

Projet minier Arnaud



Complément n° 3
à l'étude d'impact sur l'environnement

ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE
PORTANT SUR LES INFRASTRUCTURES
PORTUAIRES ET LE TRANSPORT
MARITIME AU TERMINAL LA RELANCE

PROJET MINIER ARNAUD
COMPLÉMENT N° 3 À L'ÉTUDE D'IMPACT SUR L'ENVIRONNEMENT
ÉTUDE COMPLÉMENTAIRE PORTANT SUR LES INFRASTRUCTURES
PORTUAIRES ET LE TRANSPORT MARITIME AU TERMINAL LA RELANCE

Présenté à

Mine Arnaud inc.

Par

GENIVAR inc.

Approuvé par :



2012-11-29

Mathieu Cyr, Géogr. M. Env
Chargé de projet

NOVEMBRE 2012
121-17926-00

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Mine Arnaud inc.

Coordonnatrice en environnement : Marie-France Therrien
Ingénieur de projet : Hugo Latulippe

GENIVAR inc.

Chargé de projet : Bernard Massicotte, biologiste M. Sc.
Chargé de projet adjoint : Mathieu Cyr, Géogr. M. Env.
Analyse et rédaction : Marie-Hélène Brisson, biologiste
Marc Gagné, biologiste M. Sc., Ph.D.
Cartographie : Line Savoie
Édition : Catherine Boucher
Traitement de texte : Linette Poulin

Référence à citer :

GENIVAR. 2012. *Projet minier Arnaud. Complément n° 3 à l'étude d'impact sur l'environnement. Étude complémentaire portant sur les infrastructures portuaires et le transport maritime au terminal La Relance.* Rapport de GENIVAR présenté à Mine Arnaud inc. 57 p. et annexes.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Équipe de réalisation	i
Table des matières	iii
Liste des tableaux.....	vii
Liste des figures.....	vii
Liste des annexes.....	vii
1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET	1
1.1 Présentation du promoteur	1
1.2 Contexte et raison d'être du projet	1
1.3 Portée de l'évaluation environnementale	6
2. DESCRIPTION DU PROJET.....	7
2.1 Installations prévues.....	7
2.2 Déroulement général des travaux de construction	8
2.3 Activités prévues en phase d'exploitation.....	8
2.4 Fermeture et démantèlement	9
2.5 Calendrier de réalisation	9
3. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR.....	11
3.1 Zone d'étude	11
3.2 Milieu physique.....	11
3.2.1 Climat	11
3.2.2 Hydrographie et hydrodynamique	12
3.2.3 Géologie et géomorphologie	12
3.2.4 Sols	17
3.3 Description du milieu biologique.....	17
3.3.1 Végétation terrestre et riveraine	17
3.3.2 Faune terrestre.....	18
3.3.3 Faune aquatique	18
3.3.4 Faune aviaire.....	20
3.3.5 Espèces à statut particulier	21

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
3.4 Description du milieu humain	21
3.4.1 Cadre administratif	21
3.4.2 Tenure et zonage	21
3.4.3 Utilisation du territoire	22
3.4.3.1 Industries	22
3.4.3.2 Tourisme et villégiature.....	22
3.4.3.3 Pêches commerciale et récréative.....	22
3.4.4 Activités portuaires et infrastructures de transport.....	22
3.4.5 Potentiel archéologique	25
3.4.6 Préoccupation du public.....	26
4. IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS	27
4.1 Sources d'impact.....	27
4.2 Mesures d'atténuation	28
4.2.1 Mesures d'atténuation courantes	28
4.2.2 Mesures d'atténuation particulières	31
4.3 Milieu physique	32
4.3.1 Sols	32
4.3.1.1 Phase de construction	32
4.3.1.2 Phase d'exploitation	33
4.3.1.3 Phase de fermeture et démantèlement	34
4.3.2 Eau.....	34
4.3.2.1 Phase de construction	34
4.3.2.2 Phase d'exploitation	35
4.3.2.3 Phase de fermeture et démantèlement	38
4.3.3 Air.....	38
4.3.3.1 Phase de construction	38
4.3.3.2 Phase d'exploitation	38
4.3.3.3 Phase de fermeture et démantèlement	39

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
4.3.4 Climat sonore	39
4.3.4.1 Phase de construction	39
4.3.4.2 Phase d'exploitation	40
4.3.4.3 Phase de fermeture et démantèlement.....	41
4.4 Milieu biologique.....	41
4.4.1 Végétation	41
4.4.1.1 Phase de construction	41
4.4.1.2 Phase d'exploitation	42
4.4.1.3 Phase de fermeture et démantèlement.....	42
4.4.2 Faune ichthyenne.....	43
4.4.2.1 Phase de construction	43
4.4.2.2 Phase d'exploitation	43
4.4.2.3 Phase de fermeture et démantèlement.....	43
4.4.3 Faune avienne.....	44
4.4.3.1 Phase de construction	44
4.4.3.2 Phase d'exploitation	44
4.4.3.3 Phase de fermeture et démantèlement.....	45
4.4.4 Faune terrestre.....	46
4.4.4.1 Phase de construction	46
4.4.4.2 Phase d'exploitation	46
4.4.4.3 Phase de fermeture et démantèlement.....	46
4.5 Milieu humain	47
4.5.1 Économie locale.....	47
4.5.1.1 Phase de construction	47
4.5.1.2 Phase d'exploitation	47
4.5.1.3 Phase de fermeture et démantèlement.....	48

TABLE DES MATIÈRES (suite)

	Page
4.5.2 Utilisation du territoire	48
4.5.2.1 Phase de construction	48
4.5.2.2 Phase d'exploitation	49
4.5.2.3 Phase de fermeture et démantèlement	50
4.5.3 Potentiel archéologique	50
4.5.3.1 Phase de construction	50
4.5.3.2 Phase d'exploitation	51
4.5.3.3 Phase de fermeture et démantèlement	51
4.5.4 Paysage	51
4.5.4.1 Phase de construction	51
4.5.4.2 Phase d'exploitation	51
4.5.4.3 Phase de fermeture et démantèlement	51
5. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	53
5.1 Surveillance environnementale	53
5.2 Suivi environnemental	54
6. RÉFÉRENCES	55

LISTE DES TABLEAUX

		Page
Tableau 3-1	Liste des espèces de poisson capturées dans le secteur de la Pointe-Noire (Sept-Îles).....	19
Tableau 3-2	Liste des espèces de poissons capturés au niveau de la zosteraie de la baie des Sept Îles	19

LISTE DES CARTES

		Page
Carte 1-1	Site à l'étude.....	2
Carte 1-2	Plan d'aménagement des installations portuaires.....	3
Carte 3-1	Principales composantes du milieu physique.....	13
Carte 3-2	Principales composantes du milieu biologique.....	15
Carte 3-3	Principales composantes du milieu humain	23

LISTE DES ANNEXES

Annexe A	Liste des oiseaux observés dans la baie et dans l'archipel des Sept Îles et liste des oiseaux inventoriés dans la zone à l'étude
Annexe B	Démarche méthodologique d'identification et d'évaluation des impacts.
Annexe C	Modélisation de la dispersion atmosphérique des particules dans l'air ambiant. Projet d'exploitation d'apatite à la mine Arnaud - Port de Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire).

1. CONTEXTE ET JUSTIFICATION DU PROJET

1.1 Présentation du promoteur

L'initiateur du projet est Mine Arnaud Inc., une coentreprise formée par Investissement Québec et Yara International ASA. Les coordonnées de Mine Arnaud sont indiquées ci-après :

Nom :	Mine Arnaud Inc.
Adresse civique :	690, boulevard Laure, bureau 121
Téléphone :	Sept-Îles, Qc, G4R 1Y1
Courriel :	(514) 876-9356
Responsable du projet :	François Biron, Directeur de projet info@minearnaud.com
N° d'entreprise du Québec (NEQ) du Registraire des entreprises du Québec :	1163462147

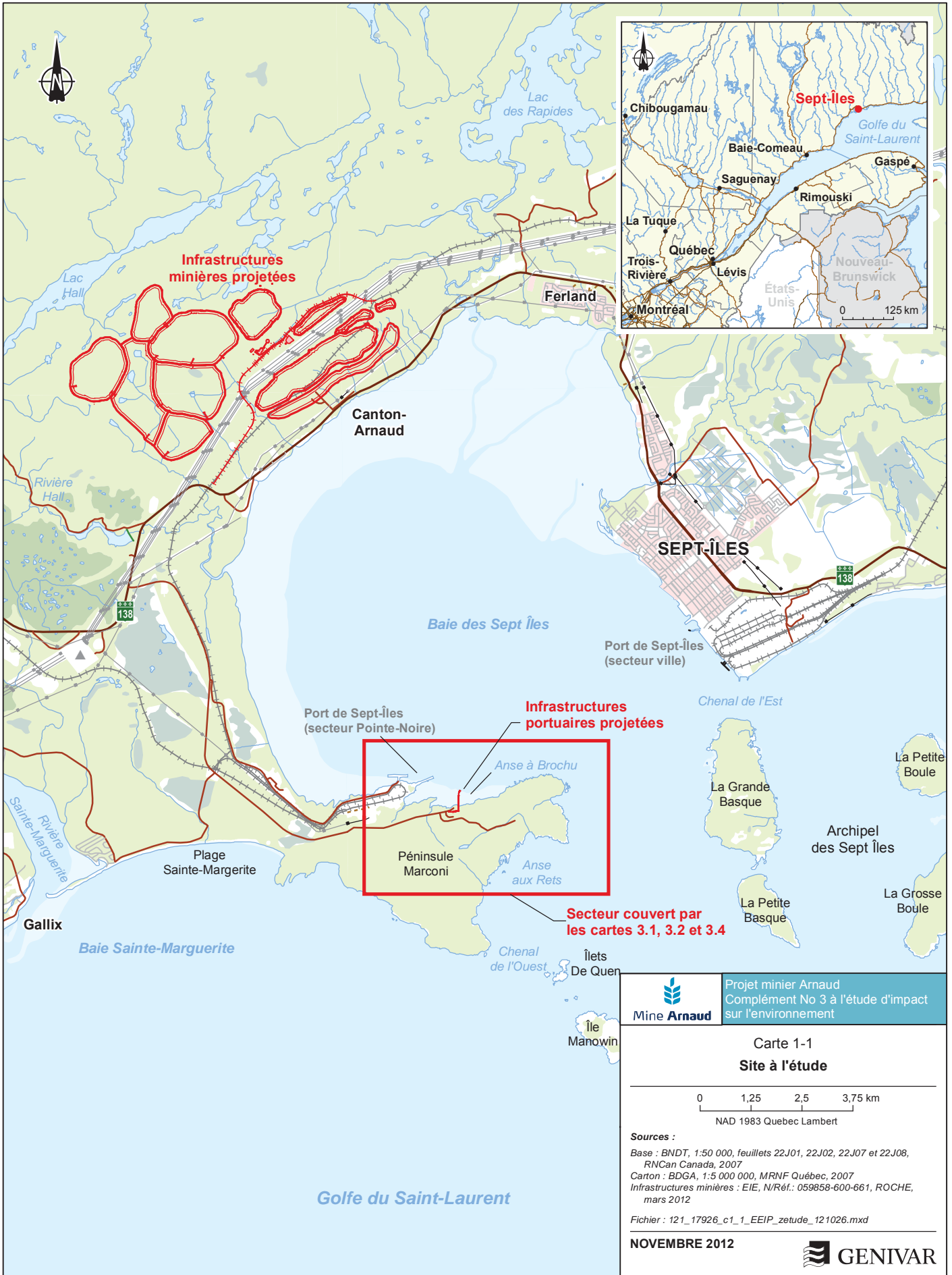
1.2 Contexte et raison d'être du projet

Mine Arnaud projette d'exploiter un gisement d'apatite situé sur le territoire de Sept-Îles (cartes 1-1 et 1-2). L'apatite est un minerai dont le phosphate est extrait pour être utilisé dans la fabrication des fertilisants agricoles.

Comme la demande de fertilisants naturels est en pleine croissance et qu'il n'y a pas de substitut pour le phosphore en agriculture, son prix est passé de 90 \$/t au début de 2010 à 150 \$/t au troisième trimestre de cette même année (U.S. Geological Survey, 2012). Pour répondre à la demande potentielle estimée, la production mondiale annuelle anticipée de phosphate (P_2O_5) devrait passer de 42 MT en 2011 à 45 MT en 2015 (FAO, 2011).

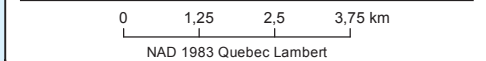
C'est dans ce contexte que le projet d'apatite de Mine Arnaud se positionne. De plus, plusieurs acheteurs exigent une apatite de qualité supérieure avec le moins d'impuretés possible. L'apatite de la région de Sept-Îles rencontre les critères de concentration élevée et de grande qualité.

Mine Arnaud a déposé son étude d'impact sur l'environnement le 26 mars dernier, qui décrit l'ensemble du projet et les impacts prévus pour l'ensemble des composantes du projet. Le présent document vise à documenter de façon plus particulière les impacts qui pourraient être associés aux composantes du projet qui seraient situées dans le secteur de Pointe-Noire du Port de Sept-Îles.




Projet minier Arnaud
 Complément No 3 à l'étude d'impact
 sur l'environnement

Carte 1-1
Site à l'étude



Sources :
 Base : BNDT, 1:50 000, feuillets 22J01, 22J02, 22J07 et 22J08, RNCan Canada, 2007
 Carton : BDGA, 1:5 000 000, MRNF Québec, 2007
 Infrastructures minières : EIE, N/Réf.: 059858-600-661, ROCHE, mars 2012

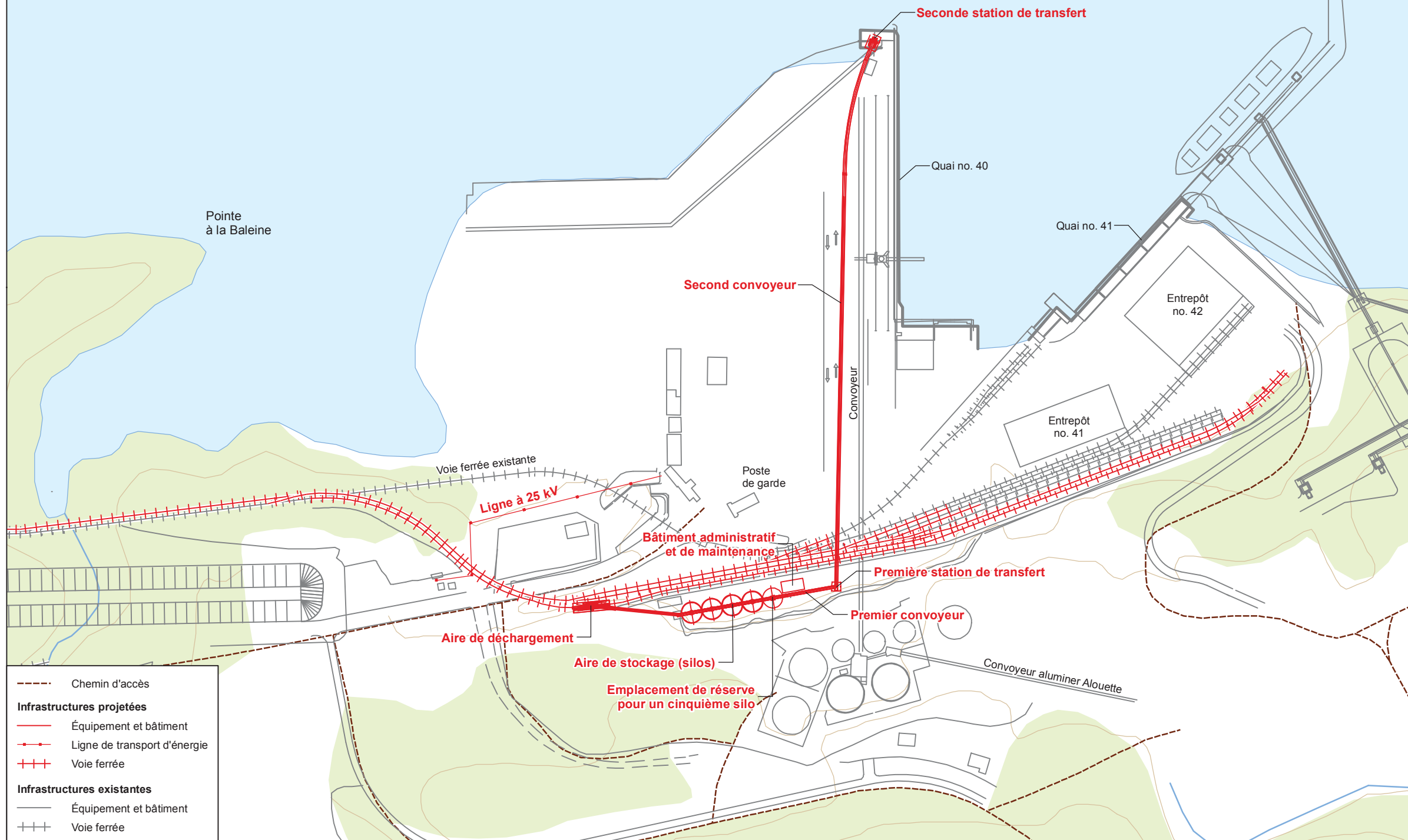
Fichier : 121_17926_c1_1_EEIP_zetude_121026.mxd

NOVEMBRE 2012




Anse à Brochu

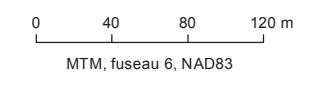
Pointe à la Baleine



- Chemin d'accès
- Infrastructures projetées**
- Équipement et bâtiment
- + Ligne de transport d'énergie
- +++ Voie ferrée
- Infrastructures existantes**
- Équipement et bâtiment
- +++ Voie ferrée

 **Mine Arnaud** Projet minier Arnaud
Complément No 3 à l'étude d'impact
sur l'environnement

Carte 1-2
Plan d'aménagement des installations portuaires



Sources :
 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillet 22J01-200-0201, MRNF, 2007
 Infrastructures portuaires : fichier CAD 1848-08-DR-ME-001.dwg, 2011
 Fichier : 121_17926_c1_2_EEIP_infra_121009.mxd

NOVEMBRE 2012



Les installations de Mine Arnaud au Port de Sept-Îles vise à entreposer et manutentionner le concentré d'apatite afin d'effectuer l'expédition, via les navires amarrés au poste du futur quai multiusagers en extension du terminal La Relance (quai n° 40) du Port de Sept-Îles, en direction de la Norvège, pour l'extraction du phosphore.

Le projet minier Arnaud s'inscrit également dans une région où les ressources naturelles occupent une place de premier plan dans l'environnement économique. Les activités liées à l'exploitation minière dans la région de Sept-Îles, secondées par l'exploitation forestière et ensuite la pêche, constituent les principales bases de l'industrie primaire (Ville de Sept-Îles, 2012).

Aussi, plusieurs industries minières sur le territoire de la municipalité régionale de comté (MRC) de Sept-Rivières, dont Aluminerie Alouette, Compagnie minière IOC, Cliffs Natural Resources (division Mines Wabush) et Arcelor Mittal, ont des activités locales de transformation secondaire des ressources minérales du sous-sol régional. Le développement de ce secteur d'activité a entraîné dans son sillon le développement d'une industrie parallèle de fournisseurs d'équipement et fournitures ou intrants chimiques propres à ce secteur.

L'extension du terminal La Relance (quai multi-usagers n° 40) pour l'accostage et le chargement des navires sera assurée par l'administration du Port de Sept-Îles.

À l'intérieur du schéma retenu, les infrastructures en place (ex. : voie ferrée) seront utilisées et intégrées aux aménagements prévus permettant une installation adéquate des infrastructures projetées telles :

- les canalisations;
- les voies de passage pour les convoyeurs;
- les aires de circulation aux abords d'un navire à quai.

Ces nouvelles installations ne nécessiteront aucun aménagement en dehors de la zone d'étude restreinte et dans le milieu hydrique.

Pour de plus amples détails, le lecteur peut se référer au rapport principal d'étude d'impact sur l'environnement publié par Mine Arnaud en mars 2012 (Roche Itée, 2012).

1.3 Portée de l'évaluation environnementale

La zone d'étude inclut la zone d'influence des composantes du projet, c'est-à-dire la zone à l'intérieur de laquelle se feront sentir les effets environnementaux directs et indirects.

La période visée par l'évaluation environnementale inclut la mise en chantier, la construction des infrastructures, la désaffectation du chantier et l'exploitation des infrastructures, de façon à permettre l'examen de l'ensemble des impacts à court, moyen et long terme.

Les composantes du projet qui font l'objet de l'évaluation environnementale présenté dans ce document sont :

- la station de transfert;
- les silos d'entreposage;
- les convoyeurs et le système de transbordement;
- le transport maritime du minerai dans les limites immédiates de la baie des Sept Îles.

Signalons que l'évaluation environnementale entourant le prolongement du quai n° 40 sera effectuée par le Port de Sept-Îles.

2. DESCRIPTION DU PROJET

2.1 Installations prévues

Les installations portuaires de Mine Arnaud seraient situées sur le territoire de la municipalité de Sept-Îles, plus précisément du côté opposé de la ville du même nom, au sud de la baie. Comme les quais n^{os} 41 et 40 ne seront pas disponibles pour Mine Arnaud au moment où elle sera en activité, une extension d'amarrage des navires sera construite à l'extrémité du quai n^o 40 par la direction du Port de Sept-Îles. Cette extension du quai n^o 40 ne fait pas partie de la présente étude et fera l'objet d'une étude complémentaire réalisée par les autorités du Port de Sept-Îles.

Les infrastructures prévues comprennent des bâtiments administratifs, d'entretien et de réparation, ainsi qu'une station d'approvisionnement en électricité de 25 kW. Celles-ci seront aménagées près des silos pour les besoins de Mine Arnaud. L'eau potable et les services sanitaires déjà en place du Port pourront être utilisés par le personnel de Mine Arnaud

Les silos prévus auront 18 m de diamètre par 60 m de hauteur, permettant ainsi d'entreposer 15 000 tonnes (t) de concentré d'apatite par silo, pour un total possible de 60 000 t. Il est prévu que le contenu de quatre silos sera suffisant pour le chargement de deux bateaux. Si nécessaire, un cinquième silo sera construit dans un espace déjà prévu à cette fin (carte 1-2).

Une fois le train arrivé aux installations portuaires, chacun des wagons sera aligné par un opérateur devant une station de déchargement. Le concentré d'apatite sera déchargé du wagon en passant à travers une ouverture sous celui-ci, pour tomber dans une benne et ensuite sur un convoyeur fermé. Le convoyeur, de type Beltwall et d'une capacité de 875 t/h, aura des dimensions de 1,2 m de large par 120 m de long et chargera les silos par le haut. Cette partie du système de déchargement des wagons et de remplissage des silos sera contenue dans une enceinte fermée et hermétique.

Un second ensemble de convoyeurs d'une capacité de 2500 t/h effectuera le chargement des navires à une vitesse permettant le chargement d'un navire en une seule journée. Un premier convoyeur fermé de 1,5 m de largeur et de 137 m de longueur situé sous les silos transportera le concentré d'apatite vers un second convoyeur où sera effectué le transfert du concentré. Ce dernier, d'une longueur de 493 m et de 0,5 m de diamètre, transportera le concentré vers une seconde station de transfert, pour y transférer son contenu sur un troisième convoyeur à

l'extrémité du quai de la Relance. Le troisième convoyeur de 1,5 m de largeur sera aménagé sur la future extension du quai de la Relance, et finalisera le transport du concentré jusqu'à un système de transbordement muni d'une canalisation télescopique de 15 m de long qui acheminera le concentré dans les cales des bateaux. Toutes ces structures seront construites et aménagées de manière à ne permettre à aucune poussière de concentré de s'échapper dans l'air ou l'eau environnants.

2.2 Déroutement général des travaux de construction

Les matières dangereuses comme les explosifs, huiles et carburants souillés, seront gérées conformément au Règlement sur les matières dangereuses (L.R.Q., c. Q-2, r.15.2) selon un système de gestion indépendant de celui appliqué aux matières résiduelles. Si cela s'avère nécessaire, la récupération s'effectuera par une entreprise spécialisée.

Les travaux d'excavation et de terrassement seront effectués selon les devis prévoyant les spécifications propres aux infrastructures prévues. Il est important de noter que toute l'aire d'aménagement des infrastructures est située à l'intérieur de l'enceinte du Port de Sept-Îles sur un site industriel et qui est déjà déboisé.

D'une longueur de 220 m et de 8 m de largeur, l'accès emprunté par les camions est illustré sur la carte 3.1. Aucun remblai supplémentaire n'est nécessaire pour la réalisation du chemin d'accès.

Une aire de stockage des matériaux de construction sera aménagée sur une berme conformément aux exigences réglementaires applicables.

Une partie de la voie ferrée sera démantelée pour y installer une jonction permettant au train de circuler directement vers les silos et l'aire de déchargement.

À la fin des travaux de construction, les aires de travaux seront débarrassées des équipements, des pièces de machinerie, des matériaux et des installations provisoires. Il en sera de même des matières résiduelles et de tout autre rebut découlant des opérations du chantier.

2.3 Activités prévues en phase d'exploitation

L'exploitation future du site comprendra le transport par train du concentré d'apatite de l'usine vers les silos, le convoyage, la manutention et le transbordement de 25 000 à 30 000 t de minerai d'apatite à raison d'un bateau par semaine. Il est prévu que la phase d'exploitation débuterait dans la première moitié de 2016.

2.4 Fermeture et démantèlement

Au terme de la phase d'exploitation, si les infrastructures visées par la présente évaluation environnementale n'étaient plus utilisées, elles seraient démantelées. Les travaux seraient effectués dans le respect des exigences applicables.

