

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ
RÉALISATION D'UN TRONÇON FERROVIAIRE
RELIANT SCHEFFERVILLE ET KUUJJUAQ

RAPPORT FINAL

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ
RÉALISATION D'UN TRONÇON FERROVIAIRE
RELIANT SCHEFFERVILLE ET KUUJJUAQ

RAPPORT FINAL

Présenté au

Ministère des Transports
Direction du transport maritime, aérien et ferroviaire
Service du transport ferroviaire

Par

GENIVAR inc.

OCTOBRE 2011

111-17183-00

ÉQUIPE DE RÉALISATION

Ministère des Transports, Direction du transport maritime, aérien et ferroviaire

Directrice du transport maritime,
aérien et ferroviaire : Josée Hallé

Chef du service du transport ferroviaire : Martin Breault

Coordonnateur au service du transport
ferroviaire : Kevin Bouchard

GENIVAR inc.

Chargé de projet : Christian Couette

Analyste principal : Jean-Philippe Brosseau

Ingénieur ferroviaire : Claude Vaugeois

Géomaticien : Gilles Wiseman

Technicien senior : Marc Payeur

Édition/traitement de texte : Linette Poulin
: Johanne Fortier
Lucie Bellerive

Référence à citer :

GENIVAR. 2011. *Étude de préféabilité – Réalisation d'un tronçon ferroviaire reliant Schefferville et Kuujuaq*. Rapport de GENIVAR au ministère des Transports – Service du transport ferroviaire. 118 p.

TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>
Équipe de réalisation	i
Table des matières	iii
Liste des tableaux.....	vii
Liste des figures.....	ix
Liste des cartes.....	ix
1. INTRODUCTION	1
1.1 Mise en contexte	1
1.2 Objet de l'étude	3
2. ÉVALUATION DU POTENTIEL DANS LA ZONE D'ÉTUDE	7
2.1 Potentiel minier.....	7
2.1.1 Projets miniers à un stade de développement plus avancé	9
2.1.1.1 Le projet du Lac Otelnuk d'Adriana Resources	10
2.2. Potentiel énergétique	14
2.2.1 Potentiel hydroélectrique.....	14
2.2.2 Potentiel éolien.....	15
2.3 Potentiel forestier et de biomasse	16
2.4 Potentiel touristique.....	21
2.4.1 Fréquentation touristique.....	22
2.4.2 Création de parcs et d'aires protégées	22
3. DÉFINITION D'UN TRACÉ REPRÉSENTATIF	27
3.1 Critères de conception du tracé	27
3.2 Présentation du tracé préliminaire.....	28
3.2.1 Variantes pour la partie nord	28
3.2.2 Variantes pour la partie sud	32
3.2.3 Caractérisation des tracés.....	37
3.3 Enjeux de conception liés au pergélisol	39
3.3.1 Définition et mise en contexte	39
3.3.2 Synthèse des enjeux et méthodes de construction.....	41
3.4 Analyse préliminaire de la faisabilité technique.....	44

Table des matières (suite)

	Page
4. ESTIMATION DES COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN DU TRONÇON FERROVIAIRE	45
4.1 Coûts de construction	45
4.2 Coûts d'entretien	47
5. PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX	49
5.1 Cadre légal, territorial et administratif	49
5.1.1 La Convention de la Baie-James et du Nord québécois	49
5.1.1.1 Servitudes publiques	49
5.1.2 Convention du Nord-Est québécois (CNEQ).....	50
5.1.3 Réserve indienne de Matimekush–Lac-John	51
5.1.4 Processus de gestion environnementale	51
5.1.5 Orientation visant la protection d'une partie du territoire touché par le Plan Nord	53
5.2 Enjeux concernant le milieu humain	54
5.3 Enjeux sur le milieu physique.....	57
5.3.1 Traversées de cours d'eau	57
5.3.2 Bacs d'emprunt et carrières	58
5.3.3 Pergélisol	58
5.4 Enjeux sur le milieu biologique.....	59
5.4.1 Végétation.....	59
5.4.2 Faune piscicole et son habitat	60
5.4.3 Faune avienne	62
5.4.4 Faune terrestre	63
6. ÉVALUATION DE LA VIABILITÉ ÉCONOMIQUE DU PROJET	65
6.1 Description des modes de transport actuels	65
6.1.1 Transport aérien.....	65
6.1.2 Transport maritime.....	66
6.1.3 Analyse de l'offre de transport actuelle.....	68

Table des matières (suite)

	Page
6.2	Enjeux relatifs au transport des marchandises et des passagers 69
6.2.1	Transport des personnes 69
6.2.2	Transport des marchandises à destination des communautés inuites 71
6.3	Évaluation des impacts du nouveau tronçon sur le transport existant 72
6.3.1	Impacts sur le transport existant à Kuujjuaq 74
6.3.1.1	Impact sur le transport maritime 74
6.3.1.2	Impact sur le transport aérien 75
6.3.1.3	Impact sur l'intermodalité des transports 77
6.4	Impact sur les infrastructures de transport existantes au sud du tronçon projeté 79
6.4.1	Impact sur le chemin de fer existant au sud du tronçon projeté 79
6.4.2	Impact sur le port de Sept-Îles 80
7.	ENJEUX ORGANISATIONNELS 83
7.1	Modes de gestion envisageables 83
7.1.1	Juridiction provinciale vs juridiction fédérale 84
7.1.2	Modèle de financement privé 89
7.1.3	Modèle de financement public-privé 90
7.1.4	Modèle de financement public 92
7.2	Ententes à conclure avec les parties prenantes 93
7.2.1	Communautés autochtones 95
7.2.2	Entreprises minières 95
7.2.3	Exploitants de ligne de chemin de fer 96
7.2.4	Gouvernements et organismes paragouvernementaux 96
8.	ANALYSE DE LA VIABILITÉ FINANCIÈRE 97
8.1	Paramètres généraux d'exploitation d'infrastructures ferroviaires 97
8.2	Recouvrement des coûts auprès des usagers 98
8.2.1	Coûts à être recouverts annuellement 98
8.2.2	Scénarios de recouvrement des coûts 99

Table des matières (suite)

	Page
8.3 Analyse de la viabilité financière	101
9. CALENDRIER DE RÉALISATION	103
9.1 Politique-cadre sur la gouvernance des grands projets d'infrastructure publique.....	103
9.2 Planification stratégique/étude des besoins/Dossier de présentation stratégique	105
9.3 Études techniques préliminaires/Dossier d'affaires initial	106
9.4 Dossier d'affaires final.....	107
9.5 Études environnementales préliminaires à la construction	108
9.6 Travaux de construction.....	109
9.7 Travaux d'entretien	110
9.8 Échéancier prévisible de réalisation du projet.....	110
10. CONCLUSION	113
11. BIBLIOGRAPHIE.....	117

