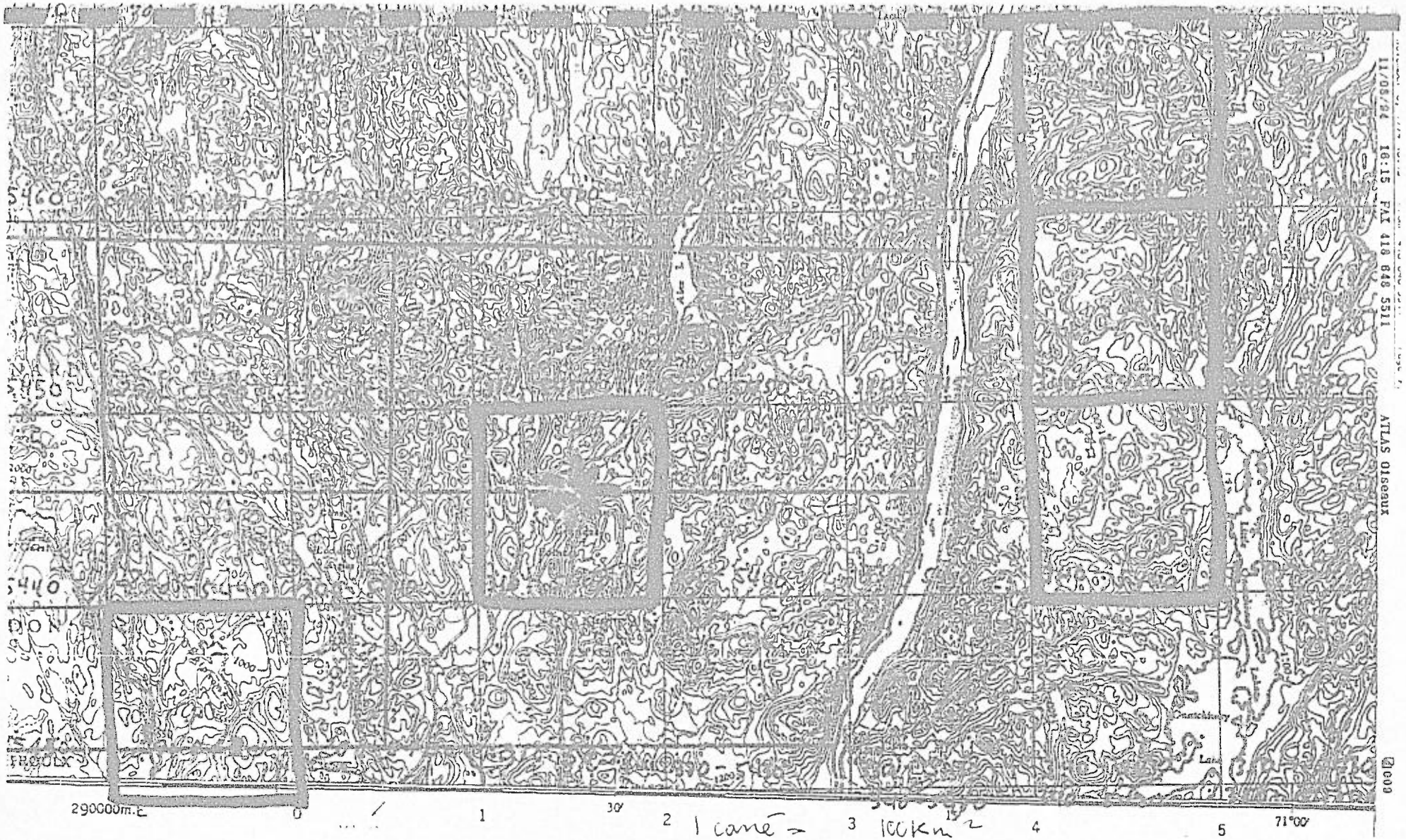
Pour de plus amples informations, contactez le:
Service canadien de la faune
1141 Rte de l'Eglise
C.P. 10100
Ste-Foy G1V 4H5

* Si cette fiche est trouvée, la retourner à l'adresse ci-dessus:

Canada

Jesday November 8, 1994 16:13 -- From "418 648 5511" -- Page 7
11/08/94 16:13 FAX 418 648 5511 ATLAS Oiseaux 007


71°00'
30'
LABRECQUE


11/05/94 16:15 FAX 418 648 5511
ATLAS Oiseaux
290000m.E
1 carré = 100 km²
71°00'

ANNEXE D

Fiches d'impact

FICHE NO.: B11/F11 **LOCALISATION:** Lac aux Grandes Pointes **NOM:** J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Zone de villégiature du lac aux Grandes Pointes

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Transport, circulation et excavation

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Le bruit et les poussières émanant du chantier pourraient altérer la qualité de vie des occupants des chalets.