2.5 Calendrier de réalisation

Considérant une décision favorable des autorités responsables à la suite de l'évaluation environnementale du projet et la réception des autorisations par le Port de Sept-Îles, les travaux de construction pourraient débuter vers l'automne 2013 pour se terminer à l'été 2015.

3. DESCRIPTION DU MILIEU RÉCEPTEUR

3.1 Zone d'étude

Pour l'étude des principales composantes des milieux physique et biologique, la zone s'étend sur 15 km² et comprend la péninsule Marconi, ainsi qu'une partie de la baie des Sept Îles (cartes 1-2, 3-1 et 3-2). Pour les composantes du milieu humain, la zone a été étendue de façon à inclure la MRC de Sept-Rivières.

3.2 Milieu physique

Cette section décrit les principales composantes physiques de la zone d'étude, à savoir le climat, la géologie et la géomorphologie, l'hydrographie et l'hydrodynamique, la bathymétrie, ainsi que le régime des marées.

Le sol sur lequel reposeront les installations est principalement composé de roc, assurant ainsi leur stabilité tout en minimisant le refaçonnage de la surface. Les infrastructures verticales élevées projetées, tels les quatre silos avec option d'un cinquième, seront ancrées directement au roc, en deçà des silos existants de la compagnie Alouette (environ 15 m).

3.2.1 Climat

Selon les données de la station météorologique de l'aéroport de Sept-Îles, la température moyenne quotidienne sur une base annuelle est de 0,8 °C (Environnement Canada, 2012a). En juillet, la température moyenne quotidienne est de 15,3 °C, tandis que la moyenne en janvier est de -15,3 °C. La température sous 0 °C se présente généralement après la mi-novembre, alors que la fonte des neiges débute durant les premières semaines d'avril.

Les précipitations annuelles moyennes totales sont de 1 156 mm, dont 757 mm de pluie et 412 cm de neige. Le mois de septembre est davantage pluvieux, avec une moyenne de 113 mm de précipitations alors que le mois le plus sec est février, avec une moyenne de 67 mm de précipitations. Quant aux précipitations de neige, celles-ci sont plus importantes en décembre avec 97 cm. Toutefois, la couverture nivale n'atteint son maximum qu'en février, avec une épaisseur moyenne de 68 cm (Environnement Canada, 2012a).

Les normales climatologiques de Sept-Îles (1971-2000) indiquent que les caractéristiques des vents dans la région de Sept-Îles varient en fonction des saisons. Ainsi, de novembre à mars, les vents du nord prédominent et atteignent une

vitesse moyenne d'environ 15,9 km/h. À partir du mois d'avril, les vents de l'est prédominent. La vitesse moyenne des vents diminue (13,9 km/h) progressivement jusqu'à 12,2 km/h aux mois de juillet et août. Les rafales de vents extrêmes supérieures à 63 km/h sont peu fréquentes (3,8 jours/an), leur fréquence est cependant plus élevée entre les mois de novembre et avril inclusivement. Les rafales enregistrées proviennent principalement de l'est et du nord-ouest. Enfin, les pointes horaires maximales de vitesse du vent enregistrées se situent entre 65 et 100 km/h.

3.2.2 Hydrographie et hydrodynamique

Deux ruisseaux se déversent dans l'anse à Brochu, à l'est de la Pointe à la Baleine, soit du côté nord-ouest de la zone d'étude. Leurs embouchures sont situées à une distance de 540 m et 1 150 m à l'ouest des installations projetées.

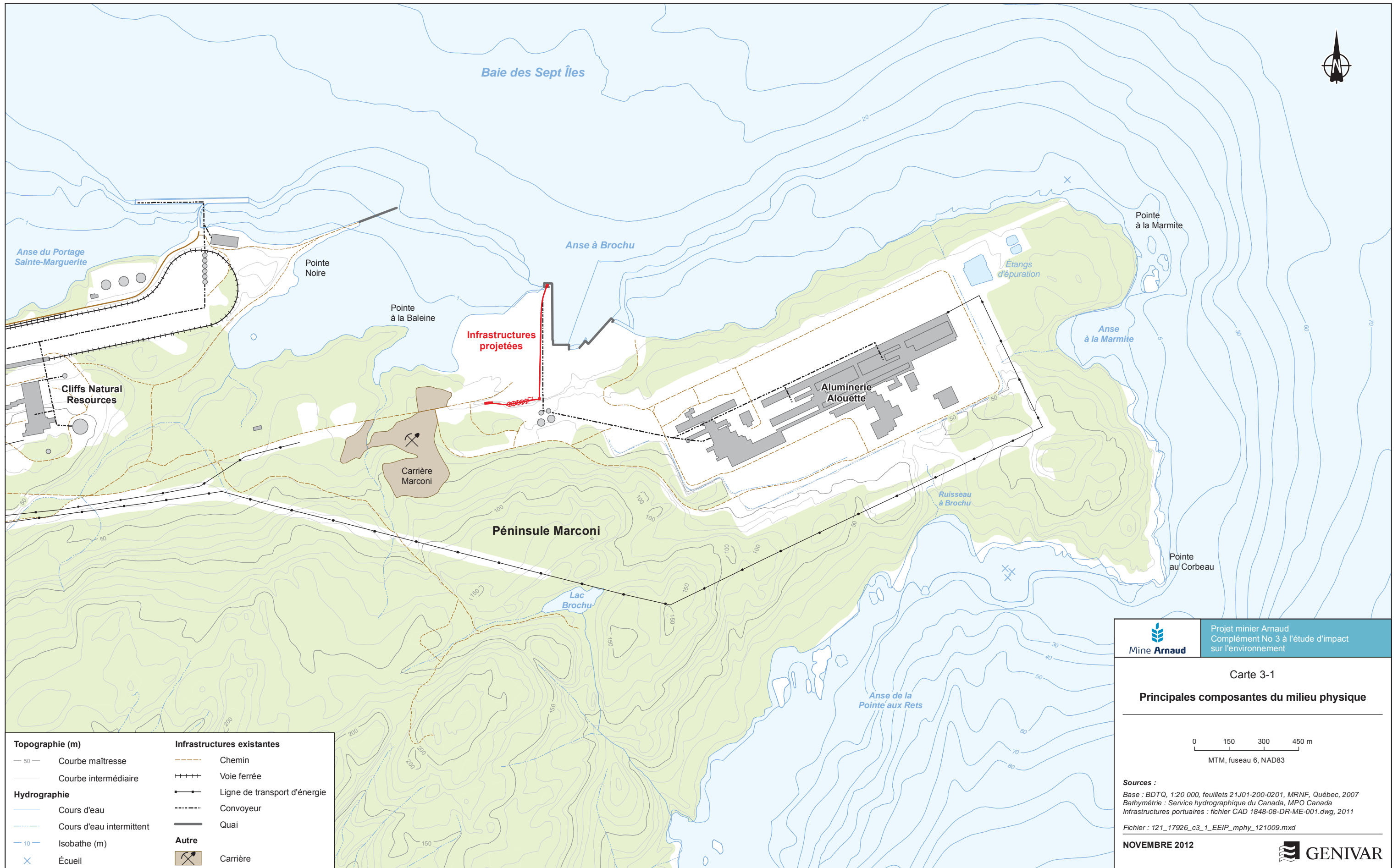
Les marées dans la baie des Sept Îles sont de type semi-diurne, avec un marnage moyen de 2,4 m. En amplitude, elles varient de 1,67 m en été et en hiver, et de 3,5 m en automne et au printemps (Pêches et Océans Canada [MPO], 2012a).

Quant au régime des vagues, un peu plus de 5 % des vagues ne dépassent pas 1,25 m de hauteur pour la baie des Sept Îles, tandis que des vagues de 4,5 m ont une occurrence de 0,01 % (GENIVAR, 2007). De manière générale, il apparaît que la baie des Sept Îles est protégée des grands vents et des vagues importantes par les sept îles présentes à son embouchure.


3.2.3 Géologie et géomorphologie

La zone d'étude est comprise à l'intérieur de l'archipel des Sept Îles (Bourque et Malouin, 2009). Cette dernière comprend également la péninsule Marconi, au nord de laquelle se trouve la Pointe-Noire. Cette péninsule est caractérisée par un substratum rocheux composé de roches intrusives de l'époque géologique cambrienne (plus de 500 millions d'années) tels le granite, la syénite et l'anorthosite (Procéan, 1999 dans GENIVAR 2010).

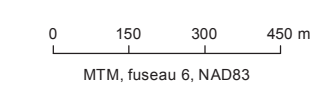
En termes géologiques, la baie des Sept Îles est un complexe mafique, datant du Cambrien (564 millions d'années), qui appartient à la province géologique de Grenville. La présence de ce massif rocheux a conféré à la presqu'île Marconi une morphologie locale caractérisée principalement par la présence de collines, de cuvettes et de vallées structurales. La morphologie littorale de la presqu'île est définie par la présence de plusieurs anses et caps, formés de falaises (Bourque et Malouin, 2009).



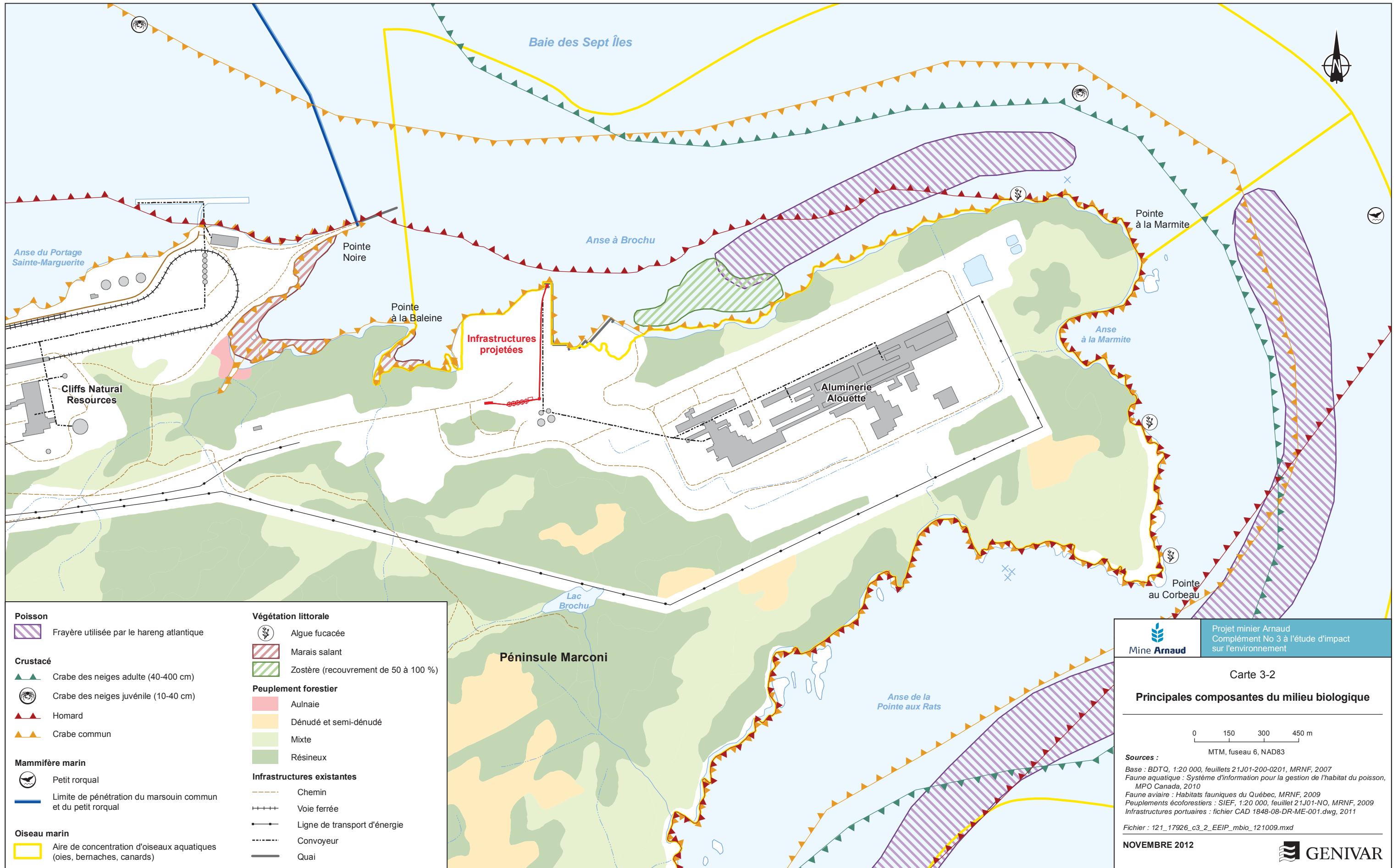
Topographie (m)		Infrastructures existantes	
— 50 —	Courbe maîtresse	— — — —	Chemin
— — — —	Courbe intermédiaire	++++	Voie ferrée
Hydrographie		—●—●—●—	Ligne de transport d'énergie
— — — —	Cours d'eau	— · — · — ·	Convoyeur
— · — · — ·	Cours d'eau intermittent	— — — —	Quai
— 10 —	Isobathe (m)	— — — —	Autre
×	Écueil	⌘	Carrière


 Projet minier Arnaud
 Complément No 3 à l'étude d'impact
 sur l'environnement

Carte 3-1
Principales composantes du milieu physique



Sources :
 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillets 21J01-200-0201, MRNF, Québec, 2007
 Bathymétrie : Service hydrographique du Canada, MPO Canada
 Infrastructures portuaires : fichier CAD 1848-08-DR-ME-001.dwg, 2011
 Fichier : 121_17926_c3_1_EEIP_mphy_121009.mxd



Poisson	Végétation littorale
Frayère utilisée par le hareng atlantique	Algue fucacée
Crustacé	Marais salant
Crabe des neiges adulte (40-400 cm)	Zostère (recouvrement de 50 à 100 %)
Crabe des neiges juvénile (10-40 cm)	Peuplement forestier
Homard	Aulnaie
Crabe commun	Dénudé et semi-dénudé
Mammifère marin	Mixte
Petit rorqual	Résineux
Limite de pénétration du marsouin commun et du petit rorqual	Infrastructures existantes
Oiseau marin	Chemin
Aire de concentration d'oiseaux aquatiques (oies, bernaches, canards)	Voie ferrée
	Ligne de transport d'énergie
	Convoyeur
	Quai

Mine Arnaud

Projet minier Arnaud
Complément No 3 à l'étude d'impact
sur l'environnement

Carte 3-2

Principales composantes du milieu biologique

0 150 300 450 m
MTM, fuseau 6, NAD83

Sources :
 Base : BDTQ, 1:20 000, feuillets 21J01-200-0201, MRNF, 2007
 Faune aquatique : Système d'information pour la gestion de l'habitat du poisson, MPO Canada, 2010
 Faune aviaire : Habitats fauniques du Québec, MRNF, 2009
 Peuplements écoforestiers : SIEF, 1:20 000, feuillet 21J01-NO, MRNF, 2009
 Infrastructures portuaires : fichier CAD 1848-08-DR-ME-001.dwg, 2011

Fichier : 121_17926_c3_2_EEIP_mbio_121009.mxd

NOVEMBRE 2012

GENIVAR

3.2.4 Sols

Au site des installations projetées de Mine Arnaud, le terrain est peu accidenté. Ce site fut utilisé comme aire de dépôt et d'entreposage et banc d'emprunt lors de la construction de l'aluminerie Alouette en 1990 (COGEMAT-B-Sol, 1999). Plusieurs affleurements rocheux sont aussi présents dans ce secteur. La portion terrestre de la zone visée par les travaux est essentiellement constituée de remblais, soit de sable et de sols cohérents argilo-silteux (Fournier et Associés, 2009 dans GENIVAR, 2010).

Aucun site de dépôt ou de sols contaminés n'est répertorié dans le secteur de la péninsule Marconi par le ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs [MDDEP]¹ (2012). Dans le cadre du projet d'agrandissement du terminal de vrac de Pointe-Noire pour le compte de Mine Wabush, des analyses de sols ont été réalisées. Dans l'ensemble, les concentrations mesurées pour les différents paramètres sont inférieures aux valeurs du MDDEP pour la protection des sols (Fournier et Associés, 2009 dans GENIVAR, 2010).

3.3 Description du milieu biologique

Cette section décrit les principales composantes biologiques de la zone d'étude, incluant la végétation terrestre et riveraine, la faune terrestre, la faune aquatique et son habitat, la faune avienne et son habitat ainsi que les espèces à statut particulier. Ces composantes sont illustrées à la carte 3-2.

3.3.1 Végétation terrestre et riveraine

À proximité du site des travaux, des peuplements de sapins et d'épinettes sont omniprésents, excepté à proximité des installations industrielles et portuaires ainsi que sur les parties les plus élevées du côté sud de la péninsule où le terrain est dénudé et semi dénudé (Procéan, 1999 dans GENIVAR, 2010). Un peuplement en lisière mixte de résineux et de feuillus s'étend également du quai n° 41 jusqu'à la pointe à la Marmite.

Près de la baie, la frange forestière est principalement composée d'aulnes (Axor et Nove Environnement, 1996). Dans l'anse à Brochu, un herbier à spartine alterniflore (*Spartina alterniflora*) a été observé. Ailleurs dans cette anse et à l'ouest du vieux quai, les *Fucus* (*Fucus distichus* et *F. vesiculosus*) occupent une grande partie du substrat rocheux le long de la partie inférieure de la zone intertidale (Nature Québec/UQCN, 2007).

¹ Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) depuis septembre 2012.

3.3.2 Faune terrestre

À cause du niveau important d'activités humaines, la faune terrestre est jugée peu abondante sur le territoire de la zone d'étude. Il est peu probable que diverses espèces fréquentent les habitats résiduels situés dans la zone des travaux projetés, sur une base régulière du moins. Cependant, les espèces susceptibles de fréquenter la péninsule Marconi incluent le lynx du Canada, l'ours noir, le renard roux, la martre d'Amérique, le vison, l'hermine, le castor, le rat musqué, la moufette rayée et l'écureuil roux (Nove Environnement, 1997; Procéan, 1999 dans GENIVAR, 2010).

3.3.3 Faune aquatique

La baie des Sept Îles est bien représentée au niveau de la faune benthique, qui y est relativement abondante et diversifiée (GENIVAR, 2005). Parmi les espèces benthiques recensées dans la baie des Sept Îles, on retrouve notamment le couteau droit, la patelle, la petite macoma, le clovisse arctique, la lunatie de l'Atlantique, l'oursin vert, l'oursin plat, l'étoile de mer, le concombre de mer, des anémones de mer, des vers (polychètes et oligochètes), des amphipodes, des cumacés, des ascidies et des porifères (éponges) (Nature Québec/UQCN, 2007).

À proximité de la zone d'implantation des installations portuaires de Mine Arnaud, l'inventaire réalisé en 2006 par GENIVAR pour le projet de réfection des brise-lames a permis de constater la présence de myes (*Mya arenaria*), de moules bleues (*Mytilus edulis*), ainsi que de débris de carapaces de crabes et des *Gammarus* sp (GENIVAR, 2006). Des colonies de balanes ont également été répertoriées dans cette zone.

Dans le cadre du projet d'agrandissement du terminal de vrac de Pointe-Noire, un inventaire réalisé en juin 2010 par GENIVAR révèle la forte présence de ver arénicole au niveau de la zone ayant été remblayée du côté de l'anse à Brochu (carte 3-1).

Treize (13) espèces de poisson ont été observées près de l'anse à Brochu (GENIVAR, 2006). Le tableau 3-1 présente la liste des espèces recensées. Enfin, entre les mois de mai et août de l'été 2009, le MPO a réalisé des échantillonnages au niveau de la zosteraie de la baie des Sept Îles (Ellefsen, MPO, comm. pers. dans GENIVAR, 2010). Lors de cet échantillonnage, plusieurs espèces de poisson ont été capturées. Le tableau 3-2 présente la synthèse de l'ensemble des espèces qui ont été pêchées au niveau de la baie des Sept Îles.

Tableau 3-1 Liste des espèces de poisson capturées dans le secteur de la Pointe-Noire (Sept-Îles)

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>
Capelan	<i>Mallotus villosus</i>
Chabosseau bronzé	<i>Myoxocephalus aeneus</i>
Éperlan arc-en-ciel	<i>Osmerus mordax</i>
Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Esturgeon noir	<i>Acipenser oxyrinchus</i>
Hareng atlantique	<i>Clupea harengus</i>
Maquereau bleu	<i>Scomber scombrus</i>
Ogac	<i>Gadus ogac</i>
Plie canadienne	<i>Hippoglossoides platessoides</i>
Plie rouge	<i>Pseudopleuronectes americanus</i>
Poulamon atlantique	<i>Microgadus tomcod</i>
Terrassier tacheté	<i>Cryptacanthodes maculatus</i>

Source : GENIVAR, 2010.

Tableau 3-2 Liste des espèces de poissons capturés au niveau de la zosteraie de la baie des Sept Îles

Nom vernaculaire	Nom scientifique
Anguille d'Amérique	<i>Anguilla rostrata</i>
Capelan	<i>Mallotus villosus</i>
Chabosseau à épines courtes	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Chabosseau bronzé	<i>Myoxocephalus aeneus</i>
Chabosseau sp.	<i>Myoxocephalus sp.</i>
Éperlan sp.	<i>Osmerus sp</i>
Épinoche à trois épines	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Épinoche à quatre épines	<i>Apeltes quadracus</i>
Épinoche à neuf épines	<i>Pungitius pungitius</i>
Épinoche tachetée	<i>Gasterosteus wheatlandi</i>
Épinoche sp.	<i>Gasterosteus sp</i>
Grosse poule de mer	<i>Cyclopterus lumpus</i>
Hareng atlantique	<i>Clupea harengus</i>
Lançon d'Amérique	<i>Ammodytes americanus</i>
Lançon sp.	<i>Ammodytes sp</i>
Loquette d'Amérique	<i>Zoarces americanus</i>
Maquereau bleu	<i>Scomber scombrus</i>
Merluche blanche	<i>Urophycis tenuis</i>
Merluche écureuil	<i>Urophycis chuss</i>
Merluche sp.	<i>Urophycis sp.</i>
Morue sp	<i>Gadus morhua</i>
Petite poule de mer	<i>Eumicrotremus spinosus</i>
Plie lisse	<i>Pleuronectes putnami</i>
Plie rouge	<i>Pseudopleuronectes americanus</i>
Plie sp.	
Poulamon	<i>Microgadus tomcod</i>

Source : GENIVAR, 2010

3.3.4 Faune aviaire

Parmi les 210 espèces d'oiseaux susceptibles d'être observées dans la baie des Sept Îles et son archipel, 28 peuvent être observées dans le secteur à l'étude au cours de leur période de nidification (Environnement Canada, 2012b). L'annexe A présente la liste des principales espèces susceptibles d'être observées dans la baie et l'archipel des Sept Îles. Mentionnons que la Côte-Nord accueille de grandes concentrations d'oiseaux marins, côtiers ou de rivage et que ceux-ci utilisent le littoral pour nicher, y faire halte au cours des migrations saisonnières ou pour y séjourner durant l'hiver.

Deux zones de la baie ne sont pas désignées en tant qu'aires de concentration d'oiseaux aquatiques (ACOA), soit la partie nord de la péninsule Marconi comprise entre les installations de Mines Wabush et de l'Aluminerie Alouette, ainsi que le secteur urbain de la ville de Sept-Îles situé entre la pointe aux Basques et la rivière du Poste. Six zones sont désignées ACOA. La zone des travaux ne se trouve donc pas à l'intérieur d'une ACOA (carte 3-2).

Le secteur de la baie des Sept Îles et son archipel ont été désignés par Nature Québec Zone importante pour la conservation des oiseaux (ZICO). Selon le plan de conservation, la ZICO de Sept-Îles a été sélectionnée en raison de la présence de plus de 1 % de la population mondiale de petit pingouin, de goéland marin et de goéland argenté à l'intérieur de ses limites (Nature-Québec/UQCN, 2007). À l'échelle continentale, la ZICO accueillerait plus de 1 % des individus répertoriés appartenant aux populations de cormoran à aigrettes et de mouette tridactyle. On y retrouverait également plusieurs espèces d'oiseaux détenant un statut particulier de protection telles que le râle jaune, le hibou des marais, le garrot d'Islande, le bruant de Nelson et le faucon pèlerin.

La liste des espèces répertoriées dans l'ensemble de la zone d'étude est fournie à l'annexe A.

La partie est de la zone d'étude comporte peu d'habitats terrestres de grande valeur ou d'intérêt particulier en raison de la présence, à cet endroit, des activités industrielles et portuaires importantes du Port, de Mines Wabush et de l'Aluminerie Alouette.

3.3.5 Espèces à statut particulier

À la lumière des informations obtenues de la part du ministère des Ressources naturelles et de la Faune [MRNF]² (2012) et du MDDEP (2012), aucune espèce faunique et floristique vulnérable ou susceptible d'être ainsi désignée ne serait mentionnée dans la zone d'étude. La présence presque inexistante de végétation au site de construction prévu et de la présence de berges rocheuses colonisées par des algues, qui n'offrent pas d'habitats de bonne qualité, font en sorte qu'il est peu probable que des espèces à statut particulier fréquentent la zone à proximité des travaux. Cette observation est confirmée pour la zone voisine de Pointe-Noire (GENIVAR, 2010), qui inclut la zone d'étude du présent rapport.

3.4 **Description du milieu humain**

Cette section brosse un portrait des principales composantes du milieu humain, incluant la tenure des terres et le zonage, l'utilisation du territoire, les activités portuaires et les infrastructures de transport et le potentiel archéologique dans la zone d'étude. Ces composantes sont illustrées à la carte 3-3.