LISTE DES TABLEAUX

	<i>Page</i>
Tableau 2.1	Principaux détenteurs de titres miniers dans la zone d'étude, janvier 2010 9
Tableau 2.2	Sommaire des projets miniers les plus avancés dans la zone d'étude et estimation des quantités potentielles de minerai transporté. 13
Tableau 3.1	Distances du chemin de fer selon les variantes envisagées..... 38
Tableau 4.1	Estimation préliminaire des coûts d'immobilisations par scénario (en \$ 2011). 46
Tableau 4.2	Estimation sommaire des coûts annuels d'entretien de la voie ferrée du scénario 1, rive est de la rivière Koksoak..... 47
Tableau 5.1	Localisation du projet et procédures administratives. 52
Tableau 5.2	Composition et rôle des comités et de la Commission..... 52
Tableau 5.3	Enjeux relatifs au milieu humain..... 55
Tableau 5.4	Enjeux relatifs aux retombées économiques..... 56
Tableau 5.5	Enjeux relatifs à la qualité de vie, à la santé et aux problématiques sociales. 56
Tableau 5.6	Aménagement et utilisation du territoire..... 57
Tableau 6.1	Temps de déplacement approximatif entre Kuujuaq et différentes villes du Québec..... 70
Tableau 6.2	Coût de déplacement pour une personne à direction de Kuujuaq à partir de villes du Québec par mode de transport, 2010. 70
Tableau 6.3	Comparaison des coûts de transport de marchandises..... 72
Tableau 6.4	Sommaire des données actuelles de transport de passagers et de marchandises vers Kuujuaq pour les modes maritime et aérien..... 73
Tableau 7.1	Analyse comparative des modes de gestion et d'exploitation potentiels..... 87
Tableau 7.2	Principales parties prenantes du projet..... 93
Tableau 7.3	Principales ententes à conclure avec les parties prenantes. 94
Tableau 8.1	Estimation préliminaire des coûts de construction et d'entretien. 98
Tableau 8.2	Financement des coûts de construction, dollars 2011. 99
Tableau 8.3	Coût annuel à recouvrir auprès des utilisateurs..... 99
Tableau 8.4	Calcul du recouvrement des coûts d'entretien seulement..... 100
Tableau 8.5	Calcul du recouvrement des coûts de construction, d'entretien et de financement..... 101
Tableau 9.1	Échéancier des études et travaux nécessaires à la mise en service du tronçon ferroviaire 111

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 3.1	Synthèse des principes de construction de la voie ferrée pour le projet minier Mary River Iron Ore sur l'île de Baffin. 43

LISTE DES CARTES

	Page
Carte 1.1	Zone d'étude 5
Carte 2.1	Projets d'exploration minière 11
Carte 2.2	Potentiel éolien..... 17
Carte 2.3	Potentiel forestier et de biomasse 19
Carte 2.4	Réseau des parcs du Québec..... 25
Carte 3.1	Tracé préliminaire..... 29
Carte 3.2	Définition du tracé dans les secteurs réservés aux fins de parcs (Lac-Cambrien et Canyon-Eaton) 31
Carte 3.3	Bathymétrie à l'embouchure de la rivière Koksoak 33
Carte 3.4	Définition du tracé de la partie sud du lien ferroviaire 35
Carte 3.5	Répartition générale du pergélisol dans la zone d'étude. 39
Carte 7.1	Chemins de fer couverts par le Plan Nord 85

1. INTRODUCTION

1.1 Mise en contexte

Le 23 septembre 2010, la Commission des transports et de l'environnement (CTE) de l'Assemblée nationale a entendu les promoteurs d'une pétition signée par 3 842 québécois concernant la réalisation d'un réseau ferroviaire reliant plusieurs régions du Québec, le TransQuébec Express.

Le projet présenté par les promoteurs consiste à mettre sur pied un circuit ferroviaire qui s'étendrait sur environ 10 000 km et qui ferait le tour du Québec. La phase 1 du projet consisterait, entre autres, à réaliser une étude de préfaisabilité.

En audition lors de la commission du 23 septembre 2010, les promoteurs ont identifié le tronçon reliant Schefferville et Kuujuaq comme étant particulièrement prometteur à court terme. Ils appuient d'abord ce choix par le besoin de désenclaver le Nunavik, de relier le fleuve Saint-Laurent à la baie d'Ungava et d'approvisionner ce territoire à un prix raisonnable, en concordance avec le Plan Nord du gouvernement du Québec. Ils ajoutent que la présence de plusieurs sites d'exploration minière le long de ce trajet ouvre d'excellentes perspectives de rentabilité économique. Ils soulignent également le caractère écologique du projet ainsi que son potentiel récréotouristique remarquablement élevé.

Le Plan Nord du gouvernement du Québec préconise une ouverture vers cet espace économique et social des régions nordiques à son bénéfice et à celui de tous les Québécois. Selon les orientations énoncées par le gouvernement, ce développement doit se réaliser dans le respect des communautés habitant ce territoire, en tenant compte des cultures et des identités existantes. De plus, il doit s'effectuer dans le respect de la protection de l'environnement, de la conservation de la biodiversité en milieu nordique et avec la participation des populations locales. Un des objectifs du Plan Nord vise l'amélioration des infrastructures de transport afin de faciliter l'accès au territoire. Le Plan Nord constitue le fer de lance d'un développement économique socialement responsable et durable pour le Québec.

Dans le cadre du Plan Nord, le gouvernement annonce la mise en œuvre, au cours des cinq prochaines années, de cinq grands projets qui auront une influence majeure sur le développement économique. Il s'agit des projets suivants :

- le prolongement de la route 138 de Natashquan à Blanc-Sablon (251 M\$);
- le prolongement de la route 167 vers les monts Otish (279 M\$);
- la réfection de la route 389 entre Baie-Comeau et Fermont (201 M\$);

- les études concernant un projet de lien terrestre pour relier le Nunavik au reste du Québec (57 M\$);
- les études en vue de la construction d'un port en eau profonde à Whapmagoostui-Kuujuarapik et d'un lien terrestre vers Radisson (33 M\$).

À ces projets totalisant 821 M\$ s'ajoutent les investissements de 112 M\$ déjà annoncés pour la réfection des infrastructures aéroportuaires.

Pour donner vie aux projets et coordonner tous ces investissements, un projet de loi instituant la Société du Plan Nord, un organisme public qui coordonnera la réalisation des investissements publics retenus dans le domaine social et celui des infrastructures de transport, a été déposé à l'Assemblée nationale le 8 juin 2011. Le projet de loi N° 27, Loi sur la Société du Plan Nord, devrait être étudié par l'Assemblée nationale et en commission parlementaire à l'automne 2011. La Société du Plan Nord jouera donc un rôle clé dans le déploiement du Plan Nord en :

- coordonnant la mise en œuvre des projets d'infrastructures inscrits dans le premier plan d'action quinquennal;
- définissant l'ordonnancement des différents projets et planifiera leur mise en œuvre;
- coordonnant le déploiement du Plan Nord avec les différents partenaires impliqués, soit notamment Hydro-Québec ainsi que les ministères et les organismes gouvernementaux. Cette coordination tiendra compte des investissements privés annoncés.

Par ailleurs, plusieurs investisseurs dans les gisements miniers, notamment New Millenium Capital, Labrador Iron Mines Holding et Adriana Resources, ont des projets prometteurs d'extraire des millions de tonnes de minerai par année dans les prochaines années. Ces nouveaux projets situés au nord de Schefferville pourraient transporter leur minerai par transport ferroviaire.

Ainsi, aux conclusions et aux recommandations des travaux, la CTE a recommandé au gouvernement, par la voie du ministère des Transports du Québec (MTQ) et en lien avec les autres ministères concernés, d'étudier la faisabilité et les conditions de succès de la réalisation d'un tel tronçon. La CTE a également recommandé au gouvernement de lui transmettre un rapport sur les résultats de ses travaux d'ici le 31 octobre 2011 et d'en expliquer le contenu aux promoteurs de la pétition tout en leur remettant un exemplaire.

1.2 **Objet de l'étude**

L'objet du mandat octroyé à GENIVAR est d'effectuer une étude de pré faisabilité technique, économique et administrative concernant la réalisation d'un tronçon ferroviaire reliant les municipalités de Schefferville et de Kuujuaq et d'émettre une recommandation au gouvernement en regard de la faisabilité et des conditions de réussite du projet.