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé (✓) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( ) Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

- Circulation réduite à 50 km/h sur les chemins d'accès aux installations d'Orléans.
- Installation d'un silencieux et d'un mur coupe-son.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: L'importante circulation de camions de bois sur le chemin de la chute Des Passes fait en sorte que ce secteur est déjà affecté par le bruit et surtout par la poussière.

FICHE NO.: D2-2 **LOCALISATION:** Plans d'eau **NOM:** V. Tuffelli

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Sédiments

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Construction et travaux en rives

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Apport supplémentaire de sédiments dû aux travaux d'excavation et de mise en place des digues

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
() Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Les mesures d'atténuation appliquées à la protection de la qualité de l'eau de surface permettront de contrôler les apports en MES et en substances toxiques qui pourraient contaminer les sédiments.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

FICHE NO.: D2-2 **LOCALISATION:** Plans d'eau **NOM:** V. Tuffalli

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Sédiments

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Construction du parc à résidus et travaux en rives

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Apport supplémentaire de sédiments

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Les mesures d'atténuation appliquées à la protection de la qualité de l'eau de surface permettront de contrôler les apports en MES et en substances toxiques qui pourraient contaminer les sédiments.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: B5-2 LOCALISATION: Chemin, pipeline et parcs NOM: V. Tuffelli

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Végétation forestière (bétulaies à sapin)

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Déboisement pour construction des haldes, chemin d'accès, pipeline et carrière

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Destruction de couvert végétal (Parcs: 1,5 ha; chemin: 0,5 ha; pipeline: 0,07 ha; carrière: 2 ha), d'une superficie totale de 4,07 ha

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande ( ) Moyenne (✓) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES: Non applicable

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Environ le quart de la superficie de la zone d'étude est couverte de bétulaies. La perte nette est faible. Sa valeur environnementale est faible en regard de son abondance dans la zone d'étude et dans la ZEC.

FICHE NO.: B5-1 **LOCALISATION:** Parc à résidus **NOM:** V. Tuffelli

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Végétation forestière (pessière)

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Déboisement pour installer le parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la superficie boisée (8,4 ha) attribuable à la destruction du couvert végétal

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande ( ) Moyenne (✓) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES: Non applicable

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Ce site est celui qui avait le moins de superficie boisée parmi les trois sites potentiels. La perte de résineux est marginale.

FICHE NO.: B6 **LOCALISATION:** Infrastructures **NOM:** V. Tuffelli

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Végétation non forestière (régénération naturelle et plantation)

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Décapage (déboisement) des zones en regénération: excavation, terrassement et construction du parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la superficie en régénération pour l'installation des infrastructures (total: 34,8 ha; chemin: 0,14 ha; pipeline: 2,24 ha; parcs à résidus: 15,1 ha; usine: 6 ha; carrière: 7,4 ha, haldes à mort-terrain et à stériles: 3,6 ha)

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande ( ) Moyenne (✓) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( ) Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES: Non applicable

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: La perte de milieu en regénération est marginale pour la zone d'étude et l'ensemble de la ZEC.

FICHE NO.: B7 LOCALISATION: NOM: V. Tuffelli

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Faune terrestre

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Débcisement de la végétation forestière et décapage de la végétation non forestière

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Perte d'habitat pour la faune terrestre (végétation forestière: Résineux: 8,4 ha; bétulaies: 4,7 ha; végétation non forestière: 34,5 ha) dont l'orignal, l'ours noir et le petit gibier

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES: Non applicable

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: La perte d'habitat nette est très marginale pour la zone d'étude et l'ensemble de la ZEC.

FICHE NO.: E9 **LOCALISATION:** Rivière du Nord (Pont) **NOM:** V. Tuffeili

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Icthyofaune

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Construction de la prise d'eau
Installation de l'émissaire du parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Apport de poussières et de matériaux meubles au cours d'eau susceptibles de recouvrir les frayères

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
(✓) Grande ( ) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( )Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

L'installation de la structure de traverse du pipeline se fera en dehors de la période de fraie. Les mesures d'atténuation concernant les travaux en rive seront appliquées.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES: Les débits de pointe suite aux pluies ainsi que la vitesse du courant au niveau du pont entraineront les MES vers les zones de sédimentation du lac aux Grandes Pointes.