3.4.1 Cadre administratif

Lors du recensement le plus récent réalisé en 2006, la population de la ville de Sept Îles comptait 28 485 habitants (Statistique Canada, 2012). Cette population inclut la communauté innue de Uashat mak Mani-utenam, laquelle contribue pour un peu plus de 8 % de la population totale (AINC, 2012). Depuis 2001, la population de Sept-Îles a connu une croissance de 0,7 % (Statistique Canada, 2012).

De plus amples renseignements sont disponibles dans le rapport de GENIVAR réalisé en 2010 (GENIVAR, 2010).

3.4.2 Tenure et zonage

La péninsule Marconi appartient principalement à quatre grands propriétaires, soit Mines Wabush, le Port, l'Aluminerie Alouette et le MRNF - secteur Terres. Le secteur du site de construction prévu appartient au Port (carte 3-3).

² Ministère des Ressources naturelles (MRN) depuis septembre 2012.

3.4.3 Utilisation du territoire

3.4.3.1 Industries

La péninsule Marconi est utilisée à des fins industrielles. La présence de la mine Wabush et de l'Aluminerie Alouette ainsi que des infrastructures de transport ferroviaire, routier et maritime contribuent fortement à l'activité industrielle du secteur.

3.4.3.2 Tourisme et villégiature

En ce qui a trait aux activités récréatives, la voile, la navigation de plaisance, la plongée sous-marine, le kayak et la motomarine sont fréquemment pratiqués dans la baie des Sept Îles. Les environs de la Pointe-Noire sont toutefois peu fréquentés dans le cadre de telles activités, et ce, en raison de son caractère industriel et de l'important transit de navires transocéaniques présent dans le secteur (Procéan, 1999).

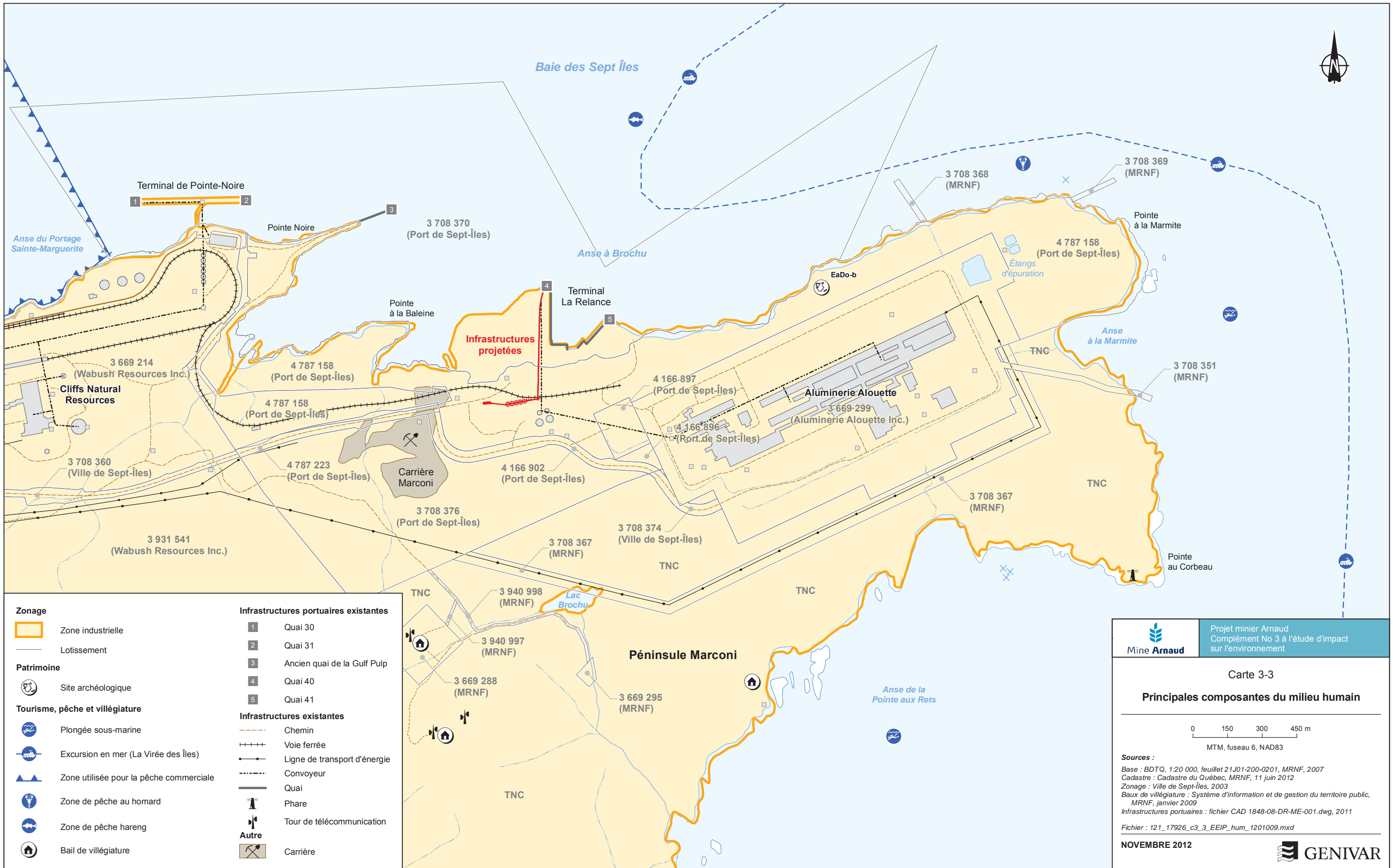
3.4.3.3 Pêches commerciale et récréative

Les eaux de la baie des Sept Îles sont convoitées par les pêcheurs puisqu'on y retrouve plusieurs espèces marines d'intérêt commercial. Les espèces commerciales les plus recherchées sont le crabe des neiges, le crabe commun, le buccin commun (bourgot), le hareng atlantique et la mactre de Stimpson (Bourque et Malouin, 2009). Rappelons que la pêche sportive a toujours été interdite au terminal de Pointe-Noire.

3.4.4 Activités portuaires et infrastructures de transport

En 2012, 25,1 millions de tonnes (Mt) de marchandises ont été manutentionnées au Port de Sept-Îles, comparativement à 19,8 Mt en 2009 (Administration portuaire de Sept-Îles, 2011). Outre le minerai de fer, de l'alumine, de l'aluminium, du coke de pétrole et autres produits pétroliers ainsi que de la pierre à chaux, diverses autres marchandises transitent par le Port de Sept-Îles (GENIVAR, 2010). Le nombre de navires ayant fréquenté le Port de Sept-Îles a varié entre 487 et 578 de 2007 à 2010 pour une moyenne annuelle de 549 navires par année (46/mois) durant cette période (Administration portuaire de Sept-Îles, 2011).

Le trafic maritime aux terminaux du Port se classe parmi les cinq plus importants au Canada et il détient la troisième place en tonnage de vrac de solides manutentionnés. Chaque année, près de 23 Mt de marchandises sont



manutentionnées au port, principalement du minerai de fer qui compose près de 90 % du tonnage manutentionné, mais également de l'alumine, de l'aluminium, du coke de pétrole, de la pierre à chaux et d'autres marchandises, de même que plus de 400 000 t de produits pétroliers. Au cours de la dernière décennie, le tonnage manutentionné a varié entre 21 et 24 Mt annuellement, ce qui a représenté un mouvement annuel moyen d'environ 700 navires par année (GENIVAR, 2010).

Le port est également utilisé par les navires de marchandises qui effectuent la navette entre Montréal et la Côte-Nord. Un service hebdomadaire de traversier avec escale, exploité par la Société des traversiers du Québec (STQ), permet régionalement le transport de passagers et de marchandises.

Outre le poste 1, soit :

- le bassin des remorqueurs de la compagnie minière IOC;
- la jetée d'amarrage SIMEC (poste 9);
- le parc de pêche (poste 16, MPO);
- la rampe de descente des bateaux (Ville de Sept-Îles);
- la Réserve navale et la marina de Sept-Îles (poste 17) dans le secteur urbain des Sept-Îles;

huit autres quais s'y retrouvent. Le secteur de Pointe-Noire comprend quant à lui le quai de Pointe-Noire (postes 30 et 31), le quai de La Relance (poste 40), et le quai du traversier-rail (poste 41) (GENIVAR, 2010).

Au chapitre du transport terrestre, la route 138 relie Sept-Îles et le secteur industriel de la péninsule Marconi aux grands centres urbains du Québec et de l'ensemble du Canada. La présence d'une voie ferrée permet également au minerai d'atteindre les compagnies minières de Sept-Îles depuis les villes minières du Nord québécois.

3.4.5 Potentiel archéologique

En raison d'une grande fréquentation par les Amérindiens pour la chasse et par les Euro-Québécois pour la chasse à la baleine, la pêche hauturière ainsi que pour l'exploitation minière et forestière, de nombreux sites archéologiques tels que des campements amérindiens, des postes de traite, des cimetières et les vestiges d'une usine d'exploitation d'huile à baleine se retrouvent dans la baie des Sept Îles. Sur la péninsule Marconi, on trouve neuf zones de potentiel archéologique, dont deux sont classés en vertu du code Borden soit, EaDo-a et EaDo-b (Procéan, 1999 dans GENIVAR, 2010). Mentionnons que le site EaDo-b, situé à proximité de la façade

nord de l'Aluminerie Alouette, correspond à des vestiges d'une exploitation d'huile de baleine datant du début du XX^e siècle. Elle était opérée par la Quebec Steam Whaling Co. Il s'agirait d'un témoin relativement unique du début de l'industrialisation reliée aux activités de traitement de l'huile de baleine. À l'ouest de la pointe à la Chasse, le second site remonte au 17^e siècle et témoigne de la présence basque sur le territoire. Ces artefacts confirmés sont situés à l'extérieur de la zone d'étude.

3.4.6 Préoccupation du public

La venue de nouvelles sociétés minières dans la région exige que le Port de Sept-Îles augmente sa capacité afin de prendre charge leurs besoins d'expédition vers les marchés. Le Port de Sept-Îles est le plus important port minéralier en Amérique du Nord et occupera dorénavant le deuxième rang des ports canadiens pour le volume annuel manutentionné avec plus de 35 Mt (GENIVAR, 2010). Les installations portuaires de Sept-Îles jouent un rôle vital et stratégique au fonctionnement de plusieurs entreprises œuvrant dans le secteur primaire de la région. Pour ce qui est de la construction du quai multiusages à l'emplacement du quai de la Relance, près de 1 000 emplois seront créés pendant la phase de construction s'échelonnant sur deux ans. De 150 à 200 nouveaux emplois seront créés localement par les diverses activités de transport ferroviaire, d'entreposage et de manutention portuaire. S'ajouteront également les 2 500 à 3 000 nouveaux emplois qui dépendent directement de l'implantation du nouveau terminal et qui sont associés à l'essor du marché du fer que connaît le Nord-du-Québec et le Labrador avec l'arrivée de nombreuses nouvelles compagnies minières (PSI, 2012).

Le projet initial de développement du terminal de Pointe-Noire, incluant le quai de la Relance (quai n° 40), avait fait l'objet de consultations publiques en 1998. Les principales préoccupations du public concernaient l'augmentation du trafic maritime et les risques de déversements accidentels.

Enfin, étant donné leurs retombées économiques importantes et les emplois générés qui en découlent, la population autochtone et non autochtone est plutôt favorable aux projets de développement minier et portuaire dans la région (Roche, 2012).

4. IDENTIFICATION ET ÉVALUATION DES IMPACTS

La démarche méthodologique détaillée d'identification et d'évaluation des impacts est présentée à l'annexe B.

Cette section décrit les impacts que l'aménagement des installations portuaires de Mine Arnaud pourrait avoir sur les milieux naturel et humain. Les principales sources d'impact, ainsi que les mesures d'atténuation qui seront appliquées afin de réduire ou éliminer les impacts, y sont décrites. Les impacts des installations sur toutes les composantes du milieu y sont évalués.

4.1 Sources d'impact

Les sources d'impact correspondent aux travaux, soit aux activités de construction, d'exploitation et de démantèlement susceptibles de modifier les composantes du milieu. Elles tiennent également compte de la présence et du fonctionnement des équipements projetés. Ces sources d'impact sont :

Construction :

- mise en œuvre du chantier, activités de construction (décapage, excavation, terrassement), transport des matériaux et circulation, ravitaillement de la machinerie;
- utilisation d'abat-poussières en été au besoin, épandage de fondants en hiver, déversements accidentels d'hydrocarbures ou de toute autre matière dangereuse;
- assemblage des infrastructures – silos, voie ferrée, convoyeurs, transbordeur, bâtiments de service, relais électrique.

Exploitation :

- présence des équipements – présence des silos, convoyeurs, système de transbordement, et des bâtiments de service;
- fonctionnement des équipements – déchargements des wagons et remplissage des silos, convoyage du concentré vers le quai, transbordement;
- transport et circulation - circulation des véhicules routiers et trains, de trafic maritime, risque de contamination de l'eau par lixiviation ou ruissellement;
- entretien des nouvelles infrastructures – entretiens et réparations des équipements et infrastructures, utilisation d'abat-poussières au besoin ou par l'épandage de fondants en hiver.

Fermeture et démantèlement :

Si les infrastructures portuaires ne sont plus utilisées après l'exploitation de la mine, voici les sources d'impact :

- mise en œuvre du chantier, activités de démolition et renaturalisation (excavation, terrassement), transport des matériaux et circulation, ravitaillement de la machinerie;
- utilisation d'abat-poussières en été au besoin, épandage de fondants en hiver, déversements accidentels d'hydrocarbures ou de toute autre matière dangereuse;
- démantèlement des infrastructures – silos, voie ferrée, convoyeurs, transbordeur, bâtiments de service, relais électrique.

4.2 Mesures d'atténuation

4.2.1 Mesures d'atténuation courantes

Les mesures d'atténuation courantes seront mises en œuvre à toutes les étapes du projet. Ces mesures sont inspirées, entre autres, de normes gouvernementales visant à protéger l'environnement, tels que :

- le Cahier de charges et devis généraux – Infrastructures routières de Transport Québec;
- le Guide à l'intention des MRC – Planification des transports et révision des schémas d'aménagement de Transport Québec;
- le Manuel des administrations portuaires – Gestion environnementale de Pêches et Océans Canada;
- la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables du MDDEP.

Milieu physique et biologique :

- la machinerie et les camions utilisés pour la construction des installations circuleront sur les voies prévues à cet effet;
- délimiter, au préalable, les différentes aires visées par les activités de déboisement et les activités de préparation et d'aménagement des sites;
- respecter des limites des aires ainsi désignées;

- munir d'une bâche les camions à benne transportant des matériaux et circulant sur le réseau routier municipal et provincial;
- sélectionner des équipements, y compris le matériel roulant, offrant une bonne performance quant au rejet des contaminants dans l'atmosphère;
- la machinerie devant circuler en bordure d'un cours d'eau, sur une jetée, un batardeau ou des caissons, sera munie d'huile biodégradable, en remplacement de l'huile à moteur et hydraulique conventionnelle;
- la machinerie et les camions utilisés devront être entretenus et inspectés soigneusement et régulièrement afin d'éviter tout déversement;
- la machinerie sera entretenue et ravitaillée à plus de 60 m de tout cours d'eau ou plan d'eau;
- le surveillant de chantier s'assurera du bon entretien des équipements et verra au bon état des silencieux et des catalyseurs de la machinerie;
- le temps de fonctionnement au ralenti de la machinerie sera limité au minimum;
- durant les mois d'été, un abat-poussières sera utilisé sur les voies de circulation, et un abrasif sera privilégié aux fondants durant l'hiver;
- la machinerie utilisée devra répondre aux normes d'émissions d'Environnement Canada sur les véhicules routiers et hors route;
- tous les véhicules sur le chantier devront être équipés de couches absorbantes conçues pour la récupération des déversements d'hydrocarbures;
- aucune machinerie isolée ou équipement à essence ne pourra demeurer sur la bande riveraine à 20 m des cours d'eau ou plans d'eau pendant les heures de fermeture du chantier. S'il est physiquement impossible de respecter cette distance, un bassin étanche doit être aménagé pour permettre ces activités;
- une trousse d'intervention d'urgence en cas de déversement devra être présente sur tous les sites, en tout temps, et comprendra tout le matériel nécessaire pour circonscrire une éventuelle fuite ou un déversement accidentel d'hydrocarbures;
- installer les réservoirs d'hydrocarbure sur un ouvrage imperméable ayant un volume équivalant au moins à 110 % de la capacité des réservoirs afin d'avoir une marge de sécurité;
- la récupération et la disposition des matériaux souillés et des sols contaminés seront réalisées sans délai, conformément à la réglementation en vigueur;
- à mesure de l'avancement des travaux, tous les rebuts de construction, les résidus et les matériaux excédentaires seront retirés du chantier et éliminés conformément aux lois en vigueur;

- l'entreposage temporaire des déchets se fera dans un endroit unique et identifié au début des activités de construction;
- à la fin des travaux, les aires de travail devront être débarrassées des équipements, pièces de machinerie, matériaux, installations provisoires, déchets, rebuts, décombres et déblais provenant des travaux;
- réduire les travaux de déblai, de nivellement ou d'excavation lors des périodes de crues ou lors de pluies abondantes ;
- concevoir les aires de stockage des matériaux afin de réduire le plus possible les risques d'érosion;
- contrôler l'érosion à la source en tout temps et veiller à ralentir la vitesse d'écoulement des eaux de ruissellement afin d'en diminuer la force érosive;
- stabiliser, revégétaliser et reboiser rapidement les zones temporairement perturbées par les travaux une fois les travaux terminés (sols déblayés, remblais aménagés, etc.);
- ensemercer les surfaces remaniées et les recouvrir à l'aide d'un matelas antiérosion aux endroits requis;
- protéger les aires nécessitant de demeurer dénudées pour une plus longue période, avec de l'enrochement ou tout autre stratégie jugée efficace pour le site;
- utiliser, au besoin, des barrières à sédiment (géotextile, ballot de pailles, etc.) au pied des talus le long des pentes fortes pour circonscrire la zone des travaux et réduire la quantité de sédiments transportés;
- favoriser l'infiltration dans le sol des eaux de ruissellement provenant de la zone des travaux;
- diriger les eaux de ruissellement vers une zone de végétation stable à au moins 20 m des cours d'eau;
- au besoin, aménager des ouvrages temporaires de contrôle des sédiments, tels que trappes à sédiments et bassins de sédimentations.

De plus, les noms des personnes et autorités à contacter devront être inscrits dans le plan d'intervention instauré au chantier, de même que les mesures à mettre en œuvre en cas de déversement accidentel. Ce plan devra prévoir de posséder et savoir utiliser la trousse de mesures d'urgence en cas de déversement accidentel.

Advenant un déversement d'hydrocarbures ou de toute autre substance nocive, tous les moyens nécessaires pour arrêter la fuite, la confiner et pour récupérer le produit déversé devront être pris. Les réseaux d'alerte d'Environnement Canada (1-866-283-2333) et du MDDEP (1-866-694-5454) devront être appelés sans délai.

En plus d'informer Urgence Environnement, l'entrepreneur devra également aviser le coordonnateur des mesures d'urgence, la municipalité concernée et le surveillant de chantier. Les coordonnées des personnes à informer seront fournies à l'entrepreneur et affichées au chantier.

Enfin, la récupération et la disposition des matériaux souillés et des sols contaminés seront réalisées en conformité avec les dispositions prévues au Règlement sur les matières dangereuses (R.R.Q. c. Q-2, r.15.2) ainsi qu'au Règlement sur le transport des matières dangereuses (R. R.Q. c. C-24.2, r.4.2.1).

Lors de la désaffectation du chantier à la fin des travaux, tous les rebuts de construction et toutes les matières résiduelles non récupérées devront être retirés du site et disposés dans le conteneur prévu à cet effet, puis transportés vers un site autorisé. La remise en état sera effectuée sur toutes les superficies et aires où il sera possible de le faire.

Milieu humain :

- informer les résidents riverains potentiellement affectés du déroulement des travaux;
- réparer le plus rapidement possible les routes publiques ou chemins privés endommagés lors des travaux;
- l'ensemble des activités de construction et l'acquisition de biens et de services feront appel autant que possible aux ressources locales;
- advenant la découverte fortuite de sites archéologiques lors de travaux, appliquer les actions et mesures de protection temporaires suivantes :
 - interrompre les travaux afin de ne pas perturber ni altérer le site;
 - aviser immédiatement le responsable de chantier et prendre les dispositions nécessaires afin de protéger le site sans délai;
 - aviser le ministre;
 - procéder à une évaluation qualitative du site;
 - suspendre les travaux de construction sur le site de la découverte jusqu'à ce que le ministère de la Culture, des Communications et de la Condition féminine (MCCCF) ait donné l'autorisation les poursuivre.

4.2.2 Mesures d'atténuation particulières

Lorsque nécessaire, des mesures d'atténuation particulières spécifiques au projet ou à un élément particulier du milieu récepteur sont élaborées pour réduire les perturbations prévues. Ces mesures sont présentées dans les sections suivantes.

4.3 Milieu physique

Les composantes du milieu physique qui pourraient subir des impacts à la suite de la réalisation du projet sont le sol, l'eau, l'air et le climat sonore.

4.3.1 Sols

4.3.1.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Risque de contamination des sols en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures ou de toute autre matière dangereuse.

Mesure d'atténuation particulière

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue.

Description de l'impact résiduel

Le milieu terrestre du secteur où seront effectués les travaux de construction comporte déjà des installations industrielles. Des activités s'y déroulent, mais aucune contamination n'y est connue. La contamination des sols par les hydrocarbures pourrait donc détériorer la qualité des sols. En cas de déversement accidentel, le contaminant sera rapidement confiné et les sols contaminés seront récupérés. Étant donné la mise en place de nombreuses mesures d'atténuation courantes décrites à la section 4.2.1, le risque de déversement accidentel s'en trouve réduit. L'ampleur de l'impact, s'il y a lieu, sera fonction de la nature des contaminants et du volume déversé. Advenant le cas où des sols contaminés seraient excavés lors des travaux de construction, ceux-ci seront gérés en conformité avec les normes et politiques en place, et ce, en fonction du degré de contamination des sols excavés.

Évaluation de l'impact résiduel

La composante « qualité des sols » est faiblement valorisée en zone industrielle portuaire (acceptable jusqu'au critère « C » de la Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés) et, compte tenu de la forte empreinte anthropique du milieu, la perturbation liée à ces activités est jugée faible. L'ampleur résultante découlant de la combinaison de ces deux paramètres d'évaluation est faible. Si l'on considère que l'effet environnemental se limite à la zone des travaux et est de courte durée, l'impact est jugé faible.

4.3.1.2 Phase d'exploitation

Impact potentiel

- Risque de contamination des sols par déversement accidentel d'hydrocarbures, d'huiles, de solvants ou tout autre liquide dangereux.
- Risque de contamination des sols par lessivage d'apatite.

Mesure d'atténuation particulière

Comme le concentré d'apatite arrivant au terminal maritime pour son entreposage et son transbordement doit avoir un taux d'humidité d'au plus 1 %, Mine Arnaud fera usage d'installations hermétiques qui ne laisseront pas entrer l'humidité, et empêcheront de laisser s'échapper le concentré d'apatite.

Description de l'impact résiduel

Risque de contamination des sols par déversement accidentel d'hydrocarbures, d'huiles, de solvants ou tout autre liquide dangereux. La description de l'impact présentée en phase de construction s'applique pour la phase d'exploitation.

Risque de contamination des sols par lessivage d'apatite. Au niveau de l'aire d'entreposage, comme le concentré d'apatite sera conservé de manière hermétique, aucun lessivage de celui-ci ne devrait survenir. Cependant, en cas de bris d'équipement, la réparation de l'équipement ainsi que le nettoyage de l'aire souillée, le cas échéant, seront mis en œuvre sans délai. Comme il y aura du personnel en permanence sur le site, les bris seront détectés rapidement et les équipements mis en arrêt de fonctionnement.

Enfin, les pertes de concentré aux sites de transfert dans les convois ferroviaires et les convoyeurs seront prévenues en cours d'opération par l'emploi de systèmes hermétiques.

Évaluation de l'impact résiduel

La valeur attribuée à la qualité des sols de ce milieu industriel est faible. Le degré de perturbation de la qualité des sols est également jugé faible, car seulement la couche superficielle du remblai mis en place risque d'être contaminée. Par conséquent, l'ampleur de la perturbation est faible. L'étendue de l'impact appréhendé est ponctuelle. Sa durée est longue, car elle est associée à toute la durée de l'exploitation et sa probabilité d'occurrence est élevée. Ainsi, aucun impact résiduel important n'est appréhendé.

4.3.1.3 Phase de fermeture et démantèlement

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase de fermeture et démantèlement.

4.3.2 Eau

4.3.2.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Risque de contamination de l'eau par l'utilisation d'abat-poussières et par l'épandage de fondants en hiver.
- Risque de contamination de l'eau en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures ou de toute autre matière dangereuse.
- Mise en suspension de particules dans l'eau.

Mesures d'atténuation particulières

Aucune mesure particulière n'est prévue.

Description de l'impact résiduel

Risque de contamination de l'eau par l'utilisation d'abat-poussières et par l'épandage de fondants en hiver. En cas d'utilisation d'un abat-poussières sur les chemins, ce dernier sera conforme à la réglementation prescrite. L'emploi de fondants pourra occasionner une augmentation de la salinité de l'eau de ruissellement, dont une portion va s'infiltrer dans le sol et potentiellement atteindre le milieu aquatique. Par ailleurs, les fondants seront peu utilisés et considérant les phénomènes de dilution et de dispersion, il est très peu probable que la salinité de l'eau augmente par l'utilisation de ces produits.