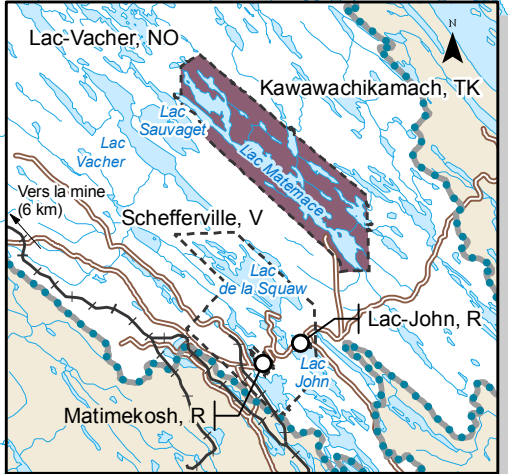
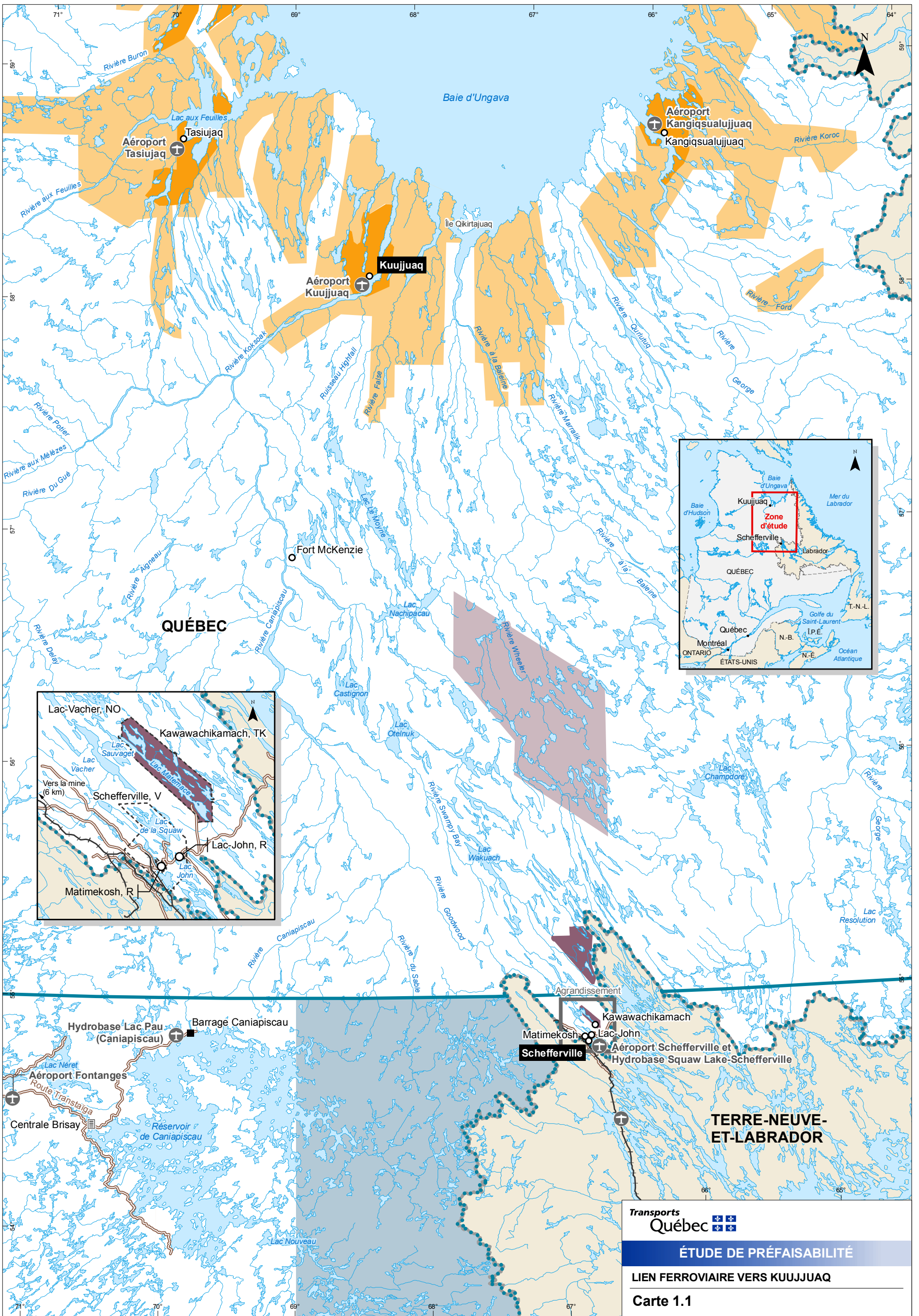
Le tronçon ferroviaire à l'étude est situé entre les municipalités de Schefferville et Kuujuaq, dans le territoire équivalent de Kativik et dans la région administrative du Nord-du-Québec. La municipalité de Schefferville est située à plus de 570 km de Sept-Îles par voie ferroviaire.

L'étude définit tout d'abord la faisabilité technique et environnementale du projet à l'étude. Un tracé représentatif tenant compte à la fois des potentiels minier, énergétique et touristique et des contraintes techniques et topographiques est présenté. Des estimations des coûts de construction et d'entretien ont également été développées en tenant compte de spécificités techniques reliées à la présence d'un chemin de fer en milieu nordique. Les principaux enjeux environnementaux relatifs au projet à l'étude ont également été analysés.

L'étude définit par la suite la faisabilité financière du projet. Le marché potentiel pour le transport des marchandises et des passagers a ainsi été analysé en tenant compte des volumes présentement manutentionnés par les divers modes de transport et des volumes qui devraient être acheminés vers les ports suite à la mise en opération des projets miniers.

L'étude présente ensuite divers scénarios quant au mode de gestion et d'exploitation de l'infrastructure ferroviaire et analyse les principales implications sur les plans administratif, organisationnel, politique, autochtone et commercial.

L'étude conclut en présentant un calendrier préliminaire de mise en œuvre et de consultation.



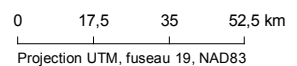
Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUUJUAQ

Carte 1.1

Zone d'étude



Sources :
 BDGA, 1 : 1 000 000, MRNF Québec, 2001
 BNDT, 1 : 250 000, RnCan, 1993
 SDA, 1 : 20 000, MRNF Québec, 2008
 Catégorie des terres, Hydro-Québec, 2009
 Cartographie réalisée par SNC-LAVALIN, juillet 2011

Projet : 111-17183
 Fichier : 111_17183_EP_c1_1_ZEtude_110914.mxd

Septembre 2011



- CONVENTION DE LA BAIE-JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS**
- Limite de la CBJNQ
 - 55^{ème} parallèle
 - Région de Moïnier
 - Terres de catégorie I (Inuit)
 - Terres de catégorie II (Inuit)
 - Terres de catégorie I (Naskapi)
 - Terres de catégorie II (Naskapi)

- INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT**
- Route
 - +— Chemin de fer
 - ⊕ Aéroport
- LIMITES**
- Frontière provinciale
 - - - - Limite municipale

2. ÉVALUATION DU POTENTIEL DANS LA ZONE D'ÉTUDE

La zone d'étude entre Schefferville et Kuujuaq comporte un fort potentiel sur le plan du développement des ressources naturelles et énergétiques et, plus particulièrement, pour les ressources minérales. La création d'aires protégées et les projets de parcs nationaux offrent également un potentiel sur le plan touristique.

La section 2 vise ainsi à présenter les potentiels minier, énergétique et forestier, ainsi que le potentiel touristique dans la zone d'étude.

2.1 Potentiel minier

La région du Nord-du-Québec est le site d'importantes activités d'exploration minière. Selon le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), cette région « est actuellement un pôle d'exploration majeur en raison de son fort potentiel de découvertes et de la multitude de types de minéralisation répartis dans différents encaissements. Elle occupe près du tiers de la Province du Supérieur, reconnue mondialement pour ses nombreux gisements de cuivre, d'or, de zinc, de nickel et d'argent¹. »

Les principaux types de minéralisation qui sont signalés dans la région du Nord-du-Québec, dont plusieurs dans la zone d'étude, sont les suivants :

- uranium;
- fer et manganèse;
- fer-titane-vanadium-chrome;
- cuivre-zinc-plomb – sulfures polymétalliques;
- or;
- nickel – cuivre – éléments du groupe du platine (platine, palladium, rhodium);
- niobium;
- cuivre avec ou sans or ou argent;
- diamant;
- éléments de terres rares.