FICHE NO.: K1 LOCALISATION: NOM: J.-F. Laberge

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Niveau de la nappe d'eau souterraine

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Carrière et parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Le maintien de la fosse d'excavation à sec entrainera un abaissement de la nappe d'eau souterraine. À l'endroit du parc à résidus, il y aura infiltration d'eau vers la nappe et le niveau de celle-ci sera rehaussé.

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande ( ) Moyenne (✓) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé (✓) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( )Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES: Aucune

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: B11 LOCALISATION: NOM: J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Activités récréatives - la chasse

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Présence de la carrière, des bâtiments et d'autres infrastructures connexes

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Perte d'habitat pour la faune terrestre

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( )Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Pas de dynamitage durant la saison de la chasse, et réduction de la circulation entre la carrière et l'usine par rapport aux activités normales

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: L'activité de chasse n'était pas exercée sur le site prévu pour la carrière et le concentrateur.

FICHE NO.: H, I et M11 LOCALISATION: Lac aux Grandes Pointes NOM: J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Zone de villégiature du lac aux Grandes Pointes

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Activité de dynamitage, présence de l'usine et circulation de la machinerie lourde

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Niveau de bruit potentiellement supérieur à la norme. Les poussières en provenance des installations pourraient perturber la quiétude des villégiateurs.

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé (✓) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( ) Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Le dégagement des poussières sera minimisé par l'utilisation de dépoussiéreurs, de convoyeurs fermés et de bâtiments pour les opérations de concassage et de broyage. Pas de dynamitage dans la carrière les fins de semaine en règle générale.

Une pile de minerai d'une hauteur de six mètres sera maintenue de façon à diminuer le bruit (effet écran) en provenance des opérations de chargement.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Le climat sonore actuel de ce secteur est déjà perturbé par le camionnage mais le bruit est passager. La présence de l'usine émet un bruit continu.

FICHE NO.: H7 LOCALISATION: Milieu terrestre NOM: V. Tuffelli

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Faune terrestre

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Utilisation d'explosifs

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Augmentation du stress sur les différentes populations, notamment en période de reproduction

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
(✓) Grande ( ) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

L'utilisation des explosifs sera interrompue pendant la période de chasse à l'orignal qui correspond aussi à sa période de reproduction.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: K6 LOCALISATION: Rivière du Nord NOM: V. Tuffelli

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Milieu humide (marais arbustif de la rivière du Nord)

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Eaux de procédé

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Enrichissement et envasement progressif du milieu humide.

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
(✓) Grande ( ) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Les eaux usées et de procédé seront traitées de façon à répondre aux objectifs des critères de la qualité de l'eau. Le suivi de la qualité de l'eau de surface, des sédiments et du benthos permettra de vérifier le maintien de la qualité du milieu aquatique. Ces mesures permettront de garantir l'intégrité du milieu humide.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: K9 LOCALISATION: Plans d'eau NOM: V. Tuffelli

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Ichtyofaune et benthos

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Eaux usées et de procédé

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la qualité de l'eau affectant la qualité de l'habitat aquatique

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE	DEGRÉ DE PERTURBATION
(✓) Grande ( ) Moyenne ( ) Faible	( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE	INTENSITÉ	DURÉE
( ) Régionale ( ) Locale (✓)Ponctuelle	( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible	(✓) Longue ( ) Moyenne ( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT

( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Les eaux usées et de procédé seront traitées de façon à répondre aux objectifs des critères de la qualité de l'eau. Le suivi de la qualité de l'eau de surface, des sédiments et du benthos permettra de vérifier le maintien de la qualité du milieu aquatique.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: K8 LOCALISATION: Rivière du Nord NOM: V. Tuffelli

MILIEU: ( ) Physique (✓) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Avifaune - Sauvagine

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Eaux de procédé

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Modification de l'habitat de la sauvagine (marais arbustif)

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
(✓) Grande ( ) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Les eaux usées et de procédé seront traitées de façon à répondre aux objectifs des critères de la qualité de l'eau. Le suivi de la qualité de l'eau de surface, des sédiments et du benthos permettra de vérifier le maintien de la qualité du milieu aquatique. Ces mesures permettront de garantir l'intégrité du milieu humide.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: L1 **LOCALISATION: Rivière du Nord** **NOM: V. Tuffalli**

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Hydrologie (débit) de la rivière du Nord

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Interception des apports en eau de la portion de bassin versant occupée par le parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Variation du débit de la rivière du Nord d'environ ± 2%

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Non applicable

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Diminution du débit moyen annuel de moins de 2%. Sauf pendant la période de rejet de mai à avril où il sera augmenté de ≈ 2%.