Risque de contamination de l'eau en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures ou de toute autre matière dangereuse. La contamination par les hydrocarbures pourrait détériorer la qualité de l'eau. En cas de déversement accidentel, le contaminant sera rapidement confiné et les contaminants seront récupérés. Des boudins (estacades) seront mis en place dans les fossés et dans les bassins afin de confiner les hydrocarbures en cas de déversement. La vanne présente à la sortie des bassins sera également fermée jusqu'à ce que les hydrocarbures soient récupérés. Une firme spécialisée sera dépêchée sur les lieux immédiatement pour récupérer les hydrocarbures.

Étant donné la mise en place de nombreuses mesures d'atténuation, le risque de déversement accidentel se trouve réduit. L'ampleur de l'impact sera fonction de la nature des contaminants et du volume déversé, s'il y a lieu.

Mise en suspension de particules dans l'eau. Le ruissellement des eaux de surfaces sur les zones dénudées par les travaux d'excavation et de terrassement, l'utilisation de la machinerie et le passage des véhicules lourds pourraient potentiellement engendrer une mise en suspension de particules dans l'eau. Cependant, lors des travaux, il est peu probable que des matières en suspension n'atteignent le milieu aquatique compte tenu des mesures d'atténuation qui seront mises en œuvre.

Évaluation de l'impact résiduel

L'évaluation de l'impact de la construction des infrastructures terrestres sur la qualité de l'eau tient compte de la faible envergure du projet par rapport à l'hydrodynamique locale et du fait que ce secteur comporte déjà des structures ayant passablement modifié les caractéristiques initiales du milieu. La qualité de l'eau qui supporte la vie aquatique est une composante fortement valorisée. Compte tenu des mesures d'atténuation qui seront appliquées, le degré de perturbation sur cette composante est toutefois estimé faible. L'ampleur de l'impact est donc faible. La probabilité d'occurrence de l'impact est faible. Son étendue est ponctuelle et sa durée courte. L'impact négatif appréhendé est donc jugé faible.

4.3.2.2 Phase d'exploitation

Impact potentiel

- Risque de contamination des sols et risque de contamination de l'eau en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures.
- Risque de contamination de l'eau par lessivage et déversement d'apatite et autres contaminants.

Mesures d'atténuation particulières

Au moment de l'exploitation, certaines mesures d'atténuation présentées en phase de construction seront maintenues.

Mine Arnaud fera usage d'un système de transport, d'entreposage et de transbordement étanche, qui ne laissera passer aucune poussière dans l'air et l'eau.

Mine Arnaud fera usage aussi de silos et de convoyeurs scellés qui empêcheront toute dispersion d'apatite dans l'environnement. Cette condition d'étanchéité lors de l'entreposage et du convoyage du concentré d'apatite est nécessaire aussi pour maintenir entre autres un taux d'humidité d'au plus 1 %.

Plus particulièrement pour les activités de transport maritime, Mine Arnaud fera usage de bateau de faible tonnage, soit de 25 000 à 30 000 t, ce qui créera peu de turbulence dans l'eau profonde à quai et en marche. Le faible nombre de navires affectés au transport du concentré d'apatite de Mine Arnaud pourra être facilement coordonné par la direction du Port avec les autres navires dans la baie des Sept Îles. De plus, Mine Arnaud devra se conformer, en tout temps, au guide Pratiques et Procédures – Environnement du Port de Sept-Îles (PSI, 2011).

Description de l'impact résiduel

Risque de contamination des sols et de l'eau en cas de déversement accidentel d'hydrocarbures.

La description de l'impact présentée en phase de construction s'applique pour la phase d'exploitation. Toutefois, mentionnons également que la présence du système de drainage relié à un bassin de rétention munie d'une estacade flottante à son exutoire diminue considérablement les chances qu'un déversement atteigne le milieu aquatique. Si un déversement important survient, les hydrocarbures pourront éventuellement être captés à l'intérieur des bassins de sédimentation.

Risque de contamination de l'eau par lessivage et déversement d'apatite et autres contaminants.

En cas de déversement accidentel d'apatite dans le milieu, il faut noter que la composition chimique du concentré d'apatite de Mine Arnaud démontre la présence d'hydroxyapatite [$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$] dans une proportion de 97,5 %, SiO_2 à 0,53 %, Al_2O_3 à 0,12 %, Fe_2O_3 à 0,54 %, MgO à 0,22 %, Na_2O à 0,16 %, K_2O à 0,03 %, TiO_2 à 0,05 %, MnO à 0,07 %, ZrO_2 à 0,14 %, PAF à 0,48 %, et quelques autres éléments à moins de 0,01 %. Ainsi, aucun fluore ou fluorapatite ainsi qu'aucun chlore, donc pas de chlorapatite, n'est présent dans le concentré. Le concentré d'apatite de Mine Arnaud contient environ 42 % de pentaoxyde de phosphate (P_2O_5), [l'ingrédient qui sera extrait de l'apatite et utilisé pour la fabrication des engrais agricoles] et environ 56 % de monoxyde de calcium (CaO).

Il a été démontré en laboratoire que l'hydroxyapatite se décompose à partir d'un pH 3,9 et moins (Chen S.F. et al., 2004; Atlas and Pytkowicz, 1977). De plus, en présence de NaCl , comme dans l'eau salée (eau de mer), la possibilité de

dissolution de l'hydroxyapatite est encore plus limitée. En effet, la présence de NaCl à une concentration de seulement 1/6 (100 mM) de sa concentration dans l'eau de mer (35 g/L ou 599 mM) provoque une stabilisation drastique de l'hydroxyapatite, l'empêchant ainsi de se dissoudre (Young-Know, et al., 2009).

À cause de l'action combinée du pH relativement alcalin de l'eau de mer et de la concentration élevée de NaCl, l'apatite ne se dissout pas ou très faiblement si elle se retrouvait accidentellement dans l'eau de mer par l'air ou par l'eau de ruissellement.

Pour ce qui est du trafic maritime, en se basant sur le nombre moyen annuel de navires de 2007 à 2010, le transport maritime relié à la production d'apatite de Mine Arnaud créera une augmentation de 9,47 % du nombre de navires à son plus haut niveau de production, soit un seul de plus par semaine sur les 11 à 12 navires circulant déjà dans le port. À son plus haut niveau de production, Mine Arnaud effectuera le transbordement de 1,3 millions de tonnes métriques (Mtm) de concentré d'apatite par an, ce qui ne représente que 5 % des 25,1 Mtm totales de matériel transbordé au Port de Sept-Îles en 2010 (Roche Itée, 2012).

En bref, en cas de déversement accidentel, l'apatite représente un produit chimiquement neutre lorsque déversé dans l'eau de mer comme expliqué ci-haut. Selon la quantité de produit déversé, l'apatite produira une sédimentation ponctuelle pour précipité au fond de l'eau. La qualité de l'eau ne devrait être altérée que pour une courte période de temps compte tenu de toutes les mesures d'atténuation mises en œuvre. De plus, Mine Arnaud aura un programme de suivi rigoureux du bon état de sa machinerie et des systèmes de transport et convoyeur quant à leur étanchéité.

Évaluation de l'impact résiduel

Comme pour la phase de construction, l'évaluation de l'impact du projet sur la qualité de l'eau en phase d'exploitation tient compte de la basse fréquence de circulation des bateaux de petit tonnage de Mine Arnaud et du fait que ce secteur comporte déjà des structures ayant beaucoup modifié les caractéristiques initiales du milieu. La qualité de l'eau qui supporte la vie aquatique est une composante fortement valorisée. Toutefois, le degré de perturbation des eaux de surface et souterraines est considéré faible après l'application des mesures d'atténuation courantes et particulières. L'ampleur de l'impact est donc faible. De plus, l'étendue de l'impact potentiel est ponctuelle et sa durée est longue. La probabilité d'occurrence de l'impact est aussi considérée comme étant faible. Ainsi, l'impact résiduel est jugé faible.

4.3.2.3 Phase de fermeture et démantèlement

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase de fermeture et démantèlement.

4.3.3 Air

4.3.3.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Augmentation de la quantité de poussières dans l'air.
- Augmentation des émissions de gaz d'échappement.

Mesures d'atténuation particulières

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue.

Description de l'impact résiduel

Augmentation de la quantité de poussières dans l'air. Pendant la construction, le transport des matériaux, les travaux d'excavation et de terrassement sont susceptibles de soulever des particules

Évaluation de l'impact

Compte tenu de la localisation du projet en zone industrielle et des mesures d'atténuation courantes qui seront appliquées (section 4.2.1), l'ampleur de l'impact en phase de construction est faible. L'étendue de l'impact étant ponctuelle, sa durée courte et sa probabilité d'occurrence élevée, l'impact résiduel est donc jugé faible.

4.3.3.2 Phase d'exploitation

Impact potentiel

- Augmentation de la quantité de poussières dans l'air.

Mesures d'atténuation particulières

Tel que mentionné à la section 4.3.1.2, Mine Arnaud fera usage d'installations hermétiques qui empêcheront le concentré d'apatite de s'échapper.

Description de l'impact résiduel

Augmentation de la quantité de poussières dans l'air. L'impact devrait être grandement limité par l'étanchéité et la présence des structures de recouvrement des convoyeurs. Les tours de transfert seront couvertes et munies de dépoussiéreur.

De plus, une modélisation de la qualité de l'air au niveau du port a été réalisée en mai 2012 (annexe C). Les impacts appréhendés sur la qualité de l'air ambiant des futures émissions découlant des activités de déchargement du concentré au port de Sept-Îles (secteur Pointe-Noire) ont été évalués de manière conservatrice à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique avec le logiciel CALPUFF. Les contaminants modélisés concernent les matières particulaires en suspension totales (PMT) et les particules fines (PM_{2,5}). Des données de référence spécifiques au projet minier ont été utilisées, à savoir l'emploi de données météorologiques locales (cinq années), ainsi que les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures minières fournies par Mine Arnaud. Les taux d'émissions ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles.

Les résultats de cette modélisation indiquent que les concentrations projetées dans l'air ambiant pour les particules totales et les particules fines seront inférieures à la norme de qualité de l'air en vigueur du Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA).

Évaluation de l'impact résiduel

Compte tenu de la localisation du projet en zone industrielle, des mesures d'atténuation courantes et particulières qui seront appliquées et des résultats de la modélisation, l'ampleur de l'impact en phase de construction est faible. Cet impact d'étendue ponctuelle, de longue durée et de probabilité d'occurrence élevée est donc jugé faible.

4.3.3.3 Phase de fermeture et démantèlement

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase de fermeture et démantèlement.

4.3.4 Climat sonore

4.3.4.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Augmentation du niveau de bruit à proximité du chantier.

Mesures d'atténuation particulières

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue.

Description de l'impact résiduel

Augmentation du niveau de bruit à proximité du chantier. La présence de la machinerie et les travaux d'excavation, de terrassement et de remblayage occasionneront une légère modification de courte durée de l'ambiance sonore actuelle de la zone des travaux. Le niveau sonore ambiant étant toutefois déjà relativement élevé en raison de la présence d'industries et des installations portuaires, aucune modification marquée ne devrait être observée.

Évaluation de l'impact résiduel

Étant donné qu'il s'agit d'un milieu industriel, le niveau sonore qui y est enregistré est déjà passablement élevé. Par conséquent, l'ambiance sonore est une composante peu valorisée dans les limites de cette zone industrielle. Le degré de perturbation par rapport à la situation prévalant actuellement est faible. L'ampleur de l'impact appréhendé est donc faible. Son étendue étant locale, sa durée courte et sa probabilité d'occurrence étant élevée, l'impact est jugé faible.

4.3.4.2 Phase d'exploitation

Impact potentiel

- Augmentation du niveau de bruit à proximité des nouvelles installations.

Mesures d'atténuation particulières

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue.

Description de l'impact résiduel

Augmentation du niveau de bruit à proximité des nouvelles installations. L'augmentation des activités sur le site s'accompagnera d'une faible hausse du niveau sonore ambiant. Le niveau de bruit ambiant étant déjà relativement élevé en raison de la présence d'industries et des installations portuaires, aucune modification marquée ne devrait être observée.

Évaluation de l'impact résiduel

Étant donné qu'il s'agit d'un milieu industriel, le niveau sonore qui y est enregistré est déjà passablement élevé. Par conséquent, l'ambiance sonore est une composante peu valorisée dans les limites de cette zone industrielle. Le degré de perturbation par rapport à la situation prévalant actuellement est faible. L'ampleur de l'impact appréhendé est donc faible. Son étendue étant locale, sa durée longue et sa probabilité d'occurrence étant élevée, l'impact est donc jugé faible.

4.3.4.3 Phase de fermeture et démantèlement

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase de fermeture et démantèlement.

4.4 Milieu biologique

Les composantes du milieu biologique qui pourraient subir des impacts à la suite de la réalisation du projet sont la végétation, la faune ichthyenne, la faune aviaire et la faune terrestre.

4.4.1 Végétation

4.4.1.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Perturbation de la végétation terrestre.

Mesures d'atténuation particulière

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue pour cette phase.

Description de l'impact résiduel

Perturbation de la végétation terrestre. L'aménagement des infrastructures du projet minier Arnaud en milieu terrestre nécessitera un déboisement d'environ 0,2 ha du site des travaux. Par ailleurs, la quasi-absence et la faible diversité de végétation à cet endroit viennent amoindrir cet impact.

Évaluation de l'impact résiduel

En raison de la faible diversité et abondance de la végétation terrestre présente dans la zone d'étude, la valeur écosystémique de cette composante a été jugée faible. Le degré de la perturbation est jugé faible compte tenu des mesures d'atténuation qui seront appliquées, des superficies peu importantes qui seront touchées et de l'absence d'espèce à statut précaire. L'impact résiduel est donc jugé faible.

4.4.1.2 Phase d'exploitation

Mesures d'atténuation particulières

Pour la question du volume de circulation maritime spécifique au projet, Mine Arnaud fera usage de bateau de faible tonnage, soit de 25 000 à 30 000 t de capacité de chargement, à raison d'un seul par semaine, ce qui créera peu de turbulence dans la couche supérieure de l'eau profonde à quai et dans la ligne de navigation de la zone d'étude, et donc, n'induera pas de brassage de fond marin. L'impact de l'augmentation de circulation maritime sur la végétation aquatique dans la zone d'étude est jugé faible.

4.4.1.3 Phase de fermeture et démantèlement

Impact potentiel

- Restauration de la végétation terrestre.

Mesures d'atténuation particulière

Étant donné qu'il s'agit d'un impact positif, aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue.

Description de l'impact

Restauration de la végétation terrestre. S'il advenait que les infrastructures du projet minier Arnaud ne soient plus utilisées, une renaturalisation du site, incluant une restauration de la végétation terrestre, sera effectuée à l'aide d'espèces indigènes arbustives.

Évaluation de l'impact

L'impact est positif.

4.4.2 Faune ichthyenne

4.4.2.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Dérangement de la faune ichthyenne.

Mesures d'atténuation particulière

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue pour cette phase.

Description de l'impact résiduel

Dérangement de la faune ichthyenne. L'utilisation de la machinerie en milieu terrestre risque très peu de déranger la faune ichthyenne. En effet, les activités de construction généreront peu de bruit de plus que celui déjà existant. Il est important de souligner que la zone constitue une zone industrielle portuaire déjà perturbée.

Évaluation de l'impact résiduel

Comme aucun travail ne sera effectué dans l'eau, la valeur écosystémique de cette composante a été jugée faible. Le degré de la perturbation est jugé faible compte tenu des mesures d'atténuation qui seront appliquées, et du fait que les travaux seront exclusivement terrestres. L'impact résiduel est donc faible.

4.4.2.2 Phase d'exploitation

Pour les mêmes raisons qu'en phase de construction, aucun impact notable sur la faune ichthyenne n'est appréhendé étant donné l'absence de turbulence en strate supérieure de l'eau par les navires. Ainsi, l'impact potentiel sur la faune ichthyenne est jugé négligeable.

4.4.2.3 Phase de fermeture et démantèlement

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase de fermeture et démantèlement.

4.4.3 Faune avienne

4.4.3.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Dérangement de la faune avienne.

Mesures d'atténuation particulières

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue pour cette phase.

Description de l'impact résiduel

Dérangement de la faune aviaire. Les travaux de construction représentent une source de bruit peu susceptible de déranger la faune aviaire. Rappelons que le bruit émis lors de la construction apparaît faible en comparaison aux sources de perturbation déjà présentes (industries, ports, etc.) et que la zone d'étude offre un environnement peu propice à la faune aviaire.

De plus, le projet n'est pas susceptible de porter atteinte à la nidification ou à l'habitat des oiseaux, qui s'effectue en zones relativement éloignées du site des travaux. Les travaux seront planifiés de manière à être réalisés le plus possible en dehors de la période de nidification.

Évaluation de l'impact résiduel

La valeur attribuée à la faune aviaire locale est forte. Le degré de perturbation est cependant faible étant donné le niveau actuel de dérangement sur le site. L'ampleur de l'impact est donc jugée moyenne. Compte tenu également de la nature ponctuelle et temporaire des travaux, l'impact associé à la perturbation est considéré faible.

4.4.3.2 Phase d'exploitation

Impact potentiel

- Dérangement de la faune avienne.

Sources d'impact

- Circulation des trains.
- Circulation des bateaux – passage à proximité d'ACOA.

Mesures d'atténuation particulières

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue pour cette phase.

Description de l'impact résiduel

Il est prévu que pour le transport de concentré d'apatite de l'usine jusqu'aux silos, il y aura un seul train par jour. Le train sera limité à 40 wagons.

Tel que mentionné précédemment, Mine Arnaud a décidé de faire usage de bateaux de faible tonnage, soit de 25 000 t. Aussi, la fréquence de passage de navires pour le transport du concentré d'apatite vers la Norvège à partir du quai de la Relance s'élève à un par semaine.

Au niveau de l'aire du port, le passage des trains va générer peu de perturbation, compte tenu que le temps requis pour cette opération sera de très courte durée à chaque passage. De plus, la voie ferrée utilisée est aménagée et est en activité depuis plusieurs années dans la zone d'étude, entre autres par les trains de Mine Wabush.

Évaluation de l'impact résiduel

La faune avienne dans la baie des Sept Îles est une composante ayant une valeur forte. Cependant, compte tenu du faible impact des deux principales sources, à savoir la circulation ferroviaire et la circulation maritime combinées aux mesures d'atténuation préconisées, l'impact résiduel est jugé faible.

Les navires de faible tonnage de Mine Arnaud créeront peu de brassage de l'eau et de vague dans leur sillage. La fréquence de passage sera basse, ce qui ne devrait pas perturber la faune aviaire aquatique de la baie. De plus, il y a déjà beaucoup de transport maritime dans la baie comme décrit précédemment, soit 700 navires par année, ou l'équivalent de 13,5 navires par semaine, à des tonnages allant jusqu'à 200 000 t. L'impact résiduel dû aux activités portuaires et maritimes de Mine Arnaud est jugé faible.

4.4.3.3 Phase de fermeture et démantèlement

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase de fermeture et démantèlement.

4.4.4 Faune terrestre

4.4.4.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Dérangement de la faune terrestre.

Mesures d'atténuation particulières

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est proposée.

Description de l'impact résiduel

Dérangement de la faune terrestre. La zone des travaux constitue un habitat résiduel de faible qualité pour la faune étant donné, d'une part, que le site est déjà très perturbé et, d'autre part, qu'il y a présence d'activités industrielles en périphérie. De plus, aucune espèce à statut particulier n'a été répertoriée dans la zone projetée des travaux (GENIVAR, 2010).

Évaluation de l'impact résiduel

En raison de la vocation industrielle du secteur et de l'absence d'espèce à statut précaire, la valeur écosystémique de la faune terrestre dans la zone d'étude a été jugée faible. Compte tenu qu'environ 0,2 ha de végétation terrestre qui seront touchées par rapport à l'ensemble de la péninsule Marconi et de l'absence d'espèce à statut précaire, le degré de la perturbation est jugé faible. De plus, l'étendue de l'impact potentiel est ponctuelle, sa durée est courte et la probabilité d'occurrence faible. L'impact résiduel est donc faible.

4.4.4.2 Phase d'exploitation

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase d'exploitation.

4.4.4.3 Phase de fermeture et démantèlement

L'évaluation de l'impact présentée en phase de construction s'applique également en phase de fermeture et démantèlement.

4.5 Milieu humain

En ce qui concerne le milieu humain, les impacts appréhendés lors des phases de construction et d'exploitation du projet concernent essentiellement l'économie locale, l'utilisation du territoire, l'archéologie et le paysage. Ces impacts touchent à la fois les populations allochtone et autochtone de la région.

4.5.1 Économie locale

4.5.1.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Stimulation de l'économie et création d'emploi (impact positif).

Description de l'impact résiduel

Stimulation de l'économie et création d'emploi. Les activités de préproduction et de construction vont générer des retombées économiques provinciales et régionales, tant en phase de construction que d'exploitation. Ces retombées ont été calculées et ont fait l'objet d'un rapport sectoriel. Cependant, il importe de mentionner que ce rapport concerne l'ensemble des activités associées au projet minier Arnaud.

Évaluation de l'impact résiduel

L'économie locale comporte une grande valeur socioéconomique. Le degré de perturbation est ainsi jugé faible, car la portion du projet visé par la présente évaluation environnementale est de petite envergure à l'échelle de la région. L'importance de l'impact positif est par conséquent moyenne.

4.5.1.2 Phase d'exploitation

Étant donné que l'exploitation et l'entretien du site ne requièrent que très peu de main-d'œuvre et d'entretien, l'impact positif appréhendé en phase d'exploitation sur l'économie est négligeable. Par ailleurs, un petit nombre d'emplois seront créés exclusivement pour les activités portuaires.

4.5.1.3 Phase de fermeture et démantèlement

Étant donné que la fermeture et le démantèlement des équipements ne requièrent que très peu de main-d'œuvre, l'impact positif appréhendé sur l'économie est négligeable. Soulignons également que les emplois liés aux activités portuaires seront maintenus, du moins en partie, étant donné que les autres utilisateurs du quai vont poursuivre leurs activités.

4.5.2 Utilisation du territoire

Tel que décrit à la section 3, le territoire où sont projetés les travaux fait déjà l'objet d'une utilisation industrielle. Des activités portuaires, dont la manutention de minerai et le chargement de navires, sont donc réalisées dans la zone d'étude. Des chemins d'accès parcourent également la zone et favorisent la circulation des camions et de la machinerie.

4.5.2.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Perturbation des activités commerciales et industrielles

Mesures d'atténuation particulières

La planification adéquate du calendrier et de l'horaire de construction et le maintien de liens constants de communication entre les différents usagers de ce secteur portuaire.

Description de l'impact résiduel

Perturbation des activités commerciales et industrielles. En ce qui concerne les activités récréotouristiques et de pêche commerciale, celles-ci sont suffisamment éloignées pour ne pas être perturbées par les travaux de construction. En effet, étant donné que les travaux de construction sont localisés exclusivement en milieu terrestre, que les environs de la Pointe-Noire sont peu fréquentés par le tourisme et que la pêche commerciale est effectuée principalement en dehors de la baie des Sept Îles (Vincent Cormier, comm. pers., 12 octobre 2012). Les travaux prévus sont de faible envergure (ampleur faible), de courte durée et d'étendue locale. Ils ne devraient donc pas constituer une contrainte à la bonne poursuite des activités industrielles effectuées dans le secteur visé. L'impact résiduel est jugé faible.

Par ailleurs, la circulation routière dans le secteur du port pourrait potentiellement être perturbée durant les travaux de construction, principalement dû à l'augmentation de l'achalandage de travailleurs et de machinerie dans le secteur. En effet, durant la période de construction, il est possible que la présence de la machinerie et des travailleurs gêne quelque peu l'accès aux autres installations portuaires terrestres. Toutefois, l'application de mesures d'atténuation courantes et particulières, dont la gestion de la circulation de manière adéquate, fera en sorte de limiter grandement les conséquences de cet impact sur l'ensemble des activités industrielles du port.

Évaluation de l'impact résiduel

L'utilisation actuelle de la zone d'étude comporte une valeur socioéconomique moyenne et le degré de perturbation est faible. L'ampleur de l'impact est par conséquent faible. Considérant que l'impact appréhendé concerne uniquement l'utilisation terrestre de la zone du Port (étendue locale) et qu'il est de courte durée, il est jugé de faible importance.

4.5.2.2 Phase d'exploitation

Impact potentiel

- Perturbation des activités récréotouristiques, commerciales et industrielles

Mesures d'atténuation particulières

Le convoyage et le transbordement du concentré d'apatite seront réalisés le plus possible durant le jour, au moment où il y a déjà un niveau moyen de bruit ambiant dans l'entourage. De plus, ces travaux seront réalisés dans une zone industrielle où il y a déjà un certain volume de bruit habituel.

Description de l'impact résiduel

Le convoyage et le transbordement de l'apatite au site des installations portuaires pourraient générer une légère augmentation du bruit dans ce secteur industriel. Cependant, le bruit ne devrait pas être perceptible à l'extérieur de la zone industriel.

En ce qui concerne les activités récréotouristiques et commerciales (pêche) dans la baie des Sept Îles, elles seront perturbées faiblement par l'ajout d'un bateau par semaine au port. Rappelons que le Port de Sept-Îles accueille en moyenne à ses installations plus de 46 bateaux par mois (Administration portuaire de Sept-Îles, 2011).