La zone directement concernée par le projet de chemin de fer chevauche la portion est de la Province du Supérieur et la majeure partie de la sous-province de Rae.

¹ <http://www.mrnf.gouv.qc.ca/Nord-du-Quebec/mines/mines-potentiel.jsp>.

Cette région, située au sud de la baie d'Ungava et à l'ouest du Labrador, se caractérise par trois régions géologiques :

- L'Orogène du Nouveau-Québec (Fosse du Labrador) borde à l'est la Province du Supérieur. Cette unité possède un sous-sol qui renferme de grands gisements de fer ainsi que plusieurs gîtes de cuivre, de nickel et d'éléments du groupe platine (EGP). La Fosse du Labrador est également connue pour ses gîtes d'uranium d'origine sédimentaire. Cette région géologique, dont l'âge s'étale de 2,17 à 1,79 milliards d'années (Ga), fait l'objet de travaux d'exploration et de mise en valeur depuis près de 100 ans.²
- La Province du Supérieur, dont la création remonte de 2,5 à 2,85 Ga, forme la partie centrale du Bouclier canadien et est reconnue mondialement pour ses nombreux gisements de cuivre, d'or, de zinc, de nickel et d'argent. Cette province se subdivise en plusieurs sous-provinces, dont la moitié est située au Québec. La zone d'étude est associée à la partie est de la Province du Supérieur, soit aux sous-provinces de La Grande et d'Ashuanipi. La limite est de la Province du Supérieur marque le contact brutal du plateau avec les collines de la Fosse du Labrador. Son sous-sol est caractérisé essentiellement par la présence d'intrusions potassiques tardives, d'intrusions de charnockitiques, de diatextites, de tonalites et de paragneiss. La partie nord-est de la sous-province d'Ashuanipi se distingue par la présence d'or et de métaux de base (zinc, cuivre, plomb, nickel, cobalt).³
- La sous-province de Rae, située entre l'Orogène du Nouveau-Québec et celui des Torngat, contient des roches archéennes et paléoprotérozoïques (2,1 à 1,75 Ga) ainsi que des roches plutoniques mésoprotérozoïques (1,7 à 1,1 Ga). Ces roches ont été subséquentement déformées et métamorphosées au Paléoprotérozoïque. La sous-province de Rae est divisée en plusieurs domaines lithotectoniques séparés par de grands corridors de déformation.⁴

La zone d'étude comptait environ 17 849 titres miniers enregistrés en 2010, soit près de 9 % de tous les titres miniers au Québec. Considérant l'éloignement de la zone d'étude, cette statistique illustre son importance dans l'essor récent des activités d'exploration québécoises.

Ces titres miniers sont détenus par plus de 60 différents particuliers et compagnies. Certaines de ces compagnies possèdent une quantité de titres non négligeables et se démarquent des autres prospecteurs.

² MRNF, Rapport sur les activités d'exploration minière au Québec 2008, 2009.

³ URSTM et MRNF, la sous-province d'Ashuanipi : un potentiel à découvrir et S. Cadéron, Interprétation tectonométamorphique du nord de la province du Supérieur, Québec, 2003.

⁴ Ibid.

Le tableau 2.1 identifie les 11 entreprises de prospection les plus actives sur le territoire de la zone d'étude en 2010. La compagnie minière Quest Uranium Corp. détient la plus importante quantité de titres miniers, principalement liés à l'exploration de l'uranium et des éléments de terre rare⁵. Ces titres miniers sont tous situés à l'est de la zone d'étude, le long de la rivière George, près de la frontière avec le Labrador.

Tableau 2.1 Principaux détenteurs de titres miniers dans la zone d'étude, janvier 2010

Détenteur	Superficie		Nombre de titres	
	Ha	%	n	%
Quest Uranium Corp.	130 944	15,5 %	2 716	15,2 %
Uranor inc.	109 492	13,0 %	2 352	13,2 %
New Millenium Capital Corp.	67 510	8,0 %	1 436	8,0 %
Exploration Azimut inc.	64 085	7,6 %	1 381	7,7 %
Mines Virginia inc.	60 086	7,1 %	1 232	6,9 %
Everton Resources	49 002	5,8 %	1 037	5,8 %
Adriana Resources inc.	48 473	5,7 %	1 012	5,7 %
Waseco Resources inc.	35 772	4,2 %	755	4,2 %
Fission Energy corp.	31 033	3,7 %	643	3,6 %
Commerce Resources corp.	30 598	3,6 %	648	3,6 %
Canadian Royalties	25 313	3,0 %	555	3,1 %
Autres	191 504	22,7 %	4 082	22,9 %
TOTAL	843 812	100,0 %	17 849	100,0 %

Source : Gestim et compilation GENIVAR.

L'ensemble des projets d'exploration minière dans la zone étude a été répertorié dans le cadre de l'étude GENIVAR/SNC-Lavalin (2011). La carte 2.1 identifie l'ensemble des projets pour les secteurs de la Centrale Brisay (secteur 1), de la rivière George (secteur 2), de Schefferville (secteur 3) et de la Fosse du Labrador (secteur 4).

2.1.1 Projets miniers à un stade de développement plus avancé

Les projets miniers dans la zone d'étude à un stade de développement plus avancé et pour lesquels des études techniques sont disponibles ont été analysés en détail afin de connaître les tonnages potentiels qui pourraient être transportés dans un horizon d'une dizaine d'années sur le tronçon ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq.

⁵ Les éléments de terre rare (ETR) forment un ensemble de 17 éléments métalliques de propriétés chimiques très semblables. Les ETR possèdent des propriétés uniques qui les rendent utiles dans de nombreuses applications dans les domaines des technologies de l'information et de la communication, de l'électronique, de l'aéronautique, de l'énergie atomique et de l'industrie de la transformation. Elles sont notamment utilisées dans la fabrication de moteurs et de batteries électriques pour les voitures hybrides.