FICHE NO.: M7 / N7 LOCALISATION: Milieu terrestre NOM: V. Tuffelli

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

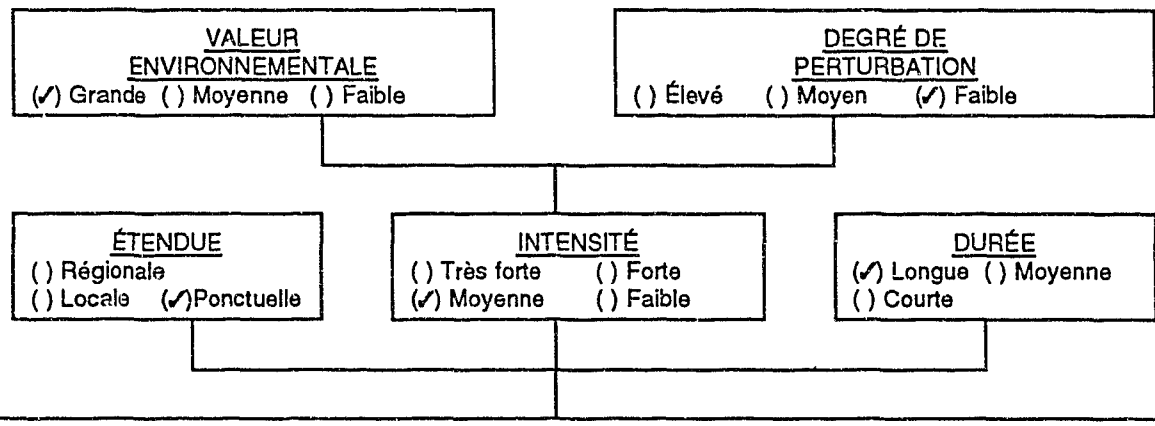
COMPOSANTE AFFECTÉE: Faune terrestre

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Augmentation de la densité de circulation sur les chemins existants et menant aux infrastructures

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Risque de collision des véhicules avec les animaux qui traversent les chemins, spécialement la nuit

ÉVALUATION DE L'IMPACT



IMPORTANCE DE L'IMPACT

( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Installation de panneaux de signalisation indiquant la présence de l'orignal

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Les accidents ont aussi un impact sur le milieu humain dans la mesure où ces derniers impliquent des répercussions sur la santé humaine (blessure, mortalité) et économiques (assurances).

FICHE NO.: O11 **LOCALISATION:** Lac aux Grandes Pointes **NOM:** J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Chalets - villégiature

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Ligne électrique

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Une nouvelle ligne électrique à 25 kV en provenance du poste de Mistassini apportera de l'énergie à l'usine et il y a possibilité de raccordement pour les chalets de villégiature regroupée du lac aux Grandes Pointes.

Impact positif

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé (✓) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( ) Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES: Aucune

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Le branchement au réseau électrique est conditionnel à la volonté d'Hydro-Québec d'effectuer les raccordements nécessaires.

FICHE NO.: L11 LOCALISATION: NOM: J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Activités récréatives - la pêche

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Effluent du parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Modification de la qualité de l'habitat

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
(✓) Grande ( ) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
( ) Longue (✓) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Programme de suivi de la qualité de l'eau et de l'habitat du lac du Bras et de la rivière du Bras du Nord.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: B117 LOCALISATION: NOM: J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Activités récréatives

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Présence de la carrière, des bâtiments et d'autres infrastructures connexes

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Perte de superficie où il était possible de pratiquer des activités telles la randonnée, la cueillette, la prospection amateur et le véhicule tout-terrain

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande ( ) Moyenne (✓) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( ) Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES: Aucune

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Activités peu pratiquées

FICHE NO.: C7 **LOCALISATION:** Plans d'eau **NOM:** Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Excavation et terrassement

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Modalités du Guide des travaux en milieu forestier.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: D2 **LOCALISATION:** Plans d'eau **NOM:** Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Construction du parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Augmentation de la turbidité des eaux de ruissellement

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Modalités du Guide des travaux en milieu forestier.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: E2-1 **LOCALISATION:** Pont de la rivière du Nord **NOM:** Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Traversée des pipelines au niveau du pont de la rivière du Nord

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Apports de poussières et de matériaux meubles au cours d'eau pouvant accroître la turbidité de l'eau

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Mesures d'atténuation lors des travaux en rives seront appliquées et des abats-poussières seront utilisés si nécessaire.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: E2-2 **LOCALISATION:** Plans d'eau **NOM:** Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