Évaluation de l'impact résiduel

L'utilisation actuelle de la zone d'étude comporte une valeur socioéconomique moyenne et le degré de perturbation est faible. L'ampleur de l'impact est par conséquent faible. L'impact appréhendé étant d'étendue locale et de longue durée, est jugé faible.

4.5.2.3 Phase de fermeture et démantèlement

Aucun impact négatif sur l'utilisation du territoire n'est à prévoir durant la phase de fermeture et démantèlement.

4.5.3 Potentiel archéologique

4.5.3.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Mise à jour de vestiges archéologiques lors des travaux.

Mesures d'atténuation particulières

- Advenant le cas où des vestiges seraient découverts, il y aura interruption immédiate des travaux de construction. Le responsable de chantier sera avisé de cette découverte et prendra les dispositions nécessaires afin de protéger le site. On veillera à ce qu'aucun objet ni vestige ne soit enlevé, ni déplacé. Les travaux dans la zone demeureront suspendus jusqu'à ce que le Ministère de la Culture et des Communications et de la Condition Féminine (MCCCF) ait donné l'autorisation de les poursuivre.

Description de l'impact résiduel

Mise à jour de vestiges archéologiques lors des travaux. Comme les sols sont principalement constitués de remblais, les divers travaux de construction, notamment les travaux d'excavation, sont peu susceptibles de mettre à jour des vestiges archéologiques.

Évaluation de l'impact résiduel

L'archéologie comporte une valeur socioéconomique grande. Le degré de perturbation est cependant faible. L'ampleur de l'impact est par conséquent faible. L'impact appréhendé étant d'étendue ponctuelle et de courte durée, est jugé faible.

4.5.3.2 Phase d'exploitation

Aucun impact négatif sur l'archéologie n'est à prévoir durant la phase d'exploitation.

4.5.3.3 Phase de fermeture et démantèlement

Aucun impact négatif sur l'archéologie n'est à prévoir durant la phase de fermeture et démantèlement.

4.5.4 Paysage

4.5.4.1 Phase de construction

Impact potentiel

- Modification du paysage.

Mesure d'atténuation particulière

Aucune mesure d'atténuation particulière n'est prévue.

Description de l'impact résiduel

Modification du paysage. Le paysage du secteur du terminal La Relance est généralement dénaturé par la présence des infrastructures industrielles (Aluminerie Alouette, Mines Wabush, Port de Sept-Îles, etc.). De plus, en raison de la localisation du site, les travaux de construction ne seront pas visibles depuis la ville ou la route.

Évaluation de l'impact résiduel

Le paysage comporte une faible valeur socioéconomique pour les utilisateurs du milieu (secteur dédié à un usage industriel). Le degré de perturbation est également faible ainsi l'ampleur de l'impact est faible. L'impact appréhendé, étant d'étendue locale et de courte durée, est jugé faible.

4.5.4.2 Phase d'exploitation

Aucune modification du paysage n'est prévue durant la phase d'exploitation.

4.5.4.3 Phase de fermeture et démantèlement

Aucun impact négatif sur le paysage n'est à prévoir durant la phase de fermeture et démantèlement.

5. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

5.1 Surveillance environnementale

Afin d'assurer le respect des engagements et des obligations du promoteur et de son entrepreneur, une surveillance environnementale continue sera exercée pendant toute la durée de la phase de construction du projet. S'il y a lieu, les correctifs nécessaires seront appliqués sans délai.

Un programme de surveillance environnementale du projet sera mis en œuvre. L'objectif du programme vise la protection de l'environnement et en particulier les composantes environnementales affectées par le projet. Il décrit les moyens et les mécanismes mis en place pour s'assurer du respect des exigences légales et environnementales en lien avec le projet. Le programme vise notamment le respect des lois, des règlements et des autres considérations environnementales élaborées dans les plans et devis qui sont nécessaires à l'obtention des autorisations et permis de construction en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE). Le programme de surveillance environnementale permet de vérifier le bon déroulement des travaux, le fonctionnement des équipements et des installations et de surveiller toute perturbation de l'environnement causée par la réalisation, l'exploitation, la fermeture et le démantèlement du projet (Roche, 2012). La surveillance environnementale a donc pour but de s'assurer du respect :

- des mesures d'atténuation ou de compensation proposées dans l'étude d'impact;
- des conditions fixées dans le décret gouvernemental;
- des engagements prévus de l'initiateur du projet aux autorisations ministérielles;
- des exigences relatives aux lois et règlements pertinents;
- du programme préliminaire de surveillance environnementale présenté ci-après, qui sera complété ultérieurement à la suite de l'autorisation de la mise en œuvre du projet.

Le programme définitif comprendra :

- la liste des éléments nécessitant une surveillance environnementale;
- l'ensemble des mesures et des moyens envisagés pour protéger l'environnement;
- les caractéristiques détaillées du programme de surveillance lorsque celles-ci sont prévisibles (ex. : localisation des interventions, protocoles prévus, liste des paramètres mesurés, méthodes d'analyse utilisées, échéancier de réalisation, ressources humaines et financières affectées au programme);

- un mécanisme d'intervention en cas de non-respect des exigences légales et environnementales ou des engagements de Mine Arnaud ;
- les engagements de Mine Arnaud quant au dépôt des rapports de surveillance (nombre, fréquence et contenu);
- les engagements de Mine Arnaud quant à la diffusion des résultats de la surveillance environnementale auprès de la population concernée (Roche, 2012).

5.2 Suivi environnemental

Dans le contexte de la présente évaluation environnementale, notre connaissance du milieu et l'application des mesures d'atténuation courantes pour ce type de projet nous permettent d'établir qu'aucun programme de suivi n'est requis dans le cadre du présent projet.

6. RÉFÉRENCES

- ADMINISTRATION PORTUAIRE DE SEPT-ÎLES. 2011. Communiqués et Avis. 17 janvier 2011.
- AFFAIRES INDIENNES ET DU NORD CANADA (AINC). 2012. *Profils des communautés*. Consulté le 30 août 2012. En ligne : www.ainc-inac.gc.ca.
- ATLAS, E. et PYTKOWICZ, R.M. 1977. *Solubility behavior of apatites in seawater*. *Limnology and Oceanography*. Vol. 22 (2) pp. 290-300.
- AXOR EXPERTS-CONSEILS inc. et NOVE Environnement. 1996. *Acquisition et aménagement du quai de la Minière Wabush à Pointe-Noire*. Document sur les incidences environnementales présenté au Port de Sept-Îles. 72 p. + annexes.
- BOURQUE, M. et J. MALOUIN. 2009. *Guide d'intervention en matière de conservation et de mise en valeur des habitats littoraux de la MRC de Sept-Rivières*. Comité ZIP Côte-Nord du Golfe. ix + 155 p.
- CHEN, S.F., DARVELL, D.W., et LEUNG, V.W-H. 2004. *Hydroxyapatite solubility in simple inorganic solutions*. *Arch. Oral Biol*. Vol. 49(5):p. 359-367.
- COGEMAT-B-Sol. 1999. *Investigations géotechniques – Terminal de vrac, phases I et II Anse à Brochu, Pointe-Noire – Sept-Îles*. CEF Manicouagan. 53 p. et annexes.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012a. *Normales et moyennes climatiques au Canada 1997-2000*. Consulté le 20 août 2012. En ligne : http://www.climat.meteo.gc.ca/climate_normals/index_f.html.
- ENVIRONNEMENT CANADA. 2012 b. *Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent*. Consulté le 20 août 2012. En ligne : http://www.qc.ec.gc.ca/faune/biodiv/fr/table_mat.html.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 2011. *Current world fertilizer trends and outlook to 2015*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 41 p.
- FOURNIER ET ASSOCIÉS. 2009. *Développement de la mine Bloom Lake. Lien ferroviaire – Installations portuaires, secteur Pointe-Noire, Sept-Îles. Caractérisation environnementale*. 7 p. + annexes.

- GENIVAR. 2005. *Prolongement du quai 41 – Sept-Îles – Examen environnemental préalable*. Rapport final présenté à l'Administration portuaire de Sept-Îles. 151 p. + annexes.
- GENIVAR, 2006. Étude d'impact sur l'environnement. *Réhabilitation du brise-lames à l'entrée du port de mer de la Compagnie minière Québec Cartier*. Rapport principale. 111 p. + annexes.
- GENIVAR. 2007. *Réhabilitation du brise-lames à l'entrée du port de mer de la Compagnie minière Québec Cartier*. Étude d'impact sur l'environnement. Réponses aux questions du MDDEP. 20 p.
- GENIVAR. 2008. *Construction d'une aciérie à Sept-Îles – Inventaire des espèces d'oiseaux et des plantes menacées et vulnérables – rapport descriptif*. 16 p.+ annexes.
- GENIVAR. 2010. Agrandissement du terminal de vrac de Pointe-Noire - *Rapport d'examen préalable réalisé dans le cadre de la Loi canadienne sur les évaluations environnementales (LCÉE)*. 77 p. + annexes.
- GENIVAR. 2012. *Modélisation de la dispersion atmosphérique des particules dans l'air ambiant. Projet d'exploitation d'apatite à la mine Arnaud - Port de Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire)*. 17 p. + annexes.
- GUÉRIN, S. 2001. *Premier bilan des connaissances sur l'éperlan arc-en-ciel (Osmerus mordax) anadrome de la Côte-Nord*. Faune et Parcs Québec, Direction de l'aménagement de la faune de la Côte-Nord. 101 p. et annexes.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP). 2012. *Répertoire des terrains contaminés*. Consulté le 24 août 2012. En ligne : www.mddep.gouv.qc.ca/sol/terrains/terrains-contamines/recherche.asp.
- MINISTÈRE DES RESSOURCES NATURELLES ET DE LA FAUNE (MRNF). 2012. *Liste des espèces fauniques désignées menacées ou vulnérables au Québec*. Consulté le 15 août 2012. En ligne : <http://www3.mrnf.gouv.qc.ca/faune/especes/menacees/liste.asp>.
- NATURE QUÉBEC/UQCN. 2007. *ZICO de Sept-Îles : Plan de conservation*. 57 p.

- NOVE ENVIRONNEMENT INC. 1997. *Examen préalable pour le projet d'acquisition et d'aménagement du quai de la minière Wabush à Pointe-Noire*. Document sur les incidences environnementales pour le compte de la Société canadienne des ports, Port de Sept-Îles. 92 p. + annexes.
- PÊCHES ET OCÉANS CANADA (MPO). 2012. *Marées, courant et niveaux d'eau*. Consulté le 10 août 2012. En ligne : <http://www.marees.gc.ca/fra/accueil>.
- PROCÉAN. 1999. *Projet de développement du « Terminal de vrac – pointe Noire », Étude environnementale*. Rapport d'évaluation environnementale présenté à la Corporation du Port de Sept-Îles. 200 p. + annexes.
- PORT DE SEPT-ÎLES (PSI). 2011. *Pratiques et Procédures. Environnement*. Juin 2011. 24 p.
- PORT DE SEPT-ÎLES (PSI). 2012. *Investissement historique et sans précédent du gouvernement fédéral au port de Sept-Îles*. Communiqué de presse. 13 février 2012. 2 p.
- ROCHE LTÉE. 2012. *Projet minier Arnaud*. Étude d'impact sur l'environnement. Rapport principal. 726 p. + annexes.
- STATISTIQUE CANADA. 2012. *Série « Perspective géographique », Recensement de 2011*. Produit no 98-310-XWF2011004 au catalogue de Statistique Canada. Ottawa, Ontario. Produits analytiques, Recensement de 2011. Version mise à jour le 29 mai 2012.
- U.S. GEOLOGICAL SURVEY. 2012. *Mineral Commodity Summaries. MCS-2011-phosphate rock*. Consulté le 18 août 2012. En ligne : <http://minerals.usgs.gov/minerals/pubs/commodity/phosphate>
- VILLE DES SEPT-ÎLES. 2012. *Histoire de Sept-Îles*. Consulté le 13 août 2012. En ligne : http://ville.sept-iles.qc.ca/fr/histoire_6/.
- VINCENT CORMIER, Coordonnateur des statistiques, Division des Stats et des Permis, Pêches et Océans Canada, communication personnelle, courriel du 12 octobre 2012.
- YOUNG-KNOW, K., WANG, E., CHUNG, A., CHANG, N. and LEE, S.W. 2009. *Effect of salinity on hydroxyapatite dissolution studied by atomic force microscopy*. American Chemical Society. Vol. 113: p. 3369-3372

ANNEXE A

Liste des oiseaux observés dans la baie et dans l'archipel des Sept Îles et
liste des oiseaux inventoriés dans la zone à l'étude

Liste des oiseaux observés dans la baie et dans l'archipel des Sept Îles

Espèce	Espèce	Espèce	Espèce
Aigrette bleue	Cormoran à aigrettes	Junco ardoisé	Pélican d'Amérique
Aigrette neigeuse	Corneille d'Amérique	Lagopède des saules	Petit Blongios
Alouette hausse-col	Coulicou à bec jaune	Macareux moine	Petit Chevalier
Arlequin plongeur	Courlis corlieu	Macreuse à front blanc	Petit Fuligule
Autour des palombes	Crécerelle d'Amérique	Macreuse brune	Petit Garrot
Balbusard pêcheur	Dickcissel d'Amérique	Macreuse noire	Petit Pingouin
Barge hudsonienne	Durbec des sapins	Marouette de Caroline	Petite Buse
Barge marbrée	Eider à duvet	Martin-pêcheur d'Amérique	Pic à dos noir
Bécasse d'Amérique	Engoulevent d'Amérique	Maubèche des champs	Pic chevelu
Bécasseau à croupion blanc	Épervier brun	Merle d'Amérique	Pic flamboyant
Bécasseau à poitrine cendrée	Étourneau sansonnet	Mésange à tête brune	Pic maculé
Bécasseau maubèche	Faucon émerillon	Mésange à tête noire	Pic mineur
Bécasseau minuscule	Faucon gerfaut	Mésangeai du Canada	Pic tridactyle
Bécasseau sanderling	Faucon pèlerin	Moineau domestique	Pie-grièche grise
Bécasseau semipalmé	Fou de Bassan	Moqueur chat	Pigeon biset
Bécasseau variable	Fuligule à collier	Moqueur polyglotte	Pioui de l'Est
Bécassin roux	Fuligule milouinan	Moqueur roux	Pipit d'Amérique
Bécassine des marais	Garrot à oeil d'or	Moucherolle à côtés olive	Plongeon catmarin
Bec-croisé bifascié	Garrot d'Islande	Moucherolle à ventre jaune	Plongeon huard
Bernache cravant	Gélinotte huppée	Moucherolle des aulnes	Pluvier argenté
Bernache du Canada	Goéland à bec cerclé	Moucherolle phébi	Pluvier bronzé
Bihoreau gris	Goéland arctique	Moucherolle tchébec	Pluvier kildir
Bruant à couronne blanche	Goéland argenté	Mouette atricille	Pluvier semipalmé
Bruant à gorge blanche	Goéland bourgmestre	Mouette de Bonaparte	Puffin majeur
Bruant chanteur	Goéland marin	Mouette tridactyle	Pygargue à tête blanche
Bruant de Lincoln	Goglu des prés	Océanite cul-blanc	Quiscale bronzé
Bruant des marais	Grand Chevalier	Oie des neiges	Quiscale rouilleux
Bruant des neiges	Grand Corbeau	Oriole de Baltimore	Roitelet à couronne dorée
Bruant des prés	Grand Harle	Oriole des vergers	Roitelet à couronne rubis
Bruant familial	Grand Héron	Paruline à calotte noire	Roselin pourpré
Bruant fauve	Grand-duc d'Amérique	Paruline à couronne rousse	Sarcelle à ailes bleues
Bruant hudsonien	Grande Aigrette	Paruline à croupion jaune	Sarcelle d'hiver
Bruant lapon	Grèbe esclavon	Paruline à flancs marron	Sittelle à poitrine rousse
Bruant noir et blanc	Grimpereau brun	Paruline à gorge jaune	Sizerin blanchâtre
Busard Saint-Martin	Grive à collier	Paruline à gorge noire	Sizerin flammé
Buse à queue rousse	Grive à dos olive	Paruline à gorge orangée	Sterne arctique
Buse pattue	Grive à joues grises	Paruline à joues grises	Sterne pierregarin
Butor d'Amérique	Grive des bois	Paruline à poitrine baie	Tangara écarlate
Canard branchu	Grive fauve	Paruline à tête cendrée	Tarin des pins
Canard chipeau	Grive solitaire	Paruline bleue	Tétràs du Canada
Canard colvert	Gros-bec errant	Paruline couronnée	Tohi à flancs roux
Canard d'Amérique	Guillemot à miroir	Paruline des ruisseaux	Tournepierres à collier
Canard noir	Guillemot marmette	Paruline du Canada	Tourterelle triste
Canard pilet	Harelde kakawi	Paruline flamboyante	Traquet motteux
Canard souchet	Harfang des neiges	Paruline jaune	Troglodyte mignon
Cardinal à poitrine rose	Harle couronné	Paruline masquée	Tyran à longue queue
Cardinal rouge	Harle huppé	Paruline noir et blanc	Tyran tritri
Carouge à épaulettes	Hibou des marais	Paruline obscure	Vacher à tête brune
Chardonneret jaune	Hirondelle bicolore	Paruline rayée	Viréo à tête bleue
Chevalier grivelé	Hirondelle de rivage	Paruline tigrée	Viréo aux yeux rouges
Chevalier solitaire	Hirondelle rustique	Paruline triste	Viréo de Philadelphie
Chouette épervière	Jaseur boréal	Paruline verdâtre	
Colibri à gorge rubis	Jaseur d'Amérique	Passerin indigo	

Source : Portrait de la biodiversité du Saint-Laurent, quadrats 803 et 873, 2008.

Liste des espèces inventoriées dans la zone à l'étude (GENIVAR, 2008)

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Gavidés		Viréonidés	
Plongeon huard	<i>Gavia immer</i>	Viréo de Philadelphie	<i>Vireo philadelphicus</i>
Phalacrocoracidé		Viréo aux yeux rouges	<i>Vireo olivaceus</i>
Cormoran à aigrettes	<i>Phalacrocorax auritus</i>	Viréo à tête bleue	<i>Vireo solitarius</i>
Ardeidés		Corvidés	
Grand héron	<i>Ardea herodias</i>	Mésangeai du Canada	<i>Perisoreus canadensis</i>
Anatidés		Corneille d'Amérique	<i>Corvus brachyrhynchos</i>
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	Grand corbeau	<i>Corvus corax</i>
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>	Hirundinidés	
Canard noir	<i>Anas rubripes</i>	Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>	Hirondelle bicolore	<i>Tachycineta bicolor</i>
Eider à duvet	<i>Somateria mollissima</i>	Paridés	
Macreuse brune	<i>Melanitta fusca</i>	Mésange à tête noire	<i>Parus atricapillus</i>
Macreuse à front blanc	<i>Melanitta perspicillata</i>	Mésange à tête brune	<i>Parus hudsonicus</i>
Macreuse noire	<i>Melanitta nigra</i>	Certhiidés	
Garot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>	Grimpereau brun	<i>Certhia americana</i>
Harle huppé	<i>Mergus serrator</i>	Sittidés	
Grand harle	<i>Mergus merganser</i>	Sitelle à poitrine rousse	<i>Sitta canadensis</i>
Accipitridés		Troglodytidés	
Balbusard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	Troglodyte mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>
Épervier brun	<i>Accipiter striatus</i>	Régulidés	
Busard St-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	Roitelet à couronne dorée	<i>Regulus satrapa</i>
Buse à queue rousse	<i>Buteo jamaicensis</i>	Roitelet à couronne rubis	<i>Regulus calendula</i>
Pygargue à tête blanche	<i>Haliaeetus leucocephalus</i>	Turdidés	
Falconidés		Grive à dos olive	<i>Catharus ustulatus</i>
Crécerelle d'Amérique	<i>Falco sparverius</i>	Grive fauve	<i>Catharus fuscescens</i>
Faucon émerillon	<i>Falco columbarius</i>	Grive solitaire	<i>Catharus guttatus</i>
Phasianidés		Merle d'Amérique	<i>Turdus migratorius</i>
Gélinotte huppée	<i>Bonasa umbellus</i>	Bombycillidés	
Charadriidés		Jaseur d'Amérique	<i>Bombycilla cedrorum</i>
Pluvier argenté	<i>Pluvialis squatarola</i>	Sturnidés	
Pluvier kildir	<i>Charadrius vociferus</i>	Étourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>
Pluvier semipalmé	<i>Charadrius semipalmatus</i>	Parulidés	
Scolopacidés		Paruline obscure	<i>Vermivora peregrina</i>
Grand chevalier	<i>Tringa melanoleuca</i>	Paruline à joues grises	<i>Vermivora ruficapilla</i>
Chevalier grivelé	<i>Actitis macularia</i>	Paruline jaune	<i>Dendroica petechia</i>
Chevalier semipalmé	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Paruline à flancs maron	<i>Dendroica pensylvanica</i>
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	Paruline à tête cendrée	<i>Dendroica magnolia</i>
Bécasseau semipalmé	<i>Calidris pusilla</i>	Paruline tigrée	<i>Dendroica striata</i>
Bécassin roux	<i>Limnodromus griseus</i>	Paruline bleue	<i>Dendroica caerulescens</i>
Laridés		Paruline à gorge noire	<i>Dendroica virens</i>
Mouette tridactyle	<i>Rissa tridactyla</i>	Paruline à croupion jaune	<i>Dendroica coronata</i>
Goéland à bec-cerclé	<i>Larus delawarensis</i>	Paruline à couronne rousse	<i>Dendroica palmarum</i>
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>	Paruline rayée	<i>Dendroica tigrina</i>

Liste des espèces inventoriées dans la zone à l'étude (GENIVAR, 2008) (suite)

Nom français	Nom latin	Nom français	Nom latin
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	Paruline à poitrine baie	<i>Dendroica castanea</i>
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	Paruline flamboyante	<i>Setophaga ruticilla</i>
Sterne arctique	<i>Sterna paradisaea</i>	Paruline masquée	<i>Geothlypis trichas</i>
<i>Columbidés</i>		Paruline triste	<i>Oporornis philadelphia</i>
Tourterelle triste	<i>Zenaida macroura</i>	Paruline des ruisseaux	<i>Seiurus noveboracensis</i>
<i>Strigidés</i>		Paruline couronnée	<i>Seiurus aurocapillus</i>
Hibou des marais	<i>Asio flammeus</i>	<i>Emberizidés</i>	
Grand-duc d'Amérique	<i>Bubo virginianus</i>	Bruant familial	<i>Spizella passerina</i>
<i>Caprimulgidés</i>		Bruant des prés	<i>Passerculus sandwichensis</i>
Engoulevent d'Amérique	<i>Chordeiles minor</i>	Bruant chanteur	<i>Melospiza melodia</i>
<i>Alcedinidés</i>		Bruant de Lincoln	<i>Melospiza lincolni</i>
Martin-pêcheur d'Amérique	<i>Ceryle alcyon</i>	Bruant des marais	<i>Melospiza georgiana</i>
<i>Picidés</i>		Bruant fauve	<i>Passerella iliaca</i>
Pic chevelu	<i>Picoides villosus</i>	Bruant à gorge blanche	<i>Zonotrichia albicollis</i>
Pic à dos noir	<i>Picoides arcticus</i>	Junco ardoisé	<i>Junco hyemalis</i>
Pic flamboyant	<i>Colaptes auratus</i>	<i>Fringillidés</i>	
<i>Tyrannidés</i>		Chardonneret jaune	<i>Carduelis tristis</i>
Moucherolle des aulnes	<i>Empidonax alnorum</i>	Tarin des pins	<i>Carduelis pinus</i>
Moucherolle tchébec	<i>Empidonax minimus</i>	Roselin pourpre	<i>Carpodacus purpureus</i>
Moucherolle à ventre jaune	<i>Empidonax flaviventris</i>	Durbec des sapins	<i>Pinicola enucleator</i>
		Bec-croisé bifascié	<i>Loxia leucoptera</i>

Annexe B

Démarche méthodologique d'identification et d'évaluation des impacts

Démarche générale (GENIVAR, 2010)

L'objectif général de l'évaluation des impacts est de déterminer, de la manière la plus objective et la plus précise possible, l'importance des impacts résiduels engendrés par le projet, sur les composantes des milieux physique, biologique et humain, et ce, suite à l'application de mesures d'atténuation courantes et particulières. Cette évaluation porte sur les impacts de toute nature, soit négatifs, positifs ou indéterminés.

Valeur de la composante de l'environnement

La valeur d'une composante est établie à partir de sa valeur écosystémique ou de sa valeur socioéconomique.

Valeur écosystémique

La valeur écosystémique d'une composante se détermine uniquement pour celles du milieu naturel. Cette valeur n'est pas établie pour les composantes du milieu physique.

La valeur écosystémique exprime l'importance relative d'une composante, déterminée en tenant compte de ses qualités (sensibilité, intégrité, résilience), de son rôle et de sa fonction dans l'écosystème. Elle intègre également des notions comme la représentativité, la répartition, la diversité, la pérennité, la rareté ou l'unicité. Elle est établie en faisant appel au jugement de spécialistes. La valeur peut être grande, moyenne ou faible.

Grande : la composante présente un rôle écosystémique important, un intérêt majeur en termes de biodiversité, ainsi que des qualités exceptionnelles dont la conservation ou la protection font l'objet d'un consensus au sein de la communauté scientifique.

Moyenne : la composante présente un fort intérêt et des qualités reconnues dont la conservation et la protection constituent un sujet de préoccupation, sans toutefois faire l'objet d'un consensus.

Faible : la composante présente un intérêt et des qualités dont la conservation et la protection font l'objet de peu de préoccupations.