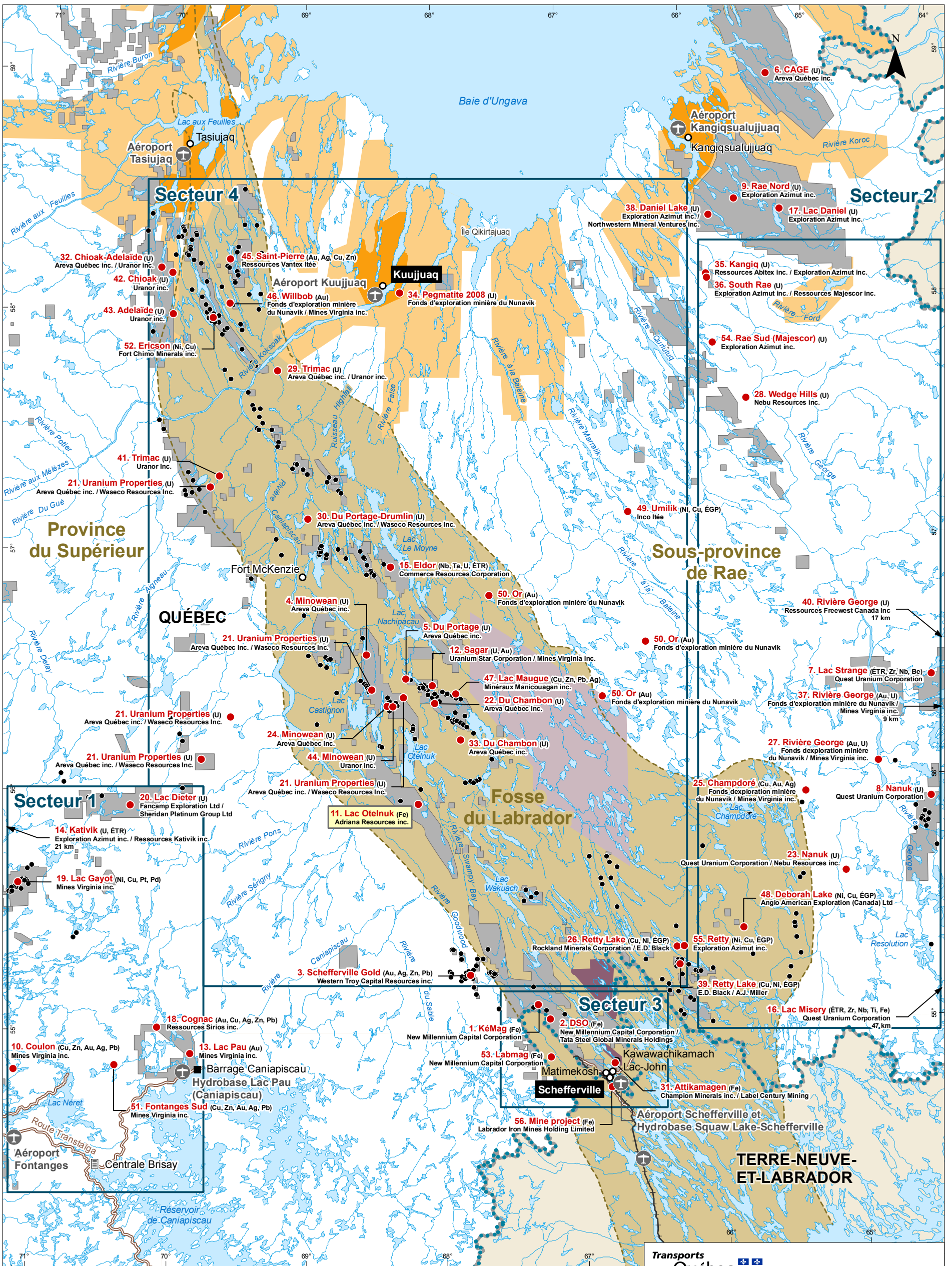
Cinq projets ont ainsi pu être identifiés, soit le projet du Lac Otelnuk de la société Adriana Resources, les projets DSO, KéMag et LabMag de la société New Millenium Capital, ainsi que le projet Silver Yard de la société Labrador Iron Ore (voir carte 2.1). Le premier projet est situé au Québec à plus de 200 km au nord de Schefferville, alors que les quatre autres sont situés dans un rayon d'environ 100 km de Schefferville. Les propriétés minières de ces derniers sont réparties entre le Québec et le Labrador. Le tableau 2.2 présente les principales caractéristiques et les besoins en infrastructures de transport des cinq projets miniers.

L'analyse des études techniques publiées par les compagnies minières laisse entrevoir que seul le projet d'Adriana Resources pourrait bénéficier de la construction d'un tronçon ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq. En effet, les promoteurs des quatre autres projets ont déjà accès à leurs propriétés minières par le biais de routes de gravier, ou prévoient la construction de courts tronçons de chemin de fer pour rejoindre la ligne exploitée par la compagnie Transport ferroviaire Tshuétin (TFT). La prochaine section traite plus en détail du projet d'Adriana Resources.

2.1.1.1 Le projet du Lac Otelnuk d'Adriana Resources

Le projet de la compagnie Adriana Resources prévoit une exploitation à ciel ouvert sur le site du lac Otelnuk (AR, 2011). Le scénario envisagé actuellement par la compagnie prévoit le lancement de l'exploitation pour 2016. Ce dernier scénario doit être considéré comme ambitieux étant donné que plusieurs étapes sur les plans environnemental et technique devront être franchies avant le début de la construction et de l'opération du projet. Quelque 50 millions de tonnes (Mt) de minerai fer devraient être produits annuellement. La compagnie prévoit également la construction d'un chemin de fer, entièrement au Québec, d'une longueur de 815 km entre le site minier et le port de Sept-Îles. Le coût de construction prévu pour les voies ferrées et les ponts est d'environ 1,4 G\$, pour 943 km de voie ferrée incluant les voies d'évitement, soit 1,5 M\$/km⁶. Le coût d'opération annuel prévu est de 245,3 M\$ (300 985 \$/km), dont 19,2 M\$ pour l'entretien de la voie ferrée et des structures (23 570 \$/km), 51,9 M\$ pour l'entretien des locomotives et wagons (63 656 \$/km) et 174,2 M\$ pour la gestion et l'opération du chemin de fer (213 758 \$/km).

⁶ Le coût global du projet, en incluant le coût d'acquisition du matériel roulant, est de 2,6 G\$, ce qui correspond à un coût moyen de 3,2 M\$/km.



PROJETS MINIERES ET GÉOLOGIE

- Nom du projet
- Substances
- Compagnie / prospecteur
- 1. KéMag (Fe)
New Millennium Capital Corporation
- Projet minier
- Titre minier (claim)
- Secteur minier
- Indice minéralisé (base de données MRNF)
- Fosse du Labrador ; autre province géologique

CONVENTION DE LA BAIIE-JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS

- Limite de la CBJNQ
- Terres de catégorie I (Inuit)
- Terres de catégorie II (Inuit)
- Terres de catégorie I (Naskapi)
- Terres de catégorie II (Naskapi)

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

- Route
- +— Chemin de fer
- ⊕ Aéroport

LIMITES

- Frontière provinciale

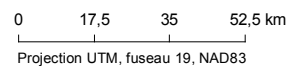
Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUUJUAQ

Carte 2.1

Projets d'exploration minière



Sources :
BDGA, 1 : 1 000 000, MRNF Québec, 2001
Catégorie des terres, Hydro-Québec, 2009
Indices minéralisés, MRNF Québec, 2009
Cartographie réalisée par SNC-LAVALIN, juillet 2011

Projet : 111-17183
Fichier : 111_17183_EP_c2_1_Mine_110727.mxd

Septembre 2011



Tableau 2.2 Sommaire des projets miniers les plus avancés dans la zone d'étude et estimation des quantités potentielles de minerai transporté.