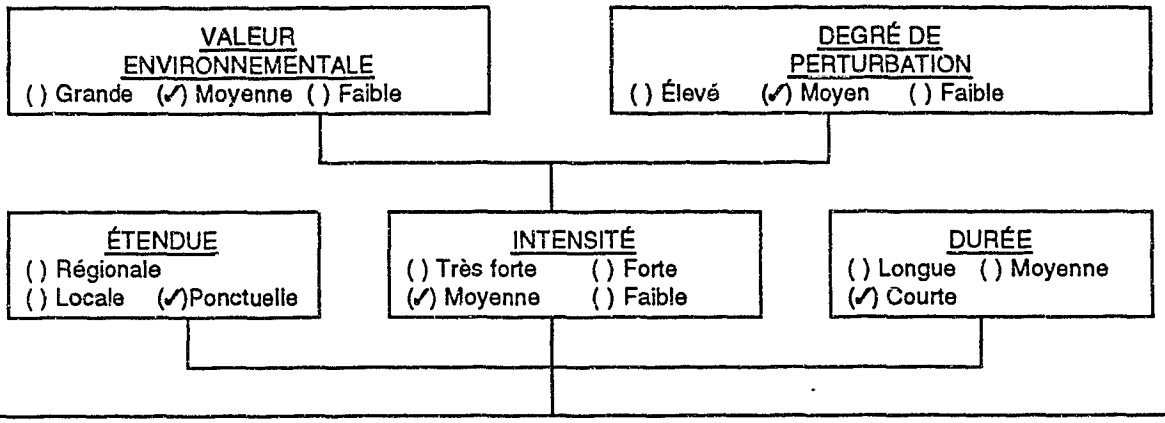
COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Installation de l'émissaire et de la prise d'eau

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Augmentation locale de la turbidité de l'eau des plans d'eau

ÉVALUATION DE L'IMPACT



IMPORTANCE DE L'IMPACT

( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Modalités de protection des berges du Guide environnemental des travaux relatifs au programme d'assainissement des eaux du Québec.

Modalités du Guide des travaux en milieu forestier.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL

( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: H2 | LOCALISATION: Plans d'eau | NOM: Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Extraction - Eau d'exhaure de la carrière

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la qualité de l'eau de surface

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Bassin de rétention pour capter les matières en suspension

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: J2 **LOCALISATION:** Plans d'eau **NOM:** Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Disposition des stériles et du mort-terrain

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la qualité des eaux de surface

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
( ) Longue (✓) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Bassin de rétention afin de capter les matières en suspension

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible (✓) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: K2	LOCALISATION: Plans d'eau	NOM: Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface et eau souterraine

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Eaux usées sanitaires

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la qualité de eau

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé (✓) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Traitement des eaux usées sanitaires par deux fosses septiques et champs d'épuration.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: L2 **LOCALISATION:** Plans d'eau **NOM:** Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Disposition des résidus - Bassin de polissage

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la qualité des eaux de surface

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé (✓) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale ( ) Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte (✓) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Bassin de polissage.

Recirculation des eaux du bassin de polissage au procédé.

Suivi de la qualité de l'eau du bassin de polissage, de l'eau de surface, des sédiments et du benthos.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Le rejet sera intermittent et aura lieu lors des crues printanières.

FICHE NO.: C11/F11 LOCALISATION: Lac du Bras NOM: J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Chalet du lac du Bras

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction ( ) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Transport et circulation, excavation

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Le bruit et les poussières émanant du chantier pourraient altérer la qualité de vie du propriétaire du chalet.

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé (✓) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
(✓) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
( ) Longue ( ) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

- Circulation réduite à 50 km/h sur les chemins d'accès aux installations d'Orléans.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES:

FICHE NO.: M2 | LOCALISATION: Plans d'eau | NOM: Claude Côté

MILIEU: (✓) Physique ( ) Biologique ( ) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Eau de surface

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Transport et circulation - Déversement accidentel d'un contaminant (hydrocarbures, réactifs, etc.)

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Diminution de la qualité de l'eau de surface

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
(✓) Élevé (✓) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
(✓) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte (✓) Forte
(✓) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue (✓) Moyenne
(✓) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte (✓) Forte (✓) Moyenne (✓) Faible (✓) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Élaboration d'un plan de mesures d'urgence.

Réservoirs à l'intérieur des cuvettes de rétention ou de digues.

Matériel d'intervention disponible.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte (✓) Forte (✓) Moyenne (✓) Faible (✓) Très faible

REMARQUES: Impact suite à un évènement fortuit.

Importance dépend du produit et de la quantité déversée.

FICHE NO.: ? **LOCALISATION:** Lac du Bras **NOM:** J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Chalet du lac du Bras

PHASE DE RÉALISATION: ( ) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Activité de dynamitage, présence de l'usine et circulation de la machinerie lourde.