Valeur socioéconomique

La valeur socioéconomique d'une composante donnée du milieu tient compte de son importance pour la population locale ou régionale, les groupes d'intérêt, les gestionnaires et les spécialistes. Elle indique notamment le désir ou la volonté populaire ou politique de conserver l'intégrité ou le caractère original d'une

composante du milieu. Cette volonté s'exprime notamment par la protection légale qu'on lui accorde ou par l'intérêt que lui portent les parties prenantes. La valeur socioéconomique est cependant difficilement applicable aux éléments du milieu physique. Ainsi, aucune évaluation n'a été faite en ce sens pour ces composantes. La valeur sociale peut être grande, moyenne ou faible.

Grande : la composante fait l'objet de mesures de protection légales ou réglementaires (espèces menacées ou vulnérables, habitats fauniques reconnus, parcs de conservation, etc.) ou s'avère essentielle aux activités humaines (eau potable, sites archéologiques ou patrimoniaux classés, etc.). Elle peut aussi faire l'objet d'attentes élevées en matière d'amélioration ou de retombées positives ou de préoccupations importantes en matière de dégradation ou de conséquences négatives.

Moyenne : la composante présente une valeur économique, sociale ou culturelle certaine, ou est utilisée par une proportion significative des populations concernées, sans toutefois faire l'objet d'une protection légale.

Faible : la composante est peu ou pas valorisée ou utilisée par les populations concernées.

Degré de perturbation de la composante de l'environnement

Le degré de perturbation d'une composante correspond aux modifications structurales et fonctionnelles qu'elle risque de subir. Le degré de perturbation prend aussi en compte les effets cumulatifs, synergiques ou différés qui, au-delà de la simple relation de cause à effet, peuvent amplifier la perturbation d'un élément lorsque le milieu est particulièrement sensible. Le degré de perturbation peut être élevé, moyen, faible ou indéterminé.

Élevé : l'effet met en cause l'intégrité environnementale de la composante ou modifie fortement et de façon irréversible cette composante ou son utilisation.

Moyen : l'effet entraîne une réduction de la qualité ou de l'utilisation de la composante sans pour autant compromettre son intégrité environnementale.

Faible : l'effet modifie de façon peu perceptible la qualité, l'utilisation ou l'intégrité de la composante.

Indéterminé : le degré de perturbation de la composante ou la manière dont elle sera perturbée est impossible à déterminer ou à prévoir. Dans cette situation, l'évaluation de l'effet environnemental ne peut être effectuée pour cette composante et ainsi, l'importance de l'impact ne peut alors être déterminée pour l'interrelation examinée.

Ampleur de l'impact sur la composante

L'ampleur de l'impact environnemental correspond à la gravité relative des conséquences attribuables à l'altération induite par une activité du projet sur une composante. L'ampleur concerne la gravité des effets environnementaux négatifs. Si les effets sont minimes ou sans conséquence, ils ne peuvent être importants. D'un autre côté, s'ils sont majeurs ou catastrophiques, ces effets environnementaux négatifs seront importants. Lors de l'utilisation de ce critère, il est important de considérer dans quelle mesure un projet pourrait déclencher ou favoriser des effets environnementaux cumulatifs.

Pour obtenir l'ampleur de l'impact, la méthode utilisée fait ainsi référence au degré de perturbation d'une composante environnementale et à la valeur environnementale globale cette composante (sociale ou écosystémique). L'ampleur de l'impact peut être forte, moyenne ou faible. Pour certaines composantes du milieu physique pour lesquelles la valeur de la composante est difficile à déterminer, l'évaluation de l'ampleur de l'impact ne tient compte que du degré de perturbation. Le suivant indique les différentes combinaisons possibles.

Grille de détermination de l'ampleur de l'impact

Degré de perturbation	Valeur de la composante		
	Grande	Moyenne	Faible
Élevé	Forte	Forte	Moyenne
Moyen	Forte	Moyenne	Faible
Faible	Moyenne	Faible	Faible

Étendue spatiale des impacts

L'étendue spatiale des impacts sur la composante correspond à l'envergure ou au rayonnement spatial des effets sur celle-ci, ainsi qu'à la proportion d'une population affectée. L'étendue spatiale des impacts peut être régionale, locale ou ponctuelle.

Régionale : l'étendue est régionale si un impact sur une composante est ressenti dans un grand territoire ou affecte une grande portion de sa population.

Locale : l'étendue est locale si un impact sur une composante est ressenti sur une portion limitée du territoire ou de sa population.

Ponctuelle : l'étendue de l'impact est ponctuelle si un impact sur une composante est ressenti dans un espace réduit ou par quelques individus.

Durée ou fréquence des impacts

La durée des impacts sur la composante correspond à la dimension temporelle, c'est-à-dire la période de temps pendant laquelle les impacts l'affecteront. Ce critère prend en compte le caractère d'intermittence d'un ou des impacts. La durée d'un impact peut être :

Longue : la durée est longue lorsqu'un impact est ressenti, de façon continue ou discontinue sur une période excédant 5 ans. Il s'agit souvent d'un impact à caractère permanent et irréversible.

Moyenne : la durée est moyenne lorsqu'un impact est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, en phase d'exploitation, c'est-à-dire au-delà de la fin de la phase de construction. Il s'agit d'impacts se manifestant encore plusieurs mois après la fin des travaux de construction, mais dont la durée est inférieure à 5 ans.

Courte : la durée est courte lorsqu'un impact est ressenti de façon temporaire, continue ou discontinue, pendant la phase de construction ou durant quelques mois encore après le début de la phase d'exploitation. Il s'agit d'impacts dont la durée varie entre quelques jours et toute la durée de construction, y compris quelques mois du début de l'exploitation.

Probabilité d'occurrence des impacts

La probabilité d'occurrence de l'impact correspond à la probabilité réelle qu'un impact puisse affecter une composante. La probabilité d'occurrence des impacts peut être élevée, moyenne ou faible.

Élevée : un impact sur la composante se manifestera de façon certaine.

Moyenne : un impact pourrait se manifester sur la composante, mais sans être assuré.

Faible : un impact sur la composante est peu probable ou encore surviendra uniquement en cas d'accident.

Importance de l'impact

La notion d'importance est indissociable du caractère « négatif » et « probable » des effets environnementaux. Le point crucial de l'évaluation consiste donc à déterminer si le projet est susceptible de causer des effets environnementaux négatifs importants. L'importance de l'impact intègre les critères d'ampleur, d'étendue, de durée et de probabilité d'occurrence. La relation entre chacun de ces critères permet de porter un jugement global sur l'importance de l'impact.

Le bilan des impacts sur une composante du milieu est la résultante des effets de l'ensemble des sources d'impacts qui ont été préalablement identifiées.

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
Forte	Effets significatifs aux termes de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale		

Sources d'impact

L'évaluation des sources d'impact vise à déterminer tous les éléments du projet qui pourraient avoir un impact sur l'environnement. Ainsi, les travaux et les activités nécessaires pour construire, exploiter et entretenir les infrastructures projetées constituent les sources d'impact.

L'évaluation des sources d'impact vise à déterminer tous les éléments du projet qui pourraient avoir un impact sur l'environnement. Les sources d'impact liées au projet sont présentées au tableau suivant.

Sources d'impact liées au projet

Source d'impact	
Mobilisation du chantier	Installation des équipements, des aires d'entreposage, du bureau de chantier, des commodités pour les travailleurs.
Transport et circulation des matériaux et de l'équipement	Circulation des véhicules dans la zone des travaux pour le transport des matériaux, des équipements, du personnel, etc. Comprend la circulation de la machinerie sur les aires de chantier et les activités des chemins d'accès.
Excavation et terrassement	Comprend les travaux d'excavation et de terrassement.
Construction des bassins de sédimentation et drainage	Comprend l'ensemble des activités reliées à la mise en place du réseau de drainage et des bassins de sédimentation.
Exploitation du système de transbordement	Circulation des trains et bateaux, manutention, etc.
Ravitaillement et entretien	Comprend les activités de ravitaillement en carburant ainsi que l'entretien périodique de la machinerie.
Gestion des matières résiduelles	Lieux d'entreposage et de récupération des matières résiduelles et dangereuses. Comprend leur utilisation et leur manutention (récupération, etc.).
Démobilisation et restauration du milieu	Retrait des roulottes de chantier, des équipements, de la machinerie du chantier, nettoyage et restauration des surfaces de travail et disposition des matériaux excédentaires et des matières résiduelles.
Entretien des ouvrages	Correspond à la vérification régulière et l'entretien des ouvrages.

Composantes environnementales touchées par le projet

Milieu physique	
Géomorphologie	Caractéristiques géomorphologiques des sols
Qualité des sols	Caractéristiques physico-chimiques des sols
Qualité de l'eau	Caractéristiques optiques et physico-chimiques de l'eau, y compris les éléments nutritifs
Qualité de l'air	Caractéristiques physico-chimiques de l'air, incluant la teneur en poussières
Ambiance sonore	Caractéristiques du milieu sonore
Milieu biologique	
Habitats littoraux	Structure et dynamique des habitats associés aux milieux terrestres et littoraux entourant les installations portuaires
Faune aquatique	Ensemble du benthos et des espèces de poissons présents dans la zone d'étude
Faune aviaire	Oiseaux
Espèces à statut particulier	Espèces menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignées comme telles
Milieu humain	
Utilisation du territoire	Appropriation, utilisation et développement du territoire
Activités portuaires et industrielles	Activités de transbordement, de manutention, d'entreposage et de transport, et service de communication, autres entreprises et activités industrielles présentes sur le territoire
Équipements et infrastructures	Ensemble des équipements et des infrastructures de la zone d'étude (bâtiments, routes, réseaux, etc.)
Archéologie et patrimoine	Cachet, esthétisme et intégrité du paysage par rapport à sa trame générale
Paysage	Sites d'occupation connus et zone de potentiel archéologique
Économie régionale	Contribution aux activités économiques et à leur développement

Annexe C

Modélisation de la dispersion atmosphérique des particules dans l'air ambiant. Projet d'exploitation d'apatite à la mine Arnaud - Port de Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire).

***Modélisation de la dispersion
atmosphérique des particules
dans l'air ambiant***

***Projet d'exploitation d'apatite à la mine Arnaud
Port de Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire)***



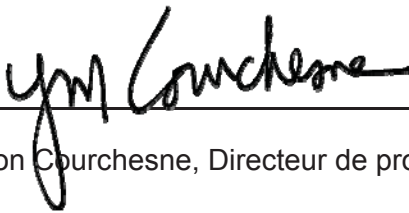
***Modélisation de la dispersion
atmosphérique des particules
dans l'air ambiant***

***Projet d'exploitation d'apatite à la mine Arnaud
Port de Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire)***

***Modélisation de la dispersion
atmosphérique des particules
dans l'air ambiant***

***Projet d'exploitation d'apatite à la mine Arnaud
Port de Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire)***

Approuvée par :



Yvon Courchesne, Directeur de projet



ÉQUIPE DE RÉALISATION

Mine Arnaud Inc.

Hugo Latulippe Ingénieur du projet

GENIVAR INC.

Yvon Courchesne, biologiste, B. Sc.	Directeur de projet
Claire-Emmanuelle Leconte, ing.	Chargée d'étude
Pascal Rhéaume, ing., M. Sc. A.	Spécialiste en modélisation
Marie-Claude Piché, M. Env.	Collaboratrice
Dany Dumont, M. Sc. Environnement	Révision des textes
Paul-André Biron, cartographe	Cartographie et géomatique
Nancy Laurent, technicienne en édition	Traitement de texte et édition

Référence à citer :

GENIVAR. Mai 2012. *Modélisation de la dispersion atmosphérique des particules dans l'air ambiant*. Projet d'exploitation d'apatite à la mine Arnaud - Port de Sept-Îles (Secteur Pointe-Noire).

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION.....	1
2	PROCÉDURE DE MODÉLISATION.....	3
2.1	Description du modèle CALPUFF.....	3
2.2	Paramétrage du modèle	4
2.2.1	Domaine de modélisation et grille des récepteurs	4
2.2.2	Grille de récepteurs et récepteurs ponctuels.....	5
2.3	Méthodologie et configuration de CALMET	5
2.3.1	Données d'utilisation des sols	5
2.3.2	Données météorologiques	6
2.3.2.1	Données météorologiques de surface	6
2.3.2.2	Données aérologiques.....	6
2.3.2.3	Données maritimes.....	7
2.3.3	Options CALMET	7
2.4	Effet des bâtiments.....	8
2.5	Scénario de modélisation	8
2.6	Caractéristiques des sources d'émissions.....	8
2.6.1	Sources ponctuelles	9
2.7	Contaminants modélisés	9
2.8	Options CALPUFF	9
3	NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE ET NIVEAUX AMBIANTS.....	11
3.1	Normes de qualité de l'atmosphère	11
3.2	Niveaux ambiants	11
4	RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION ET DISCUSSION	13
4.1	Particules totales	13
4.2	Particules fines PM _{2,5}	14
5	CONCLUSION	15
6	BILIOGRAPHIE	17

TABLEAUX

Tableau 1 :	Liste des récepteurs sensibles	21
Tableau 2 :	Définition des différentes périodes saisonnières et des couverts de neige et de glace pour chaque année modélisée.....	22
Tableau 3 :	Paramètres de surface par saison et classe d'utilisation du sol CALMET	23
Tableau 4 :	Liste des stations météorologiques de surface et aérologiques.....	24
Tableau 5 :	Paramètres CALMET spécifiques à la présente modélisation	24
Tableau 6 :	Paramètres CALPUFF spécifiques à la présente modélisation.....	24
Tableau 7 :	Caractéristiques physiques des sources ponctuelles d'émissions	25
Tableau 8 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules totales sur une période de 24 heures aux récepteurs sensibles considérés	26
Tableau 9 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) sur une période de 24 heures aux récepteurs sensibles considérés	27
Tableau 10 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules totales et fines ($\text{PM}_{2,5}$) susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant sur une période de 24 heures	28

FIGURES

Figure 1 :	Domaine de modélisation et répartition des récepteurs utilisés pour la modélisation de la dispersion atmosphérique	33
Figure 2 :	Topographie du terrain dans le domaine CALMET	35
Figure 3 :	Catégories dominantes d'utilisation du sol dans le domaine de CALMET	37
Figure 4 :	Roses des vents – Station Pointe-Noire.....	39
Figure 5 :	Localisation des sources aux installations portuaires	41
Figure 6 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules totales modélisées sur une période 24 heures – Données météorologiques de 2009	43
Figure 7 :	Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules fines $\text{PM}_{2,5}$ modélisées sur une période 24 heures – Données météorologiques de 2009	45

1 INTRODUCTION

La compagnie Mine Arnaud Inc. (NEQ : 1163462147) projette de réaliser l'exploitation d'une mine d'apatite dans le secteur du Canton-Arnaud, situé à une dizaine de kilomètres du centre-ville de Sept-Îles. Dans le cadre de l'étude d'impact sur l'environnement et le milieu social liée au projet, une première modélisation de la dispersion atmosphérique a été réalisée et a permis d'évaluer l'impact sur la qualité de l'air des émissions de particules émises par certaines activités du projet minier, soit le dynamitage, l'opération des équipements miniers, le routage ainsi que le parc à résidus. En parallèle, des opérations de déchargement et d'entreposage sont prévues au port de Sept-Îles du secteur de Pointe-Noire (port de Sept-Îles).

Dans ce contexte, GENIVAR inc. (GENIVAR) a été sollicitée pour assurer un support professionnel à l'équipe de Mine Arnaud Inc. (Mine Arnaud) responsable du projet afin de réaliser la modélisation de la dispersion atmosphérique des activités au port de Sept-Îles et de compiler les résultats obtenus sur la base de tous les critères normatifs actuels du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA).

La démarche de modélisation préconisée dans l'étude s'appuie sur la méthodologie proposée dans le *Guide de modélisation de la dispersion atmosphérique* du ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP, 2005). L'étude est aussi basée sur les informations fournies par Mine Arnaud et les discussions entre les représentants de GENIVAR et M. Hugo Latulippe, ingénieur de projet à la Mine Arnaud.

Les sections suivantes présentent la procédure utilisée pour modéliser les concentrations de particules dans l'air ambiant. Les niveaux ambiants retenus ainsi que les normes de qualité de l'atmosphère considérés pour évaluer la conformité des concentrations modélisées à la réglementation québécoise sont aussi exposés. Enfin, les résultats détaillés sont présentés et interprétés en fonction des hypothèses retenues pour la modélisation. Les figures et les tableaux sont quant à eux regroupés en fin de rapport.

2 PROCÉDURE DE MODÉLISATION

La modélisation de la qualité de l'air pour le projet de Mine Arnaud au port de Sept-Îles a été réalisée à l'aide de logiciels à la fine pointe de la technologie. L'approche retenue est basée sur l'utilisation d'un logiciel météorologique diagnostique CALMET (Scire *et al.*, 2000a) et du logiciel de dispersion CALPUFF. Ce programme fait partie des modèles de dispersion atmosphérique recommandés par la Direction du suivi de l'état de l'environnement du MDDEP.

2.1 Description du modèle CALPUFF

La modélisation de la dispersion atmosphérique a été effectuée avec le programme CALPUFF (version 6.26). La modélisation visait à documenter la portée géographique et l'ampleur des rejets atmosphériques issus du déchargement au port de Sept-Îles du gisement Arnaud, et de vérifier la conformité des concentrations futures à la réglementation québécoise applicable. Le programme CALPUFF a été développé par les scientifiques de l'ASG (*Atmospheric Studies Group*) de la firme *TRC Companies inc.*

Avec sa formulation lagrangienne, et en utilisant les données météorologiques tridimensionnelles, CALPUFF peut simuler les effets de conditions météorologiques variables sur le transport de polluants en milieu à relief prononcé. Il permet ainsi de suivre pas à pas l'évolution d'une parcelle d'air lors de sa trajectoire en atmosphère turbulente et ce, à l'état non stationnaire. Le modèle est constitué de différents algorithmes qui prennent en compte la transformation chimique des contaminants ainsi que la déposition humide ou sèche des particules. Il est généralement utilisé pour modéliser la dispersion atmosphérique de matières particulaires et de gaz provenant de sources multiples en utilisant des paramètres météorologiques variables (Scire *et al.*, 2000b). Par ailleurs, le modèle CALPUFF est recommandé notamment dans le cas où les installations sont situées à proximité d'un plan d'eau important, ce qui est le cas pour le projet de Mine Arnaud, raison pour laquelle le MDDEP a préconisé son utilisation dans la note de service concernant la présente modélisation (Comm. pers. : G. Boulet, MDDEP, 2011).

Plus spécifiquement, le modèle CALPUFF présente les caractéristiques suivantes :

- considère des sources ponctuelles et linéaires (ex.: événements de toiture) dont les taux d'émissions peuvent varier dans le temps et dans l'espace;
- estime la dispersion de contaminants dans l'air ambiant sur des distances allant d'une dizaine de mètres jusqu'à 200 kilomètres;
- calcule la dispersion atmosphérique des contaminants ayant un déplacement linéaire particulier (particules);
- prend en compte les transformations chimiques des contaminants;
- incorpore la topographie régionale dans la modélisation de la dispersion.

L'une des particularités du modèle CALPUFF est la possibilité d'intégrer les informations météorologiques traitées à partir du module de prétraitement de données CALMET.

Ainsi, contrairement aux modèles qui considèrent une trajectoire linéaire du panache de dispersion et une indépendance des conditions météorologiques entre deux heures consécutives, le modèle CALPUFF suit la trajectoire de parcelles d'air («puff») à partir d'une source en tenant compte de l'écoulement dynamique du vent dans le temps. Les concentrations de contaminants estimées à un endroit et à une heure données sont plus près de la réalité puisque leur dispersion dans l'air est simulée en tenant compte de la variation spatio-temporelle des conditions météorologiques. Cette caractéristique du modèle conduit à une meilleure représentativité des concentrations estimées.

Enfin, l'analyse des fichiers de sortie du modèle CALPUFF est réalisée à l'aide du module CALPOST. Ce module récupère les calculs effectués par CALPUFF et les compile selon les spécifications du modélisateur en termes de concentrations modélisées dans l'air pour chaque récepteur selon différentes périodes (ex. : horaire, 24 heures, annuelle).

2.2 Paramétrage du modèle

2.2.1 Domaine de modélisation et grille des récepteurs

Le domaine de modélisation CALPUFF proposé s'étend de part et d'autre des installations portuaires sur une distance de 8 par 12 kilomètres (voir figure 1).

Le domaine est situé dans la zone UTM 19 de l'hémisphère nord. Le coin sud-ouest du domaine est situé au point $X = 671$ km; $Y = 5\,551$ km dans la projection Mercator (UTM) avec le Datum de référence NAD83. Il comporte dix couches verticales de niveaux centrées à 20 m, 40 m, 80 m, 160 m, 300 m, 600 m, 1000 m, 1500 m, 2000 m et 2500 m. Cette structure verticale donne une bonne résolution dans les couches inférieures, tout en considérant que les émissions atteignant une altitude supérieure à 2500 m n'ont aucun effet au niveau du sol, et ce à l'intérieur du domaine. Cette structure de grille horizontale et verticale a aussi été choisie pour fournir une bonne représentation du terrain.

Le domaine météorologique CALMET couvre quant à lui une surface de 20 km par 20 km avec une résolution aux 100 mètres. En effet, pour permettre une recirculation des parcelles d'air pouvant être déplacées au-delà des récepteurs périphériques du domaine de modélisation, le domaine CALMET possède une plus grande superficie.

Le relief du terrain d'une résolution aux 100 mètres est dérivé des données numérisées d'une résolution altimétrique de 10 mètres. La région à modéliser présente des aspects topographiques relativement plats, à l'exception de la partie sud de Pointe-Noire où certains points culminants s'élèvent à environ 220 mètres. Le niveau du sol aux installations portuaires est autour de 6 m. La figure 2 présente la topographie du terrain du domaine CALMET.

2.2.2 Grille de récepteurs et récepteurs ponctuels

La grille de récepteurs est constituée de 2 917 points de calculs ponctuels dont la distribution est échelonnée à tous les 100 à 500 m. À la limite d'application du RAA (zone industrielle), les récepteurs sont espacés aux 100 m; alors que dans la zone industrielle, les récepteurs sont espacés aux 200 m. Tous les récepteurs situés dans le golfe du Saint-Laurent sont quant à eux espacés aux 500 m. Le réseau de récepteurs est inclus à la figure 1.

Des récepteurs ponctuels ont aussi été ajoutés dans les zones sensibles. Dans ce cas-ci, il s'agit des premières résidences en direction de Gallix, près de la Plage-Sainte-Marguerite. Les résidences utilisées dans le cadre de la modélisation des installations de la mine (GENIVAR, mars 2012), réparties le long de la baie de Sept-Îles, de part et d'autre de la route 138, ont aussi été ajoutées afin de vérifier s'il y a contribution entre les diverses installations de Mine Arnaud. La figure 1 montre l'emplacement de récepteurs sensibles (ceux en direction de Gallix seulement), tandis que le tableau 1 présente leurs coordonnées respectives.

Les récepteurs à l'intérieur de la limite d'application du RAA n'ont pas été pris en compte pour évaluer la conformité des concentrations modélisées aux critères de qualité de l'air. En effet, l'article 202 du RAA mentionne que « la concentration des contaminants doit être calculée en fonction d'un point qui se situe à la limite de la propriété occupée par la source de contamination ainsi qu'à l'extérieur de tout secteur zoné à des fins industriels ... ».

2.3 Méthodologie et configuration de CALMET

CALMET est un module permettant d'estimer un vecteur de vent momentané pour l'ensemble des récepteurs d'un domaine de modélisation donné, et ce à partir d'une analyse objective et d'un paramétrage des taux d'écoulement de l'air ainsi que des effets de cinétique et de sillage du terrain. Il permet également de prédire les conditions météorologiques pouvant prévaloir au-dessus de grandes étendues d'eau. CALMET nécessite toutefois l'utilisation de plusieurs logiciels de traitement préalable des données (*preprocessing*) afin de convertir les informations météorologiques et géophysiques standards en données compatibles avec le module. Les sections suivantes présentent le paramétrage utilisé avec CALMET.

2.3.1 Données d'utilisation des sols

La figure 3 décrit la répartition des catégories dominantes de l'utilisation du sol à l'intérieur du domaine CALMET. Les informations utilisées pour la création de cette figure proviennent de la banque de données du ministère de l'Environnement canadien. Les données de couverture du sol sont le résultat de la vectorisation de données matricielles thématiques issues de la classification d'orthoimages Landsat5 et Landsat7 des zones forestières et agricoles du Canada et des territoires du Nord. La couverture forestière provient du projet d'Observation de la Terre pour le développement durable des forêts (OTDD), initiative du Service canadien des forêts (SCF), de concert avec l'Agence spatiale canadienne (ASC), et réalisée en partenariat avec les provinces et les territoires. La couverture agricole provient du Service national d'information sur les terres et les eaux (SNITE) d'Agriculture et

Agroalimentaire Canada (AAC). La couverture du sol des territoires du Nord a été réalisée par le Centre canadien de télédétection (CCT).

L'utilisation du sol et les paramètres associés aux différentes saisons ont aussi été pris en considération afin de bien refléter la couverture neigeuse qui recouvre le sol et les lacs, ainsi que la glace qui recouvre une partie de l'année les lacs, les rivières et le golfe du Saint-Laurent.

En ce qui a trait aux données pour la détermination du couvert de neige, celles de la station aérologique de Sept-Îles (WMO 71811) ont été utilisées. Pour ce qui est des données du couvert de glace, la cartographie hebdomadaire du Service canadien des glaces a été analysée. Les différentes périodes saisonnières et les couverts de neige et de glace pour chaque année modélisée sont présentés au tableau 2.