Compagnie minière Projet minier	Adriana Resources	New Millenium Capital/Tata Steel Ltd ⁷			Labrador Iron Mines
	Lac Otehluk	KéMag	LabMag	DSO Project	Silver Yards Project
Quantité de minerai transporté par année (millions de tonnes)	1 ^e : 8,3 2 ^e : 16,7 3 ^e : 30,0 4 ^e : 33,3 5 ^e : 48,5 6 ^e et suivantes : 50,0	1 ^e : 15,4 2 ^e : 19,8 3 ^e à 24 ^e : 22,0	1 ^e à 5 ^e : 14,2 6 ^e à 20 ^e : 42,6 21 ^e à 25 ^e : 71,0	1 ^e : 0,1 2 ^e : 3,0 3 ^e et suivantes : 4,0	2011 à 2015 : croissance graduelle de 1,5 à 5,0. 2015 et suivantes : 5,0
Nombre d'années d'exploitation	34 (2016-2050)	24	25 (2011-2035)	11 (2011-2021)	17 (2011-2028)
Date prévue de mise en opération	1 ^e module : 2016 (4 ^e trimestre) 2 ^e module : 2018 (1 ^e trimestre) 3 ^e module : 2018 (4 ^e trimestre)	ND Lancement de l'étude d'impact en 2011 et étude de faisabilité à compléter.	Projection initiale (2011) retardée. Lancement de l'étude d'impact et étude de faisabilité à compléter.	2012	1 ^e semestre de 2012
Infrastructures de transport prévues	- 815 km de voie ferrée entre le site minier du lac Otehluk et le port de Sept-Îles (tronçon ferroviaire uniquement au Québec). - Coût de la voie ferrée estimé à 950 000 \$/km. - Coût de la préparation de la fondation : 4 M\$. - Coût unitaire des structures (ponts et croisements) : 3 M\$. - Coût de construction des voies ferrées et ponts de 1,4 G\$, pour 943 km de voie ferrée (1,5 M\$/km). - Coût total du projet : 2,6 G\$.	- Construction d'un pipeline de 750 km entre la propriété du lac Harris, environ 80 km au nord-ouest de Schefferville, vers le port de Sept-Îles. ⁸ - Coût de construction du pipeline estimé à 1,0 G\$, soit 1,4 M\$/km.	- Construction d'un pipeline entre les propriétés minières près de Schefferville vers un concentrateur à Emeril au Labrador. - Expédition par chemin de fer à partir d'Emeril vers Sept-Îles.	- Construction d'un tronçon ferroviaire de 18 km construits entièrement au Québec pour rejoindre la ligne exploitée par Tshiuetin. - Construction ou remise à niveau de routes de gravier pour accéder à certaines propriétés minières (35 km).	- Les propriétés sont situées dans un rayon de 70 km de Schefferville au Labrador et au Québec, à l'exception de 2 propriétés qui sont à environ 85 km. - La majorité des propriétés sont accessibles par route de gravier. - La construction de nouvelles routes et d'un tronçon ferroviaire de 10 km uniquement au Labrador est prévue dans l'étude de faisabilité. - Ententes signées avec Tshiuetin et QNS&L pour le transport vers Sept-Îles.
Évaluation du besoin d'un nouveau tronçon ferroviaire	- Élevé	- Faible	- Nul	- Nul	- Nul
Sources	AR (2011)	NML (2009)	NML (2006)	NML (2011)	LIM (2011)

⁷ Au mois de mars 2011, Tata Steel et New Millennium Capital Corp. (NML) ont conclu une entente pour la mise en valeur et l'exploitation éventuelle des deux gisements LabMag et KéMag. Tata Steel avait fait l'acquisition de 80 % du projet DSO en 2010.

⁸ L'étude de faisabilité en cours vise à retenir lequel des deux gisements (KéMag ou LabMag) sera exploité à court terme. En ce sens, il y aura seulement un projet de pipeline, soit entièrement au Québec ou suivant les emprises ferroviaires actuelles (TFT, QNS&L et Arnaud).

Des infrastructures portuaires seraient également construites à Sept-Îles pour le chargement du minerai dans les navires de transport. La construction de telles infrastructures dans la baie d'Ungava est mise de côté dans l'étude réalisée par la société minière, malgré une distance (240 km) beaucoup plus courte par rapport à Sept-Îles (815 km) du site minier. Les principales raisons invoquées sont, d'une part, la hauteur des marées qui peuvent atteindre jusqu'à 16 m dans la baie d'Ungava et, d'autre part, les conditions hivernales extrêmes et la glace qui nécessiteraient l'utilisation de navires adaptés pour les glaces, occasionnant une augmentation substantielle des coûts de transport. La société minière conclut ainsi que la localisation d'un port situé à Sept-Îles dans le golfe du Saint-Laurent est la solution la plus optimale sur le plan des coûts de développement du projet ainsi que pour l'efficacité opérationnelle.

2.2. Potentiel énergétique

Le potentiel énergétique de la zone d'étude se concentre dans les secteurs de l'énergie hydroélectrique et éolienne.

2.2.1 Potentiel hydroélectrique

Le plan stratégique 2004-2008 d'Hydro-Québec évoque que des études conduites en 2002 ont permis d'actualiser le potentiel hydroélectrique de trois rivières dans la zone d'étude (Hydro-Québec, 2003). Il en ressort que :

- le projet d'aménagement de la rivière Caniapiscou (environ 1 600 MW) pourrait devenir intéressant à moyen terme. Son prix de revient est toutefois trop élevé et le projet présente des défis importants sur le plan environnemental;
- l'aménagement hydroélectrique de la rivière George (environ 3 100 MW) ne paraît pas envisageable sur le plan environnemental, compte tenu des lois et règlements en vigueur. Son prix de revient est également élevé;
- le projet d'aménagement de la rivière à la Baleine (quelque 1 100 MW) est trop coûteux, son prix de revient étant supérieur à 15 cents le kilowattheure.

Toutefois, le plus récent plan stratégique d'Hydro-Québec (2009-2013) ne fait aucune mention de ces projets d'aménagement hydroélectrique dans le Nord-du-Québec (HQ, 2009). Les projets de développement situés sur la Côte-Nord ainsi que des projets de petites centrales hydroélectriques sont plutôt mis de l'avant. L'éloignement d'hypothétiques sites dans la zone d'étude par rapport aux lignes de transport et la taille des projets de développement envisagés ne semblent donc pas permettre d'obtenir un prix de vente de l'électricité compétitif.

2.2.2 Potentiel éolien

Le potentiel éolien de la zone d'étude est illustré sur la carte 2.2. Cette carte montre la vitesse des vents moyens annuels à 80 m du sol (soit la hauteur de moyeu de la majorité des éoliennes commerciales actuelles), calculée à tous les 200 m et provenant de l'inventaire éolien du Québec 2005 du MRNF. Celui-ci est basé sur un modèle et non sur des données mesurées et doit donc être considéré avec une grande prudence, spécifiquement pour des régions comme celle considérée ici où les moyens de vérification sont quasiment inexistantes en raison de la rareté des stations météorologiques. Cependant, ce type de modèle fournit généralement des résultats acceptables dans des régions au relief relativement simple (par opposition à des régions montagneuses). Une comparaison avec un autre modèle disponible (à une résolution de 5 km), soit celui de l'Atlas canadien d'énergie éolienne d'Environnement Canada (www.windatlas.ca), révèle des différences importantes dans les valeurs de vitesses moyennes des zones situées au centre de la zone d'étude, celles-ci étant supérieures à celles de l'Inventaire éolien du Québec. Il est donc difficile de statuer sur des vitesses moyennes de vent dans la région.

De manière générale, la présence de ressource éolienne est plus limitée dans les régions aux altitudes les plus basses, notamment dans les régions côtières, en comparaison avec les nombreux plateaux présents dans les différents bassins versants du territoire à l'étude. Sur ces plateaux entrecoupés par les grandes rivières de la zone (Mélèzes, Koaksoak, Caniapiscau, à la Baleine et George), une ressource éolienne exceptionnelle est observée dans l'Atlas canadien d'énergie éolienne, avec des vitesses moyennes annuelles à 80 m supérieures à 8,6 m/s. L'Inventaire éolien du Québec révèle des vitesses inférieures pour des plateaux situés au centre de la zone d'étude, avec des valeurs comprises entre 6,8 et 8,6 m/s à 80 m. Malgré ces différences d'évaluation par les modèles, la ressource éolienne de l'ensemble de la région semble bonne dans son intégralité. Les vitesses calculées sont semblables (supérieures à 8 m/s) à celles calculées sur la Rive-Sud du Saint-Laurent, entre Rimouski et Gaspé, où se situe la majorité des parcs éoliens construits ou en voie d'être construits au Québec.

Néanmoins, des projets éventuels dans la région présenteraient d'importantes contraintes techniques et économiques. Les modèles d'éoliennes commerciales disponibles sur le marché ont une garantie de survie à -40 °C et une opération s'arrêtant dès -30 °C. Une lecture des normales à la station d'Environnement Canada à Kuujuaq montre une moyenne annuelle de 44 jours avec une température minimale inférieure à -30 °C. Les records de températures minimales sont inférieurs à -40 °C pour les mois de décembre à mars.