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Niveau de bruit supérieur à la norme. Les poussières en provenance des installations peuvent perturber la quiétude des villégiateurs.

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( )Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
(✓) Élevé ( ) Moyen ( ) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte (✓) Forte
( ) Moyenne ( ) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( )Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte (✓) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

Le dégagement des poussières sera minimisé par l'utilisation de dépoussiéreurs, de convoyeurs fermés et de bâtiments pour les opérations de concassage et de broyage. Pas de dynamitage dans la carrière les fins de semaine en règle générale.

Une pile de minerai d'une hauteur de six mètres sera maintenue de façon à diminuer le bruit (effet écran) en provenance des opérations de chargement.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte (✓) Forte ( ) Moyenne ( ) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: Le climat sonore actuel est déjà perturbé par le camionnage mais ce bruit est passager. La présence de l'usine et de ses opérations émet un bruit continu.

FICHE NO.: K11 **LOCALISATION:** Lac du Bras **NOM:** J.-F. Laberge

MILIEU: ( ) Physique ( ) Biologique (✓) Humain ( ) Agricole ( ) Visuel

COMPOSANTE AFFECTÉE: Prise d'eau - chalet du lac du Bras

PHASE DE RÉALISATION: (✓) Construction (✓) Exploitation et Entretien

SOURCE D'IMPACT: Effluent du parc à résidus

DESCRIPTION DE L'IMPACT: Modification de la qualité de l'eau

ÉVALUATION DE L'IMPACT

VALEUR ENVIRONNEMENTALE
( ) Grande (✓) Moyenne ( ) Faible

DEGRÉ DE PERTURBATION
( ) Élevé ( ) Moyen (✓) Faible

ÉTENDUE
( ) Régionale
( ) Locale (✓)Ponctuelle

INTENSITÉ
( ) Très forte ( ) Forte
( ) Moyenne (✓) Faible

DURÉE
(✓) Longue ( ) Moyenne
( ) Courte

IMPORTANCE DE L'IMPACT
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

MESURES D'ATTÉNUATION SPÉCIFIQUES:

- Établir un programme de suivi de la qualité de l'eau du lac du Bras et de la rivière du Bras du Nord.
- Construire un bassin de polissage pour l'effluent.
- Construire des barrages à sédiments (membrane) lors de la construction de la digue du parc à résidus.

IMPORTANCE DE L'IMPACT RÉSIDUEL
( ) Très forte ( ) Forte ( ) Moyenne (✓) Faible ( ) Très faible

REMARQUES: L'eau utilisée par les occupants du chalet au lac du Bras n'est pas destinée à la consommation directe. Les essais sur les rejets de l'effluent liquide rencontrent les critères de qualité de l'eau brute.

ANNEXE E

Organismes et personnes consultées

PERSONNES CONSULTÉES

AUBRY, YVES. Biologiste. Service Canadien de la Faune. Environnement Canada. Conservation et Protection. Atlas des oiseaux nicheurs du Québec.

BISSON, MARC. Chimiste. Centre de recherches minérales. Laboratoire.

COTNOIR, DENIS. Ingénieur. Centre de recherches minérales, usine pilote.

KROBZI, KAMIL. Inégnieur géologue.

LALANCETTE, JOCELYN. Ministère de l'Énergie et des Ressources.

LAROUCHE, ALAIN. Président, ZEC Des Passes.

LÉGARÉ, LINE. Ministère des Affaires indiennes. Canada.

POTVIN, JACQUES. Coordonnateur. MRC Maria-Chapdelaine.

TURGEON, JACQUES. Ingénieur. Centre de recherches minérales, usine pilote.

ANNEXE F

Description du produit d'Orléans

ORLEANS

An emerging

wollastonite producer

Resscurces Orléans Inc.
1010, rue Sherbrocke Ouest
Bureau 1608
Montréal (Québec)
H3A 2R7

Tél.: (514) 842-6684
Fax: (514) 842-6244

Company Profile

A public company (Quebec, July 1987), listed on the Montreal Exchange, under the symbol OLS.

The company's mission is to become an important member in the industrial mineral sector through the acquisition, exploration and development of properties containing minerals of high profitability potential and whose commercial applications are associated with high-tech products.

Orleans acquired sole ownership of a Wollastonite property from Masvil Capital Inc. In August 1992.

Authorized capital consists of an unlimited number of common shares: Shares issued and outstanding amount to 13 million.