Par ailleurs, CALMET permet également l'intégration de divers paramètres de surface (rugosité, albédo, rapport de Bowen, flux de sol) pour alimenter le modèle météorologique. Ces paramètres sont présentés au tableau 3.

2.3.2 Données météorologiques

Dans la présente étude, les cinq années de données météorologiques utilisées correspondent aux années 2004, 2005, 2006, 2007 et 2009. L'année 2008 n'a pas été retenue pour les modélisations en raison du nombre important de données météorologiques manquantes.

2.3.2.1 Données météorologiques de surface

Les données météorologiques de surface utilisées dans le cadre de l'étude proviennent des stations d'Environnement Canada de Pointe-Noire et Sept-Îles situées respectivement à 2,6 km et 16 km du site projeté des installations portuaires de la Mine Arnaud. Les coordonnées des stations retenues sont présentées au tableau 4.

Plus spécifiquement, les variables météorologiques de la station de Pointe-Noire utilisées pour la modélisation sont la direction et la vitesse du vent et la température. Les observations de la station de Sept-Îles ont quant à elles été utilisées pour obtenir un jeu de données complet puisque la pression atmosphérique, l'humidité relative, le point de rosée, la couverture nuageuse et la hauteur du plafond nuageux ne sont pas disponibles à la station de Pointe-Noire.

Les données de surface utilisées sont complètes à plus de 99.5 %; les quelques heures manquantes non consécutives ayant été interpolées linéairement. Pour chaque année, les roses des vents de la station météorologique de Pointe-Noire sont présentées à la figure 4.

2.3.2.2 Données aérologiques

La station aérologique de l'aéroport de Sept-Îles, située à 16 km du site projeté des installations portuaires de la Mine Arnaud, a été retenue pour les données en altitude. Les données ont été téléchargées à partir du site web du « Earth System

Research Laboratory » (<http://esrl.noaa.gov/raobs/>) sous la direction du « National Oceanic and Atmospheric Administration » (NOAA) des États-Unis. Les données en altitude de la station de Sept-Îles sont complètes à plus de 99%. Les quelques radiosondages manquants ou incomplets ont été remplacés par ceux de la station Caribou au Maine; préalablement ajustés pour tenir en compte la différence d'élévation entre les deux stations. En fait, ces ajustements ont été effectués à l'aide de l'équation hypsométrique qui permet de déterminer la pression atmosphérique qui serait mesurée à la station de Caribou si son élévation était identique à celle de la station de Sept-Îles.

Les variables météorologiques prises en altitude qui ont été considérées pour la modélisation sont l'élévation à partir du sol; la vitesse et la direction des vents; la pression atmosphérique; la température; l'humidité relative; le cisaillement du vent et l'écart par rapport au point de rosée.

2.3.2.3 Données maritimes

Considérant la proximité du golfe du Saint-Laurent par rapport aux installations de Mine Arnaud, des données maritimes ont été intégrées au modèle pour augmenter la précision des modélisations. Les données disponibles (2005 et 2006) provenant des archives du système de gestion des données océanographiques de l'Institut des sciences de la mer de Rimouski (SGDO-ISMER) ont été consultées. La station de ISMER-2 située au large de Sept-Îles prend des données environ toutes les huit minutes, entre les mois d'avril ou mai jusqu'en octobre ou novembre. Le début et la fin de la période de mesure varient d'une année à l'autre.

Toutefois, après observation de ces données, il s'est avéré que celles-ci comportaient toutes le code 4, qui signifie qu'elles semblent erronées. En effet, après vérification, il a été constaté que plusieurs données étaient effectivement aberrantes.

Suite à ce constat, les moyennes mensuelles de la température des eaux du nord-ouest du golfe (zone 4Sz) provenant du programme de surveillance des températures à long terme de Pêches et Océans Canada ont été utilisées.

2.3.3 Options CALMET

En général, toutes les options par défaut de CALMET ont été sélectionnées. Par contre, les paramètres sans valeur par défaut à spécifier par l'utilisateur pour les effets de blocage du terrain et les champs de vent sont présentés au tableau 5.

Pour les ajustements des effets de terrain, une valeur de 10 km a été sélectionnée ; c'est-à-dire que pour une cellule donnée, CALMET analysera le terrain dans un rayon de 10 km.

Pour la réintroduction des observations dans la génération des champs de vent, les paramètres R1 et R2 ont été sélectionnés de façon à pondérer également l'influence des observations au milieu du domaine afin de ne pas éliminer les effets de terrain déterminés à l'étape précédente.

Finalement, les rayons d'influence ont été sélectionnés pour permettre l'utilisation des données de surface, aérologiques et maritimes provenant d'un nombre restreint de stations situées à proximité du domaine.

2.4 Effet des bâtiments

Étant donné que certaines cheminées sont relativement petites et près des bâtiments avoisinants, l'effet de rabattement du panache de dispersion a été calculé. Ainsi, une étude complète en utilisant le programme « Building Profile Input Program » (BPIP) a été conduite pour déterminer l'effet des bâtiments et l'option PRIME a été choisie pour calculer le rabattement de panache près des bâtiments. Les résultats du calcul du module PRIME ont par la suite été incorporés au modèle CALPUFF qui applique les corrections requises pour l'estimation des concentrations dans l'air ambiant.

Pour calculer l'effet de rabattement du panache, les bâtiments des installations de la mine ont été tracés. Les coordonnées géographiques, l'élévation des bâtiments et la position des sources d'émissions ont été déterminées à partir des plans fournis par Mine Arnaud.

Toutes les sources considérées sont des évacuations de dépoussiéreurs donc des cheminées (sources ponctuelles). Ces évacuations sont situées sur le toit du bâtiment de réception, des silos et des tours de transferts.

2.5 Scénario de modélisation

Les activités de déchargement du concentré au port de Sept-Îles sont réalisées en deux étapes. La première étape consiste au déchargement des wagons provenant de la mine. Le concentré est ensuite transféré par un convoyeur dans les silos de chargement. Cette étape se déroule une fois par jour pendant cinq heures. Par la suite, une fois par semaine, le concentré entreposé dans les silos est déchargé dans un bateau. Le chargement est estimé à une durée de dix heures par jour.

Pour évaluer les impacts des activités de déchargement au port de Sept-Îles du gisement Arnaud, la pire situation a été retenue, soit des déchargements continuels nonobstant les durées estimées pour les différentes activités.

Les principales sources d'émissions de matières particulières considérées sont le déchargement des wagons, les silos de chargement, les tours de transfert et le déchargement au bateau. Ces sources sont illustrées à la figure 5.

2.6 Caractéristiques des sources d'émissions

Les considérations techniques retenues pour configurer les sources d'émissions dans le modèle de dispersion atmosphérique CALPUFF sont présentées aux sections suivantes.

Les taux d'émissions de particules associés à chacune des sources de rejet ont été estimés de façon conservatrice à partir des facteurs proposés dans le document AP-42, publié par l'U.S. EPA (<http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42>), des spécifications

techniques fournies par les fabricants des équipements, et des paramètres d'opérations prévus par Mine Arnaud.

2.6.1 Sources ponctuelles

Les installations de la Mine Arnaud au port de Sept-Îles comprendront plusieurs sources ponctuelles. Les sources retenues constituent des équipements ou stations tous munis de leur propre dépoussiéreur :

- Déchargement du concentré sur un convoyeur ;
- Silo de chargement #1, #2, #3, #4 ;
- Silo de chargement #1, #2, #3, #4 (évent) ;
- Chute du silo de chargement sur convoyeur ;
- Tour de transfert ;
- Tour de transfert ;
- Déchargement dans le bateau.

Le détail des paramètres utilisés pour le calcul des taux d'émission de chacune de ces sources apparaît au tableau 7.

2.7 Contaminants modélisés

Selon les informations fournies par Mine Arnaud, la description technique des équipements qui seront utilisés pendant l'exploitation de la mine et l'analyse du procédé d'extraction et de traitement du minerai, les contaminants retenus pour la modélisation de la dispersion atmosphérique concernent les matières particulaires en suspension totales (PMT) et les particules fines (PM_{2,5}).

2.8 Options CALPUFF

En général, toutes les options par défaut de CALPUFF ont été sélectionnées. Les paramètres sans valeur par défaut à spécifier par l'utilisateur pour les effets de blocage du terrain et les champs de vent, ainsi que certains paramètres dont la valeur sélectionnée est différente de celle par défaut sont présentés au tableau 6.

3 NORMES DE QUALITÉ DE L'ATMOSPHÈRE ET NIVEAUX AMBIANTS

3.1 Normes de qualité de l'atmosphère

Les normes de qualité de l'atmosphère retenues pour évaluer la répercussion des rejets atmosphériques du site minier sur l'air ambiant sont tirées du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA) du MDDEP. Ces normes sont présentées au tableau 10.

3.2 Niveaux ambiants

Conformément au guide de modélisation du MDDEP (2005), les concentrations maximales obtenues par modélisation pour les années de données météorologiques retenues doivent être additionnées à des niveaux ambiants (bruit de fond) représentatifs de la région étudiée. Par la suite, le résultat global peut être comparé à la norme afin d'évaluer les répercussions sur l'environnement.

Or, dans le cadre de l'évaluation de l'impact sur l'air ambiant des activités minières de Mine Arnaud, les concentrations en matières particulaires totales initiales et en particules fines retenues sont les concentrations initiales mentionnées à l'annexe K du Règlement sur l'Assainissement de l'Atmosphère (RAA) en vigueur depuis le 30 juin 2011, soit respectivement $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ et $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Selon le MDDEP, ces concentrations initiales sont relativement élevées et équivalent à des milieux industriels ou urbains de forte densité. L'approche de Mine Arnaud dans leur étude de qualité de l'air est dite « conservatrice ».

Il est important de noter qu'une étude sur l'évaluation de la qualité de l'air à Sept-Îles a été réalisée par le MDDEP en 2009¹. Cependant, cette étude ne permet pas d'établir un bruit de fond représentatif du port de Sept-Îles. En effet, les données historiques ne sont pas représentatives des nouveaux développements industriels depuis 1995 à Sept-Îles. De plus, lors de la campagne d'échantillonnage de 2009, les sites choisis se situent dans la Ville de Sept-Îles, à une distance élevée du port (supérieure à 8km) et à l'extérieur du domaine d'étude.

¹ <http://www.mddep.gouv.qc.ca/air/sept-iles/rapport2009.pdf>

4 RÉSULTATS DE LA MODÉLISATION ET DISCUSSION

Les sections qui suivent présentent les résultats de la modélisation. Les tableaux 8 à 10 regroupent les concentrations modélisées des contaminants retenus, les concentrations initiales provenant de l'annexe K du RAA ainsi que la contribution des sources sur les concentrations en air ambiant.

La figure 6 et la figure 7 illustrent quant à elles les courbes d'isoconcentration associées aux résultats. Les données chiffrées apparaissant sur ces figures correspondent à la contribution des activités de déchargement de Mine Arnaud au port de Sept-Îles uniquement, tandis que la couleur des courbes indique si les concentrations totales, c'est-à-dire incluant les concentrations initiales, dépassent ou non les normes du RAA.

4.1 Particules totales

Les résultats indiquent que les concentrations susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant autour du port de Sept-Îles sont inférieures aux normes actuelles de qualité de l'atmosphère. La concentration maximale (concentration modélisée additionnée à la concentration initiale) calculée sur une période de 24 heures est en effet de $94,16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (figure 6 - année 2009), soit environ 78 % de la norme actuelle établie à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

Des récepteurs ponctuels ont aussi été ajoutés dans les zones sensibles. Dans ce cas-ci, il s'agit des premières résidences en direction de Gallix, près de la Plage-Sainte-Marguerite. Les résidences utilisées dans le cadre de la modélisation des installations de la mine (GENIVAR, mars 2012), réparties le long de la baie de Sept-Îles, de part et d'autre de la route 138, ont aussi été ajoutées afin de vérifier s'il y a contribution entre les diverses installations de Mine Arnaud.

Dans le secteur Gallix, la concentration maximale journalière est de $90,29 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tableau 10), soit environ 75 % de la norme actuelle établie à $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Autour de la route 138, la concentration maximale journalière est de $90,22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (tableau 10), soit également 75 % de la norme.

De plus, il est important de préciser que la concentration initiale attribuée aux matières particulaires en suspension totales contribue de façon significative à la concentration totale modélisée. C'est donc dire que la contribution des activités de Mine Arnaud au port de Sept-Îles est très faible. Par exemple, la contribution des activités de Mine Arnaud aux premières résidences en direction de Gallix est seulement de 0,32 %.

4.2 Particules fines PM_{2,5}

Les résultats indiquent que les concentrations susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant autour du port de Sept-Îles sont inférieures aux normes actuelles de qualité de l'atmosphère. La concentration maximale (concentration modélisée additionnée à la concentration initiale) calculée sur une période de 24 heures est en effet de 21,27 µg/m³ (figure 7 - année 2009), soit environ 71 % de la norme actuelle établie à 30 µg/m³.

Dans le secteur Gallix, la concentration maximale journalière est de 20,09 µg/m³ (tableau 10), soit environ 67 % de la norme actuelle établie à 30 µg/m³. Autour de la route 138, la concentration maximale journalière est de 20,07 µg/m³ (tableau 10), soit également 67 % de la norme.

De plus, comme pour les particules totales, il est important de préciser que la concentration initiale attribuée aux particules fines contribue de façon significative à la concentration totale modélisée. C'est donc dire que la contribution des activités de Mine Arnaud au port de Sept-Îles est très faible. Par exemple, la contribution des activités de Mine Arnaud aux premières résidences en direction de Gallix est seulement de 0,46 %.

5 CONCLUSION

La compagnie Mine Arnaud Inc. projette de réaliser l'exploitation d'une mine d'apatite dans le secteur du Canton-Arnaud, situé à une dizaine de kilomètres du centre-ville de Sept-Îles. Les impacts appréhendés sur la qualité de l'air ambiant des futures émissions découlant des activités de déchargement du concentré au port de Sept-Îles (secteur Pointe-Noire) ont été évalués de manière conservatrice à l'aide d'une modélisation de la dispersion atmosphérique. Les contaminants retenus pour cette modélisation concernent les matières particulaires en suspension totales (PMT) et les particules fines ($PM_{2,5}$).

Des données de référence spécifiques au projet minier ont été utilisées, à savoir l'emploi de données météorologiques locales (5 années) ainsi que les spécifications associées aux activités, équipements et infrastructures minières fournies par Mine Arnaud. Les taux d'émissions ont été établis à partir des données techniques les plus récentes disponibles. La dispersion atmosphérique des matières particulaires a été modélisée avec le logiciel CALPUFF.

Les résultats de la modélisation indiquent que les concentrations projetées dans l'air ambiant pour les PMT seront inférieures à la norme de qualité de l'air en vigueur du *Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère* (RAA).

En ce qui a trait aux particules fines, les résultats montrent également que les concentrations susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant respectent les normes actuelles du RAA.

En conclusion, il est important de préciser que les concentrations initiales attribuées aux PMT et aux $PM_{2,5}$ contribuent de façon significative aux concentrations totales modélisées. En effet, la contribution des activités de Mine Arnaud au port de Sept-Îles pour les matières particulaires est très faible.

6 BIBLIOGRAPHIE

- ALBERTA ENVIRONMENT. 2002. *Preparation of Alberta Environment Regional AERMOD Screening Meteorology Data Sets*. Alberta Environment (AENV) Science and Standards, T/641, 57 pages.
- BRITISH COLUMBIA MINISTRY OF ENVIRONMENT. 2006. *Guidelines for Air Quality Dispersion Modelling in British Columbia*. Environmental Protection Division, Environmental Quality Branch, Air Protection Section, Victoria, B.C. 136 pages.
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC, 2010. *Loi sur la qualité de l'environnement, Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère*. c. Q-2, r. 4.1.
- MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS (MDDEP) 2005. *Guide de la modélisation de la dispersion atmosphérique*. 32 p.
- ONTARIO MINISTRY OF THE ENVIRONMENT. 2003. *Proposed Guidance for Air Dispersion Modelling*. SSB-034875. 87 pages.
- SCIRE, J.; F.R.ROBE, M.E. FERNAU, R.J. YAMARTINO. 2000a. *A User's Guide for the CALMET Meteorological Model*, Version 5, Earth Tech Inc.
- SCIRE, J.; STRIMAITIS, D. G.; YAMARTINO, R.J. 2000b. *A User's Guide for the CALPUFF Dispersion Model*, Version 5, Earth Tech Inc.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. *Compilation of Air Pollutant Emission Factors: AP-42, Fifth Edition, Volume I: Stationary Point and Area Sources*. En ligne : <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/index.html>.

TABLEAUX

Tableau 1 : Liste des récepteurs sensibles

Description	# Récepteur	X – Coordonnées ⁽¹⁾ en UTM Est (m)	Y – Coordonnées ⁽¹⁾ en UTM Nord (m)	Niveau du sol (m)
Arnaud_RES1	RES1	674741.6	5567155.9	50
Arnaud_RES2	RES2	676156.2	5567287.9	12.13
Arnaud_RES3	RES3	676704.0	5567860.1	6.91
Arnaud_RES4	RES4	677552.2	5568566.9	6.08
Arnaud_RES5	RES5	678088.3	5569088.3	5
Arnaud_RES6	RES6	678650.0	5569523.4	4
Arnaud_RES7	RES7	679241.2	5569824.5	4
Arnaud_RES8	RES8	679865.3	5570213.7	4
Gallix_RES1	GRES1	675221.1	5558405.0	20
Gallix_RES2	GRES2	675202.2	5558405.0	20
Gallix_RES3	GRES3	675059.0	5558379.7	22.42
Gallix_RES4	GRES4	675032.7	5558371.3	21.92

1 Projection Mercator (UTM) zone 19 dans l'hémisphère nord, Datum NAD83.

Tableau 2 : Définition des différentes périodes saisonnières et des couverts de neige et de glace pour chaque année modélisée

Année	Période	Neige/Glace	Saison
2004	1 ^{er} janvier au 4 janvier	neige/pas de glace	Hiver (H)
	5 janvier au 4 avril	neige/glace	Hiver-Glace (HG)
	5 avril au 5 mai	neige/pas de glace	Hiver (H)
	6 mai au 30 juin	pas de neige ni glace	Printemps (P)
	1 ^{er} juillet au 31 août	pas de neige ni glace	Été (E)
	1 ^{er} septembre au 15 novembre	pas de neige ni glace	Automne (A)
	16 novembre au 31 décembre	neige/pas de glace	Hiver (H)
2005	1 ^{er} janvier au 9 janvier	neige/pas de glace	Hiver (H)
	10 janvier au 10 avril	neige/glace	Hiver-Glace (HG)
	11 avril au 1 ^{er} mai	neige/pas de glace	Hiver (H)
	2 mai au 30 juin	pas de neige ni glace	Printemps (P)
	1 ^{er} juillet au 31 août	pas de neige ni glace	Été (E)
	1 ^{er} septembre au 16 novembre	pas de neige ni glace	Automne (A)
	17 novembre au 31 décembre	neige/pas de glace	Hiver (H)
2006	1 ^{er} janvier au 8 janvier	neige/pas de glace	Hiver (H)
	9 janvier au 26 mars	neige/glace	Hiver-Glace (HG)
	27 mars au 19 avril	neige/pas de glace	Hiver (H)
	20 avril au 30 juin	pas de neige ni glace	Printemps (P)
	1 ^{er} juillet au 31 août	pas de neige ni glace	Été (E)
	1 ^{er} septembre au 29 novembre	pas de neige ni glace	Automne (A)
	30 novembre au 31 décembre	neige/pas de glace	Hiver (H)
2007	1 ^{er} janvier au 28 janvier	neige/pas de glace	Hiver (H)
	29 janvier au 1 ^{er} avril	neige/glace	Hiver-Glace (HG)
	2 avril au 1 ^{er} mai	neige/pas de glace	Hiver (H)
	2 mai au 30 juin	pas de neige ni glace	Printemps (P)
	1 ^{er} juillet au 31 août	pas de neige ni glace	Été (E)
	1 ^{er} septembre au 3 novembre	pas de neige ni glace	Automne (A)
	4 novembre au 31 décembre	neige/pas de glace	Hiver (H)
2009	1 ^{er} janvier au 18 janvier	neige/pas de glace	Hiver (H)
	19 janvier au 19 avril	neige/glace	Hiver-Glace (HG)
	20 avril au 25 avril	neige/pas de glace	Hiver (H)
	26 avril au 30 juin	pas de neige ni glace	Printemps (P)
	1 ^{er} juillet au 31 août	pas de neige ni glace	Été (E)
	1 ^{er} septembre au 4 décembre	pas de neige ni glace	Automne (A)
	5 décembre au 31 décembre	neige/pas de glace	Hiver (H)

Tableau 3 : Paramètres de surface par saison et classe d'utilisation du sol CALMET

Utilisation du sol	Rugosité					Albédo				
	H	HG	P	E	A	H	HG	P	E	A
Milieus bâtis	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,35	0,35	0,18	0,18	0,18
Arbustifs et/ou herbacés	0,005	0,005	0,05	0,1	0,1	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
Forêts de feuillus	0,5	0,5	1,0	1,3	1,3	0,5	0,5	0,16	0,16	0,16
Forêts de résineux	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	0,35	0,35	0,12	0,12	0,12
Forêts mixtes	0,9	0,9	1,15	1,3	1,3	0,42	0,42	0,14	0,14	0,14
Lacs et rivières	0,005	0,005	0,001	0,001	0,001	0,6	0,6	0,1	0,1	0,1
Estuaire	0,001	0,005	0,001	0,001	0,001	0,1	0,6	0,1	0,1	0,1
Milieus humides	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,14	0,14	0,14
Surfaces dénudées	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,6	0,6	0,2	0,2	0,2
Toundra	0,005	0,005	0,05	0,1	0,1	0,6	0,6	0,18	0,18	0,18
Utilisation du sol	Rapport de Bowen					Flux de sol				
	H	HG	P	E	A	H	HG	P	E	A
Milieus bâtis	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Arbustifs et/ou herbacés	0,5	0,5	0,4	0,8	1,0	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Forêts de feuillus	0,5	0,5	0,7	0,3	1,0	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Forêts de résineux	0,5	0,5	0,7	0,3	0,8	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Forêts mixtes	0,5	0,5	0,7	0,3	0,9	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Lacs et rivières	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Estuaire	0,1	0,5	0,1	0,1	0,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Milieus humides	0,5	0,5	0,1	0,1	0,1	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Surfaces dénudées	0,5	0,5	1,5	1,5	1,5	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15
Toundra	0,5	0,5	0,4	0,8	1,0	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15

Tableau 4 : Liste des stations météorologiques de surface et aérologiques

Identification	N° WMO de la Station	Élévation	Zone	XUTM19_NAD83	YUTM19_NAD83
Pointe-Noire	71390	24,0	19U	683,56	5559,58
Sept-Îles A	99999*	54,9	19U	694,74	5566,66
Sept-Îles UA	71811	53,1	19U	694,87	5566,48
Caribou UA	14607	191	19U	574,68	5191,20
* La station de l'aéroport de Sept-Îles (Sept-Îles A – TC ID YZV) ne possède pas d'identification WMO (World Meteorological Organization). Le numéro 99999 a seulement été ajouté pour l'identification des données dans CALMET.					

Tableau 5 : Paramètres CALMET spécifiques à la présente modélisation

Options CALMET	Valeurs sélectionnées
Radius of influence - terrain (TERRAD)	10 km
Weighting parameter - surface (R1)	10 km
Weighting parameter - aloft (R2)	20 km
Radius of influence - land - surface (RMAX1)	20 km
Radius of influence - land - aloft (RMAX2)	40 km
Radius of influence - water (RMAX3)	300 km

Tableau 6 : Paramètres CALPUFF spécifiques à la présente modélisation

Options CALPUFF	Valeurs sélectionnées
Building downwash	MBDW = 2 (PRIME method)
Chemical mechanism flag	MCHEM = 0 (chemical transformation not modeled)
Wet removal modeled	MWET = 0 (no)
Dry deposition modeled	MDRY = 0 (no)
Dispersion coefficients	MDISP = 2 (dispersion coefficients from internally calculated sigma v, sigma w)
PDF for dispersion under convective conditions	MPDF = 1 (yes)

Tableau 7 : Caractéristiques physiques des sources ponctuelles d'émissions

# Source	Localisation	Type de source	Dimension			Surface (m ²)	Température (°C)	Vitesse (m/s)	Taux d'émission		Élévation m	Hauteur m
			Largueur	Longueur	Diamètre équivalent				PMT	PM _{2,5}		
			(m)	(m)	(m)				(g/s)	(g/s)		
S1	Déchargement du concentré sur un convoyeur	Dépoussiéreur	s.o.	s.o.	0,693	0,378	20	15,0	1,70E-01	5,05E-02	6,4	12,0
S2	Silo de chargement #1, #2, #3, #4	Dépoussiéreur	0,365	0,406	0,4347	0,148	20	12,7	1,89E-02	9,44E-03	6,4	63,3
S3	Silo de chargement #1, #2, #3, #4 (évent)	Dépoussiéreur	0,297	0,305	0,3394	0,090	20	5,22	4,72E-03	2,36E-03	6,4	32,2
S4	Chute du silo de chargement sur convoyeur	Dépoussiéreur	0,365	0,406	0,4347	0,148	20	12,7	1,89E-02	9,44E-03	6,4	4,0
S5	Tour de transfert	Dépoussiéreur	0,297	0,305	0,3394	0,090	20	5,22	4,72E-03	2,36E-03	6,4	16,3
S6	Tour de transfert	Dépoussiéreur	0,297	0,305	0,3394	0,090	20	5,22	4,72E-03	2,36E-03	6,4	28,6
S7	Déchargement dans le bateau	Dépoussiéreur	s.o.	s.o.	0,693	0,378	20	15,0	1,70E-01	5,05E-02	6,4	29

Références :

Taux d'émission sources 1 et 10 = 30 mg/m³ : art. 10 Règlement sur l'assainissement de l'atmosphère (RAA)

Taux d'émission sources 12, 13, 14, 15, 16 et 17 : Soumission du fournisseur, courriel Hugo Latulippe @ Pascal Rhéaume, 29 novembre 2011.