Major shareholder: **Masvil Capital Inc.**

Orleans Deposit Highlights

World-class ore body	over 27 million tonnes **open pit minable**
reserves	**million tonnes**
proven	5.0
probable	10.4
possible	12.1
High grade crude ore	37% wollastonite
Strategic location	power, water, road deep river sea ports
Pilot plant tests	completed
Marketing survey	in progress
Feasibility study	in progress

Corporate Information

Corporate Office

1010 Sherbrooke West
Suite 1608
Montreal, Quebec
Canada H3A 2R7
Telephone: (514) 842-6684
Facsimile: (514) 842-6244

Directors and Officers

Mr. Jean-Guy Masse, Eng.
President
Orleans Resources Inc.

The Hon. Marc Lalonde, P.C., O.C., Q.C.
Partner
Stikeman, Elliott

Mr. Robert Beaudoin, Eng.
Engineering Consultant

Mr. Guy Hébert, Eng.
President
BBH Géo-Management Inc.

Mr. Normand Laplante
V.P. Corporate Affairs
Orleans Resources Inc.

Mr. Pierre Moreault
President
H. Blackburn Ltd.

Mr. Ercan Ugur
Secretary-Treasurer
Orleans Resources Inc.

Mr. Patrik Chavarie
Controller
Orleans Resources Inc.

Consultants

CRM • IMD Laboratories Ltd. • Kamil Khobzi & Associates Inc. • Kilborn Tecsult • SNC Lavalin Inc.

Bankers

Canadian Imperial Bank of Commerce

Transfer Agent

Montreal Trust Company

Auditors

Raymond, Chabot, Martin, Paré

Solicitors

Lapointe, Rosenstein,
Stikeman, Elliott

Exchange Listing

Montreal Exchange
Symbol: OLS

The Orleans Wollastonite Project

Exploration

In October 1992, Orleans initiated a major exploration program on its Lac St-Jean property.

Work performed to date has indicated one continuous belt of wollastonite extending over a lenght of 2.3 km, through an exploration depth limited to 100 meters below the surface and with true width ranging from 20 to 98 meters.

Proven, probable and possible geological reserves have been calculated at 27.5 million tonnes grading an average of 37% wollastonite.

Laboratory Results

Laboratory results confirm that the ore has the potential to produce a high purity, high aspect ratio wollastonite concentrate capable of meeting all key characteristics for its acceptance on international markets.

Pilot-Plant

Orleans has initiated processing tests on a sample of 100 tonnes of wollastonite ore at a pilot-plant operated by the CRM, Center for Research on Minerals, located in Quebec City. Our team of consultants composed of mining engineers, geologists, technicians, metallurgists, marketing and laboratory experts were collaborating to conduct a variety of tests aimed at completing the feasibility study and preparing the final plant design.

Each piece of equipment has been separately and thoroughly tested for its performance. To date, these tests have steadily reproduced previous laboratory results. Wollastonite concentrates, with a purity of between 97.5% and 99.5%, were regularly produced through these tests with **an aspect ratio similar to the best concentrate** currently available on the market. Six different types of wollastonite concentrates, all of the highest purity and various fineness, could be now produced. Performance tests by wollastonite end-users are underway in the fields of plastics, ceramics, building materials, metallurgy and paints.

Furthermore, laboratory work succeeded in producing a chemically surface modified wollastonite.

Marketing and Feasibility

Our marketing survey and feasibility study are progressing very well and results are expected this fall.

TECHNICAL DATA

Orleans Wollastonite

High Aspect Ratio



Typical Properties		
PROPERTY		**VALUE**
Appearance		Brilliant white
Shape		Acicular
Molecular Weight		116
Specific Gravity		2,91
Refractive Index		1,63
pH (aqueous solution)		9,2
Density (lbs./solid gallons)		24,3
Bulking Value (gal./lbs.)		0,0412
Moh's Hardness		4,5
Melting Point (°C)		1540
Brightness (G.E. Brightness)		85
Oil Absorption (ml 100 grams)		42
Fineness of Grind (Hegman Scale)		1
Bulk Density	Loose (lbs. cu. ft.)	28,2
	Tapped	62,4
Aspect Ratio	Ratio (L/D)	20:1
Moisture	110°C at 2 hours	0,20

Chemical Composition $CaSiO_3$		
COMPONENT	**TYPICAL**	**THEORITICAL**
CaO	47,8 %	48,3 %
SiO_2	51,5 %	51,7 %
Al_2O_3	0,1 %	
Fe_2O_3	0,1 %	
MgO	0,3 %	
TiO_2	<0,01 %	
MnO	0,01 %	
L.O.I.	0,20 %	

ORLEANS WOLLASTONITE HIGH ASPECT RATIO AND COMMERCIAL PRODUCT

PHYSICAL PROPERTIES	ORLEANS	COMMERCIAL PRODUCT
Appearance	Brillant white	Brillant white
Shape	acicular	acicular
Molecular weight	116	116
Specific gravity	2,91	2,9
Refractive index	1,63	1,63
pH (aqueous solution)	9,2	9,9
Density (lbs./solid gallons)	24,3	24,2
Bulking value (gal./lbs.)	0,0412	0,0413
Moh's hardness	4,5	4,5
Melting point (°C)	1540	1540
Brightness G.E.	85	85
Oil absorption (ml 100 grams)	42	45
Bulk Density Loose (g/cc) Tapped (g/cc)	 0,45 (28,2 lbs./cu.ft.) 1,0 (62,4 lbs./cu.ft.)	 0,40 (25 lbs./cu.ft.) 0,80 (50 lbs./cu.ft.)
Aspect ratio (L/D)	20:1	20:1
Fineness of grind (Hegman Scale)	1	1
Moisture 110 °C at 2 hours	0,02 %	0,02 %

ORLÉANS WOLLASTONITE CHEMICAL COMPOSITION

Component	Orléans typical	Commercial Product	Theoretical
CaO	47,8 %	47,0 %	48,3 %
SiO_2	51,5 %	50,0 %	51,7 %
Al_2O_3	0,1 %	1,0 %	
Fe_2O_3	0,1 %	0,5 %	
MgO	0,3 %	0,3 %	
TiO_2	<0,01 %	0,05 %	
MnO	0,01 %	0,1 %	
L.O.I.	0,20 %	0,20 %	

ORLEANS

ORLEANS WOLLASTONITE

TECHNICAL DATA

325 mesh grade

Physical properties	
Appearance	Brilliant White
Shape	Acicular
Molecular weight	116
Specific gravity	2,91
pH (aqueous solution)	9,2
Density (lbs/solid gallons)	24,3
Bulking Value (gal/lbs)	0,0412
Moh's Hardness	4,5
Minus 325 mesh screen	99,0
Chemical properties typical	**(%)**
SiO_2	51,5
CaO	47,8
Al_2O_3	0,1
Fe_2O_3	0,1
MgO	0,3
TiO_2	<0,01
L.O.I. (CO_2)	0,20
H_2O (105 °C)	0,20
H_2O (1000°C)	<0,05

ORLEANS

ORLEANS WOLLASTONITE

TECHNICAL DATA

400 mesh grade

Physical properties	
Appearance	Brilliant White
Shape	Acicular
Molecular weight	116
Specific gravity	2,91
pH (aqueous solution)	9,2
Density (lbs/solid gallons)	24,3
Bulking Value (gal/lbs)	0,0412
Moh's Hardness	4,5
Minus 325 mesh screen	99,9
Minus 400 mesh screen	97,8
Chemical properties typical	**(%)**
SiO_2	51,5
CaO	47,8
Al_2O_3	0,1
Fe_2O_3	0,1
MgO	0,3
TiO_2	<0,01
L.O.I. (CO_2)	0,20
H_2O (105 °C)	0,20
H_2O (1000°C)	<0,05

ORLEANS

ORLEANS WOLLASTONITE

TECHNICAL DATA

475 mesh grade

Physical properties	
Appearance	Brilliant White
Shape	Acicular
Molecular weight	116
Specific gravity	2,91
pH (aqueous solution)	9,2
Density (lbs/solid gallons)	24,3
Bulking Value (gal/lbs)	0,0412
Moh's Hardness	4,5
Minus 30 Micron	98
Minus 10 Micron	65
Chemical properties typical	**(%)**
SiO_2	51,5
CaO	47,8
Al_2O_3	0,1
Fe_2O_3	0,1
MgO	0,3
TiO_2	<0,01
L.O.I. (CO_2)	0,20
H_2O (105 °C)	0,20
H_2O (1000°C)	<0,05

ORLEANS

ORLEANS WOLLASTONITE

TECHNICAL DATA

1250 mesh grade

Physical properties	
Appearance	Brilliant White
Shape	Acicular
Molecular weight	116
Specific gravity	2,91
pH (aqueous solution)	9,2
Density (lbs/solid gallons)	24,3
Bulking Value (gal/lbs)	0,0412
Moh's Hardness	4,5
Minus 30 Micron	100
Minus 10 Micron	80

Chemical properties typical	(%)
SiO_2	51,5
CaO	47,8
Al_2O_3	0,1
Fe_2O_3	0,1
MgO	0,3
TiO_2	<0,01
L.O.I. (CO_2)	0,20
H_2O (105 °C)	0,20
H_2O (1000°C)	<0,05