Ratio PM_{2,5} / PM_{tot} sources 1 et 10 : US EPA AP 42, table 11.19.2-3

Ratio PM_{2,5} / PM_{tot} sources 12, 13, 14, 15, 16 et 17 : Hypothèse 50%

Tableau 8 : Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules totales sur une période de 24 heures aux récepteurs sensibles considérés

# Récepteur	Année de référence					Valeur maximale
	2004	2005	2006	2007	2009	
Arnaud_RES1	0.171	0.080	0.094	0.134	0.113	0.171
Arnaud_RES2	0.177	0.127	0.146	0.148	0.218	0.218
Arnaud_RES3	0.127	0.117	0.126	0.142	0.169	0.169
Arnaud_RES4	0.128	0.149	0.130	0.105	0.124	0.149
Arnaud_RES5	0.109	0.172	0.083	0.099	0.119	0.172
Arnaud_RES6	0.103	0.132	0.134	0.111	0.082	0.134
Arnaud_RES7	0.101	0.089	0.109	0.114	0.086	0.114
Arnaud_RES8	0.081	0.101	0.137	0.121	0.069	0.137
Gallix_RES1	0.187	0.250	0.288	0.183	0.225	0.288
Gallix_RES2	0.186	0.249	0.286	0.181	0.224	0.286
Gallix_RES3	0.182	0.242	0.282	0.178	0.220	0.282
Gallix_RES4	0.180	0.239	0.278	0.176	0.218	0.278

Tableau 9 : Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules fines ($\text{PM}_{2,5}$) sur une période de 24 heures aux récepteurs sensibles considérés

# Récepteur	Année de référence					Valeur maximale
	2004	2005	2006	2007	2009	
Arnaud_RES1	0.030	0.025	0.055	0.043	0.036	0.055
Arnaud_RES2	0.047	0.040	0.059	0.047	0.071	0.071
Arnaud_RES3	0.041	0.038	0.043	0.045	0.056	0.056
Arnaud_RES4	0.042	0.048	0.042	0.034	0.040	0.048
Arnaud_RES5	0.028	0.056	0.035	0.032	0.039	0.056
Arnaud_RES6	0.043	0.043	0.033	0.037	0.026	0.043
Arnaud_RES7	0.034	0.028	0.032	0.037	0.028	0.037
Arnaud_RES8	0.043	0.032	0.026	0.039	0.022	0.043
Gallix_RES1	0.093	0.081	0.060	0.059	0.074	0.093
Gallix_RES2	0.093	0.081	0.060	0.058	0.074	0.093
Gallix_RES3	0.091	0.079	0.059	0.057	0.073	0.091
Gallix_RES4	0.090	0.078	0.058	0.057	0.072	0.090

Tableau 10 : Concentrations maximales ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de particules totales et fines ($\text{PM}_{2,5}$) susceptibles d'être rencontrées dans l'air ambiant sur une période de 24 heures

Substance	Période	# Récepteur	Concentrations modélisées ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)					Concentration maximale	Concentration initiale ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Concentration totale calculée dans l'air ambiant ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Contribution de la mine (%)	Critère du RAA ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	Pourcentage de la norme (%)
			Année de référence										
			2004	2005	2006	2007	2009	a	b	c=a+b	d=(a/c)*100	e	f=(c/e)*100
Particules totales	24 heures	Valeur maximale résidence : Arnaud	0.18	0.17	0.15	0.15	0.22	0.22	90.00	90.22	0.24	120	75%
		Valeur maximale résidence : Gallix	0.19	0.25	0.29	0.18	0.22	0.29	90.00	90.29	0.32	120	75%
		Valeur maximale à la limite d'application du RAA	2.90	4.01	3.22	3.05	4.16	4.16	90.00	94.16	4.42	120	78%
Particules fines $\text{PM}_{2,5}$	24 heures	Valeur maximale résidence : Arnaud	0.05	0.06	0.06	0.05	0.07	0.07	20.00	20.07	0.36	30	67%
		Valeur maximale résidence : Gallix	0.09	0.08	0.06	0.06	0.07	0.09	20.00	20.09	0.46	30	67%
		Valeur maximale à la limite d'application du RAA	0.97	1.25	0.89	0.95	1.27	1.27	20.00	21.27	5.99	30	71%

FIGURES



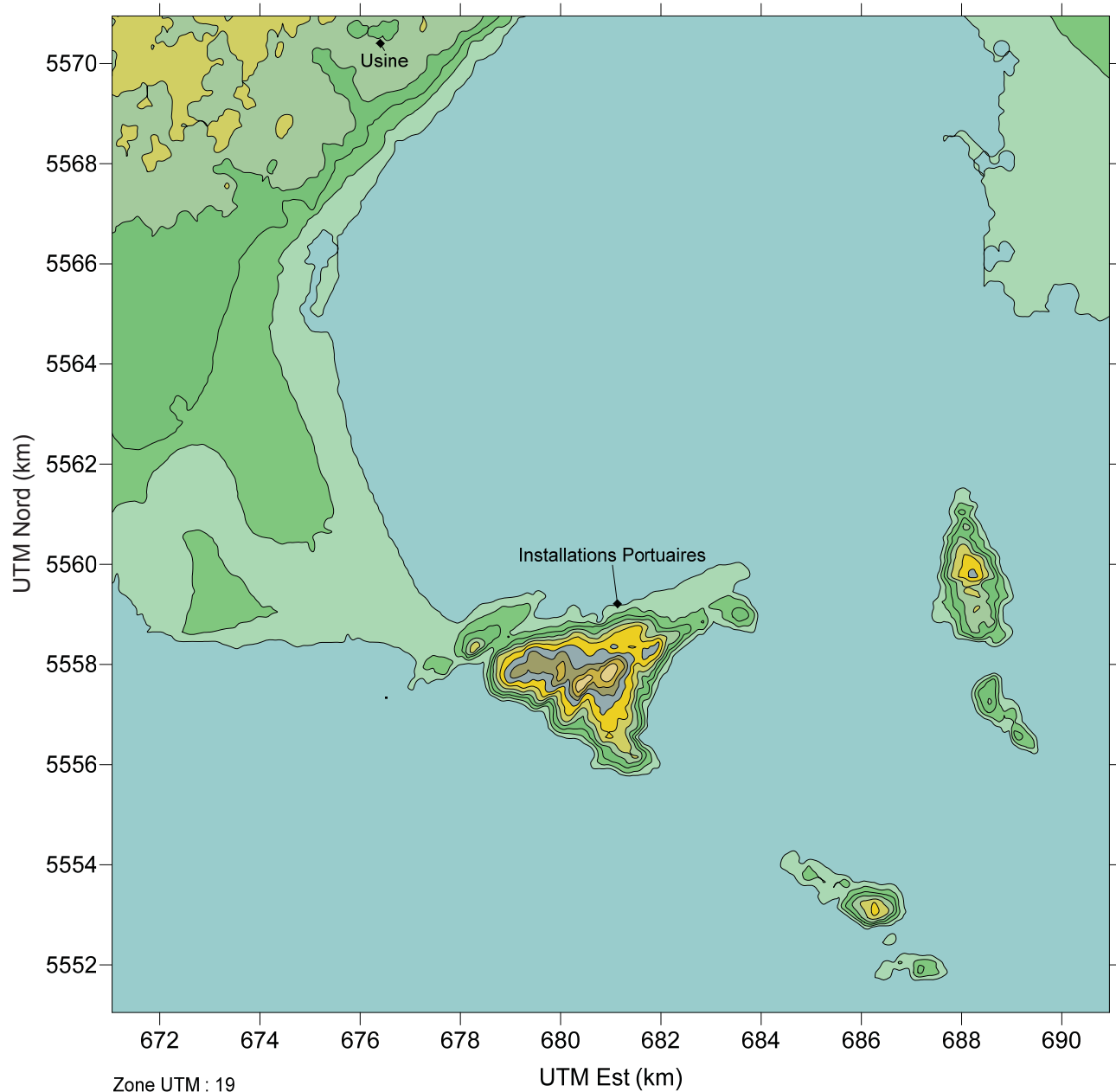
- Zonage municipal industriel
- Récepteur
- ✱ Récepteur sensible

Mine Wabush
Usine d'bouletage
Quai projeté
Convoyeur projeté
Silos projetés
Aluminerie Alouette

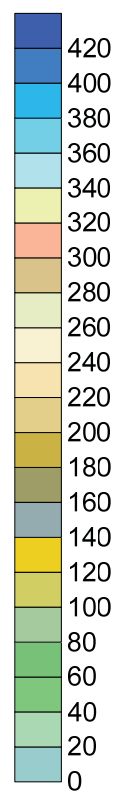
GRES3
GRES1
GRES4
GRES2

Golfe du Saint-Laurent


Baie des Sept-Îles



Zone UTM : 19
 Datum: NAR-B
 Hémisphère: N




Topographie du terrain (m)

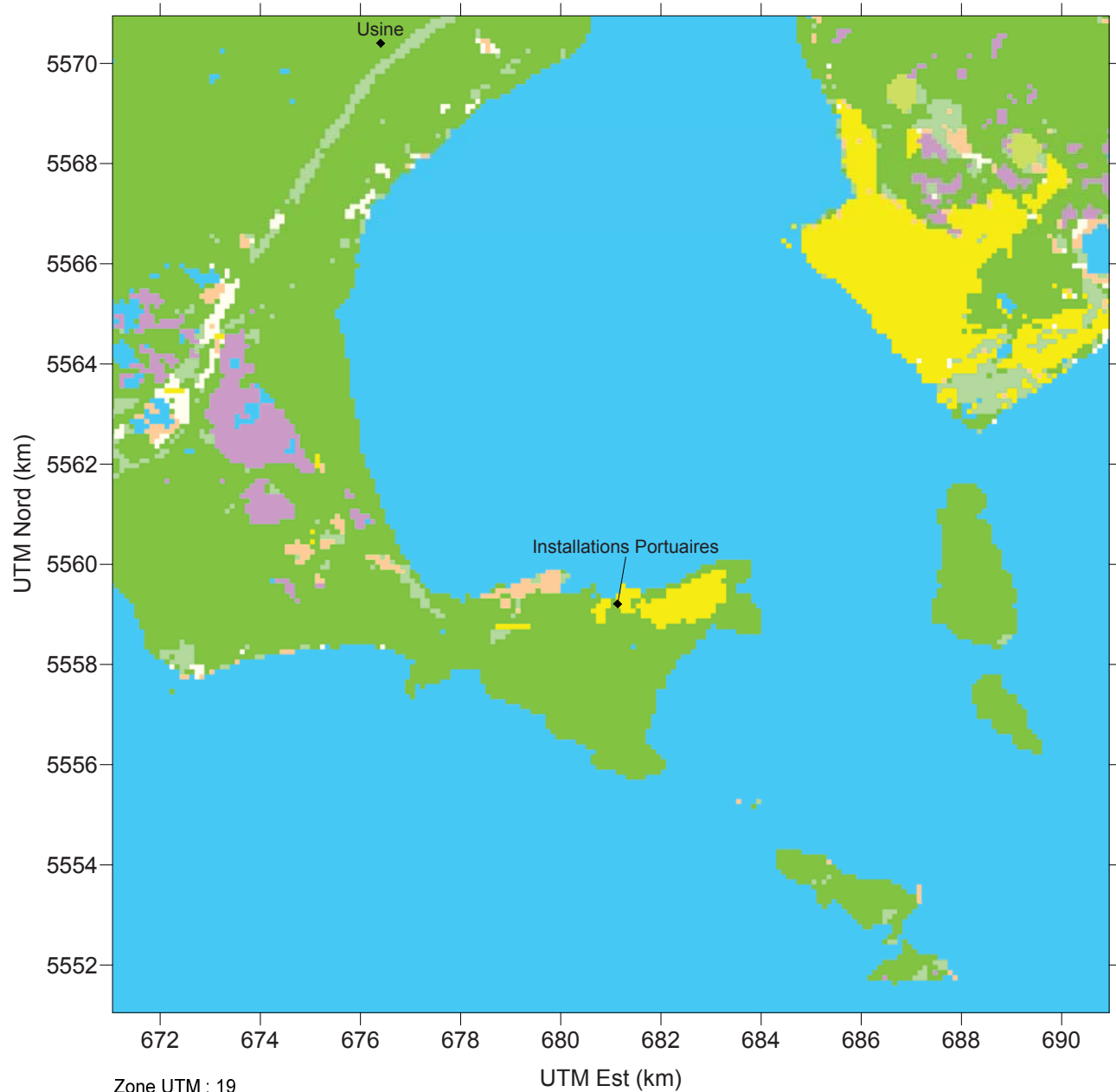

Mine Arnaud
 Modélisation de la dispersion atmosphérique
 des particulaires dans l'air ambiant

**Topographie du terrain dans
 le domaine de CALMET**
 (Région de 20 km X 20 km avec
 une résolution de 100 mètres)

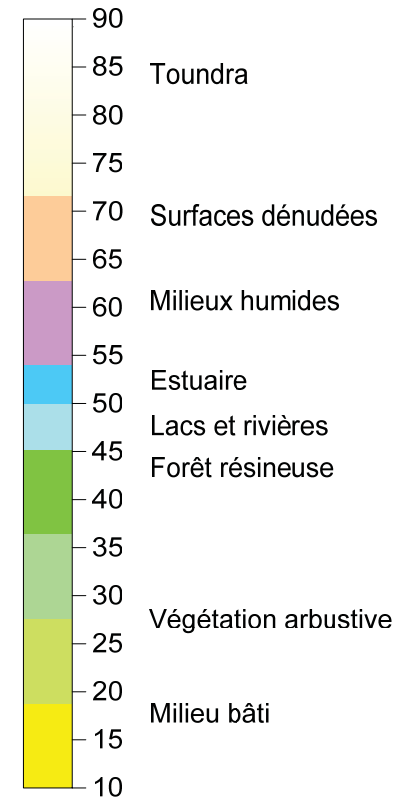
Figure 2


Mai 2012

 **GENIVAR**
111-25223-00-400_f2_Topographie_121128.srf




Zone UTM : 19
 Datum: NAR-B
 Hémisphère: N




Mine Arnaud
 Modélisation de la dispersion atmosphérique
 des particulaires dans l'air ambiant

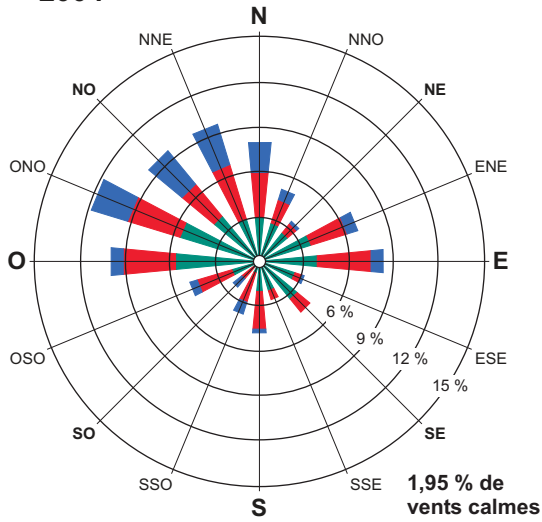
**Catégories dominantes d'utilisation
 du sol dans le domaine de CALMET**
 (Région de 20 km X 20 km avec
 une résolution de 100 mètres)

Figure 3

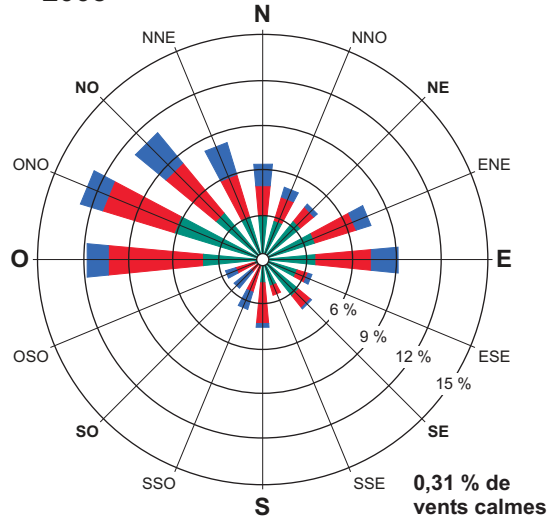
Mai 2012  **GENIVAR**

111-25223-00-400_f3_Utilisation_121128.srf

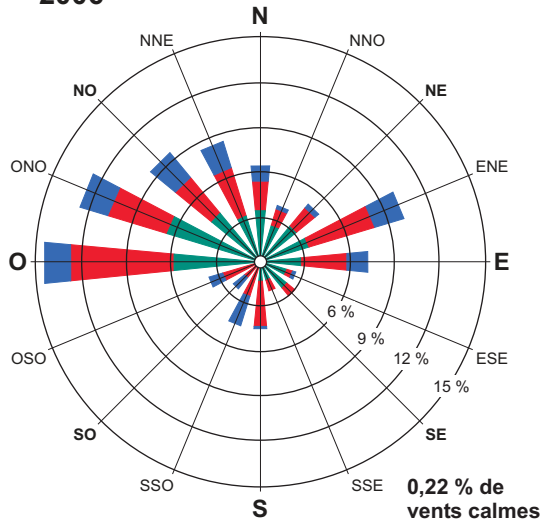
2004



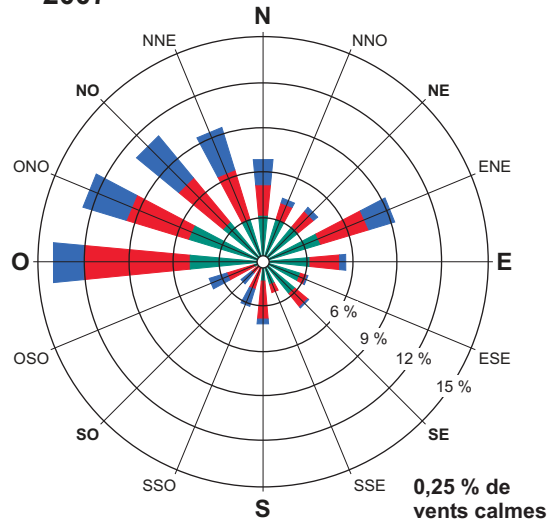
2005



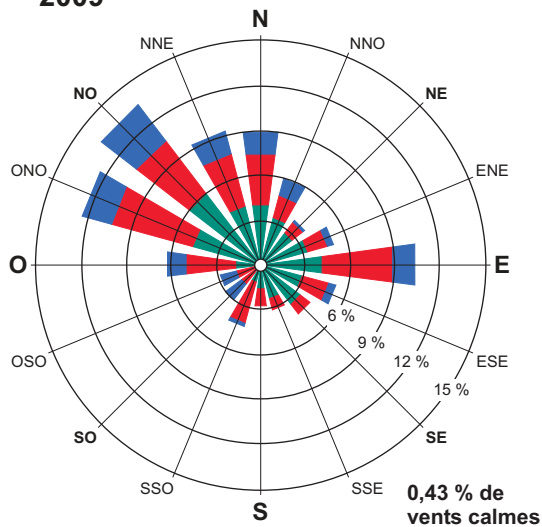
2006



2007



2009



Vitesse des vents

- > à 5,6 m/s
- 3,3 à 5,6 m/s
- 0,5 à 3,3 m/s

Note : Diagramme de la fréquence de provenance du vent, par exemple, le vent souffle du nord 6,5 % du temps.



Mine Arnaud

Modélisation de la dispersion atmosphérique des matières particulaires dans l'air ambiant

Roses des vents - Station Pointe-Noire

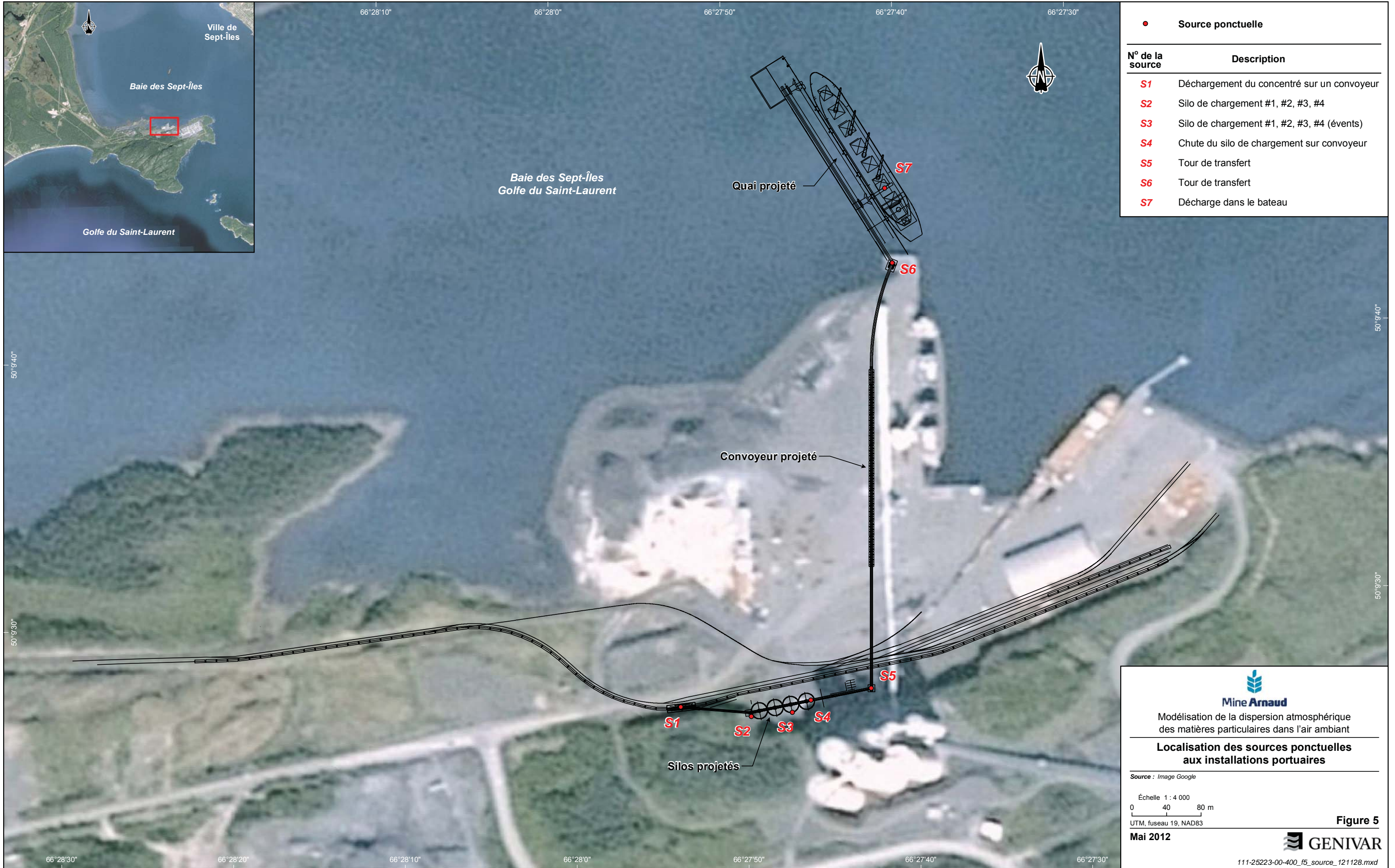
Source : Environnement Canada, Station 71390, Pointe-Noire

Figure 4


Mai 2012



111-25223-00-400_f4_RosePN_121128.fh10



● Source ponctuelle	
N° de la source	Description
S1	Déchargement du concentré sur un convoyeur
S2	Silo de chargement #1, #2, #3, #4
S3	Silo de chargement #1, #2, #3, #4 (évents)
S4	Chute du silo de chargement sur convoyeur
S5	Tour de transfert
S6	Tour de transfert
S7	Décharge dans le bateau


Mine Arnaud
 Modélisation de la dispersion atmosphérique
 des matières particulaires dans l'air ambiant

**Localisation des sources ponctuelles
aux installations portuaires**


Source : Image Google

Échelle 1 : 4 000
 0 40 80 m

UTM, fuseau 19, NAD83


Figure 5

Mai 2012


 **GENIVAR**
 111-25223-00-400_f5_source_121128.mxd



— Courbe isoconcentration
 — Zonage municipal industriel
Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 120 µg/m³
 Concentration initiale : 90 µg/m³



Mine Arnaud
 Modélisation de la dispersion atmosphérique
 des matières particulaires dans l'air ambiant
**Concentration maximale (µg/m³) de particules
 totales sur une période de 24 heures**
Données météorologiques de 2009

Source : Image Google
 Échelle 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83


Figure 6
Mai 2012

 111-25223-00-400_f6_PMT_121128.mxd



— Courbe isoconcentration
— Zonage municipal industriel
Norme de qualité de l'atmosphère
 Valeur limite : 30 µg/m³
 Concentration initiale : 20 µg/m³


Mine Arnaud
 Modélisation de la dispersion atmosphérique
 des matières particulaires dans l'air ambiant
**Concentration maximale (µg/m³) de particules
 fines PM_{2,5} sur une période de 24 heures**
Données météorologiques de 2009

Source : Image Google
 Échelle 1 : 20 000
 0 200 400 m
 UTM, fuseau 19, NAD83

Figure 7
Mail 2012

 111-25223-00-400_f7_PM25_121128.mxd