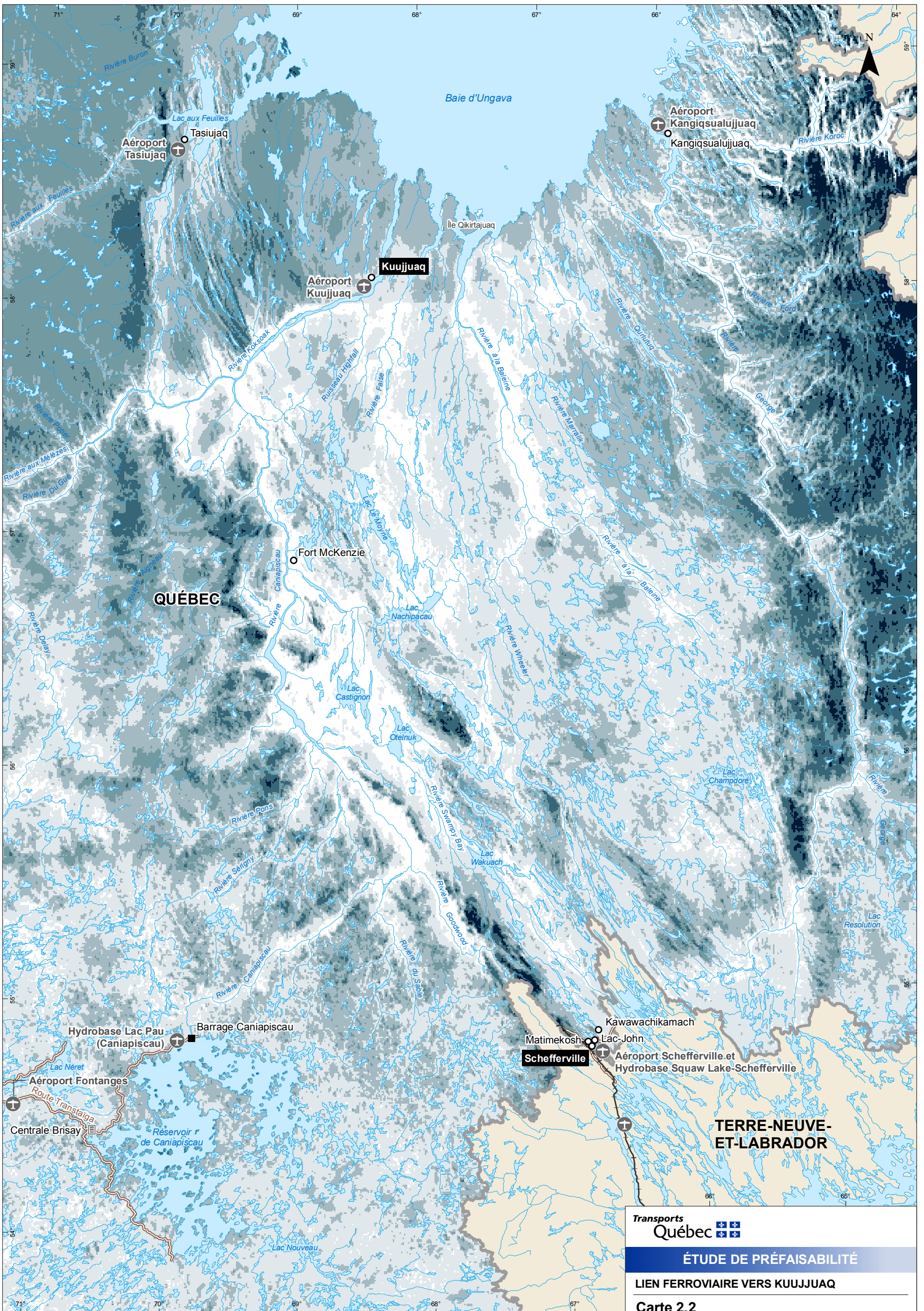
Le principal problème lié aux conditions climatiques demeure toutefois celui de la température de survie des modèles disponibles sur le marché, soit -40 °C. Différentes universités et entreprises québécoises ont néanmoins entrepris des recherches sur l'opération des éoliennes en conditions arctiques et des recherches similaires existent également dans d'autres pays exposés à des climats froids.

2.3 Potentiel forestier et de biomasse

La zone d'étude s'étend sur un vaste territoire de la toundra québécoise et traverse trois domaines bioclimatiques différents : la pessière à lichens, la toundra forestière et la toundra arctique arbustive (MRNF, 2010) (carte 2.3). La zone d'étude renferme la partie la plus septentrionale du territoire couvert par le domaine bioclimatique de la pessière à lichens du Québec.

L'analyse des données vectorielles de la couverture du sol selon la classification de l'observation de la terre pour le développement durable des forêts (OTDD) (Géobase 2010) a permis de dresser un portrait rapide du milieu forestier dans ce secteur. L'espace forestier est donc dominé par le milieu résineux arboré (essentiellement de l'épinette noire, ou *Picea mariana*) ouvert et clairsemé ainsi que par le milieu arbustif (au total près de 55 % de la zone d'étude). Les peuplements résineux denses sont peu abondants et épars dans le secteur situé au nord de Schefferville et comptent pour seulement 0,5 % de la zone d'étude.

Des contacts auprès du MRNF réalisés dans le cadre de l'étude GENIVAR/SNC-Lavalin (2011) confirment qu'il n'y a aucune activité forestière industrielle, ni de délivrance de permis d'intervention pour la récolte de bois dans la zone d'étude. Le sud de cette zone est à plus de 150 km au nord de la limite nordique de la forêt commerciale. La zone d'étude ne recèle donc aucun potentiel forestier commercial, tant pour la matière ligneuse que pour la biomasse. Il existe néanmoins un faible potentiel pour la récolte de bois de chauffage à des fins domestiques. Il existe notamment une forêt communautaire localisée au sud de Kuujuaq qui peut être utilisée à des fins personnelles et communautaires.



POTENTIEL ÉOLIEN

Vitesse moyenne de vent à 80 m

- 6,8 à 7,5 m/s
- 7,5 à 8,1 m/s
- 8,1 à 8,6 m/s
- 8,6 à 9,4 m/s
- 9,4 à 12,8 m/s

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

- Route
- Chemin de fer
- Aéroport

LIMITES

- Frontière provinciale

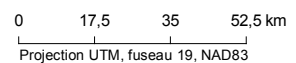
Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUUJUAQ

Carte 2.2

Potentiel éolien

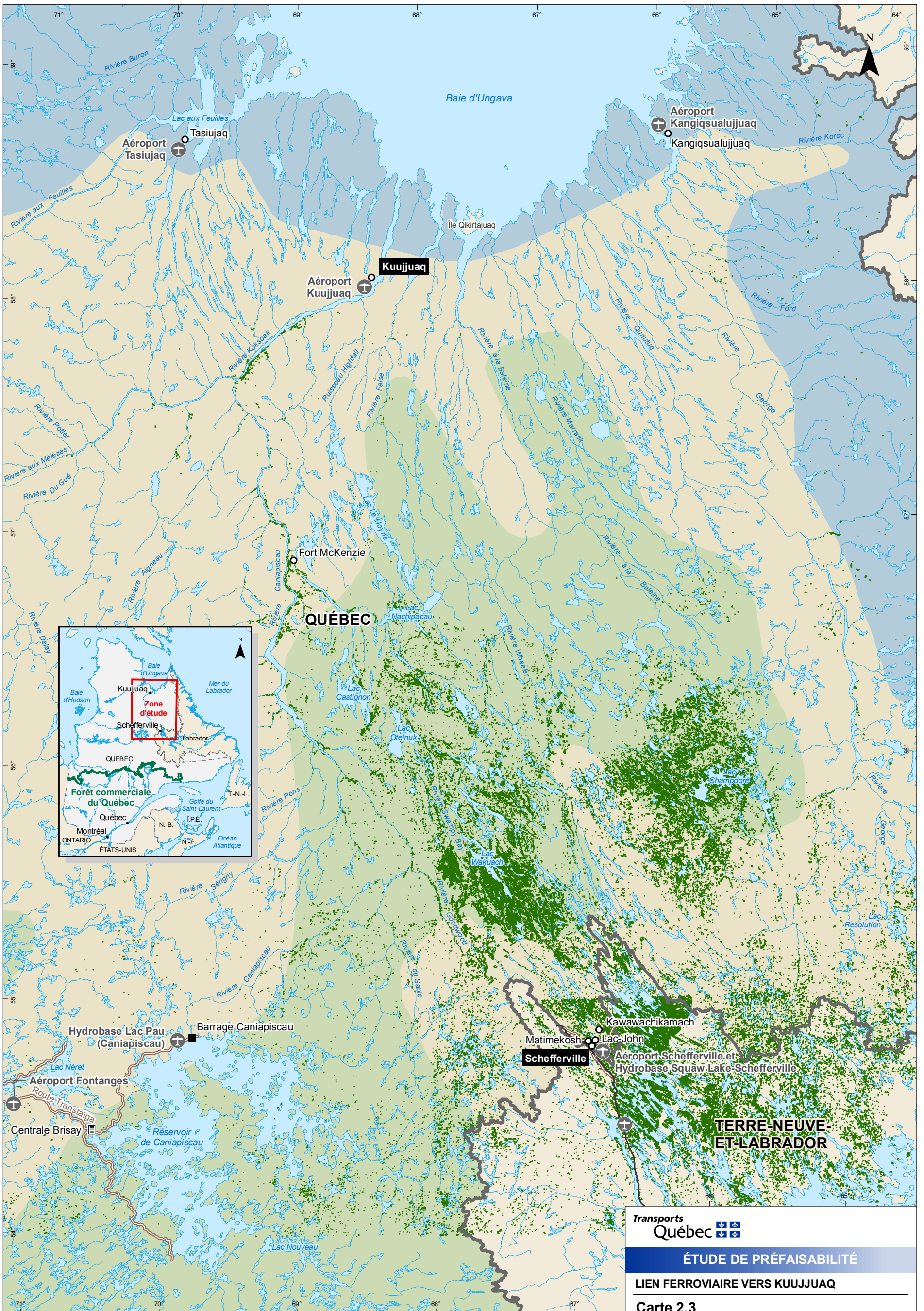


Sources : BDCA 1 : 1 000 000, MRNF Québec, 2001
 Potentiel éolien : Inventaire éolien du Québec, MRNF, 2005
 Cartographie réalisée par SNC-LAVLIN, juillet 2011

Projet : 111_17183
 Fichier : 111_17183_EP_c2_2_Eolien_110913.mxd

Septembre 2011





DOMAINES BIOCLIMATIQUES

- Toundra arctique arbustive
- Toundra forestière
- Pessière à lichens

MILIEU ARBORÉ

- Résineux dense

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

- Route
- Chemin de fer
- + Aéroport

LIMITES

- Limite nord des forêts attribuables
- Frontière provinciale

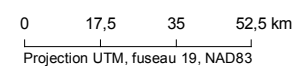
Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUUJUAQ

Carte 2.3

Portrait forestier et de biomasse



Sources :
 BDGA, 1 : 1 000 000, MRNF Québec, 2001
 Domaines bioclimatiques : Données numériques cartographiques du Québec
 Milieu arboré : www.geobase.ca
 Cartographie réalisée par SNC-LAVALIN, juillet 2011

Projet : 111-17183
 Fichier : 111_17183_EP_c2_3_Forestier_110914.mxd

Septembre 2011



2.4 Potentiel touristique

L'accessibilité au territoire du Nunavik se fait essentiellement par avion. Dans ces conditions, le coût élevé et la capacité des services de transport constituent autant de facteurs qui limitent le potentiel de développement touristique. La capacité des infrastructures d'accueil, la qualité et les coûts de l'hébergement constituent également des contraintes importantes. Néanmoins, plusieurs produits spécifiques de chasse, de pêche et d'écotourisme sont offerts sur le territoire. Les parcs de la zone d'étude faisant partie du réseau des parcs nationaux du Québec sont illustrés à la carte 2.4.

La fréquentation du territoire à des fins touristiques est somme toute relativement récente et le développement du tourisme régional fait l'objet d'un effort concerté depuis seulement quelques années. Du point de vue organisationnel, le développement touristique dans la zone d'étude se fait en partenariat entre les divers ministères québécois responsables et la nation inuite. Depuis quelques années, l'Association touristique du Nunavik est responsable du développement touristique sur le territoire inuit.

L'offre touristique actuelle du Nunavik est fortement axée vers la pratique de la chasse et de la pêche. Ainsi, bon nombre de pourvoiries offrent des services sur le territoire depuis plus de 30 ans. Dans le cas de la pêche, les lacs, rivières et eaux côtières du Nunavik contiennent des ombles chevaliers, des saumons de l'Atlantique, des ombles de fontaine et des touladis. Le positionnement des produits et services offerts est principalement appuyé sur le caractère sauvage des paysages, de même que sur le succès de pêche et la taille des prises.

Dans le cas de la chasse, des milliers de caribous sont présents au Nunavik et offrent des possibilités aux chasseurs sportifs. Le caribou nordique est l'un des symboles les plus connus de l'Arctique. Cette ressource faunique constitue encore aujourd'hui une source importante de nourriture pour les résidents inuits de la région.

Parallèlement aux activités de chasse et de pêche, les efforts mis en place par l'Association touristique du Nunavik et par les diverses communautés visent à favoriser l'émergence de produits davantage axés sur l'écotourisme, le tourisme d'aventure et le tourisme autochtone. Cette orientation repose évidemment sur la mise en valeur du patrimoine autochtone, mais aussi sur la mise en valeur des spécificités du territoire du Nunavik qui couvre le tiers de la province de Québec et possède 20 des 43 régions naturelles reconnues au Québec. Chacune de ces régions est dotée d'une géologie, d'une topographie, d'un climat, d'une faune et d'une flore qui lui sont uniques.

Dans son ensemble, le Nunavik comprend actuellement deux parcs nationaux, soit le parc national des Pingualuit et le parc national Kuururjuaq, lesquels furent créés respectivement en 2004 et en 2008. Le second est situé dans la zone d'étude du projet. De plus, plusieurs portions du territoire de la zone d'étude font actuellement l'objet d'interventions visant l'établissement de parcs nationaux. Le projet de parc national de la Baie-aux-Feuilles est en cours d'étude, alors que les territoires suivants ont été réservés pour des fins de parc : Canyon-Eaton, Collines-Ondulées, Confluence-des-Rivières-à-la-Baleine-et-Wheeler, Lac-Cambrien et Monts-Pyramides (MDDEP 2009).

2.4.1 Fréquentation touristique

Les informations disponibles concernant la fréquentation touristique dans les régions du Nord-du-Québec sont très fragmentaires et permettent difficilement de caractériser la demande actuelle et potentielle, que ce soit en termes de nombre de visiteurs, de durée de séjour ou de dépenses réalisées. Néanmoins, les données compilées par Statistique Canada et Tourisme Québec permettent de dresser un portrait global de la fréquentation touristique du Nunavik.

Selon les données compilées par Tourisme Québec, la fréquentation touristique du Nunavik était estimée en 2006 à près de 2 000 visiteurs, avec des dépenses globales de l'ordre de 3 M\$. La clientèle qui fréquente la région est davantage internationale, puisque près de 44 % de la clientèle provenaient des États-Unis et des autres pays.

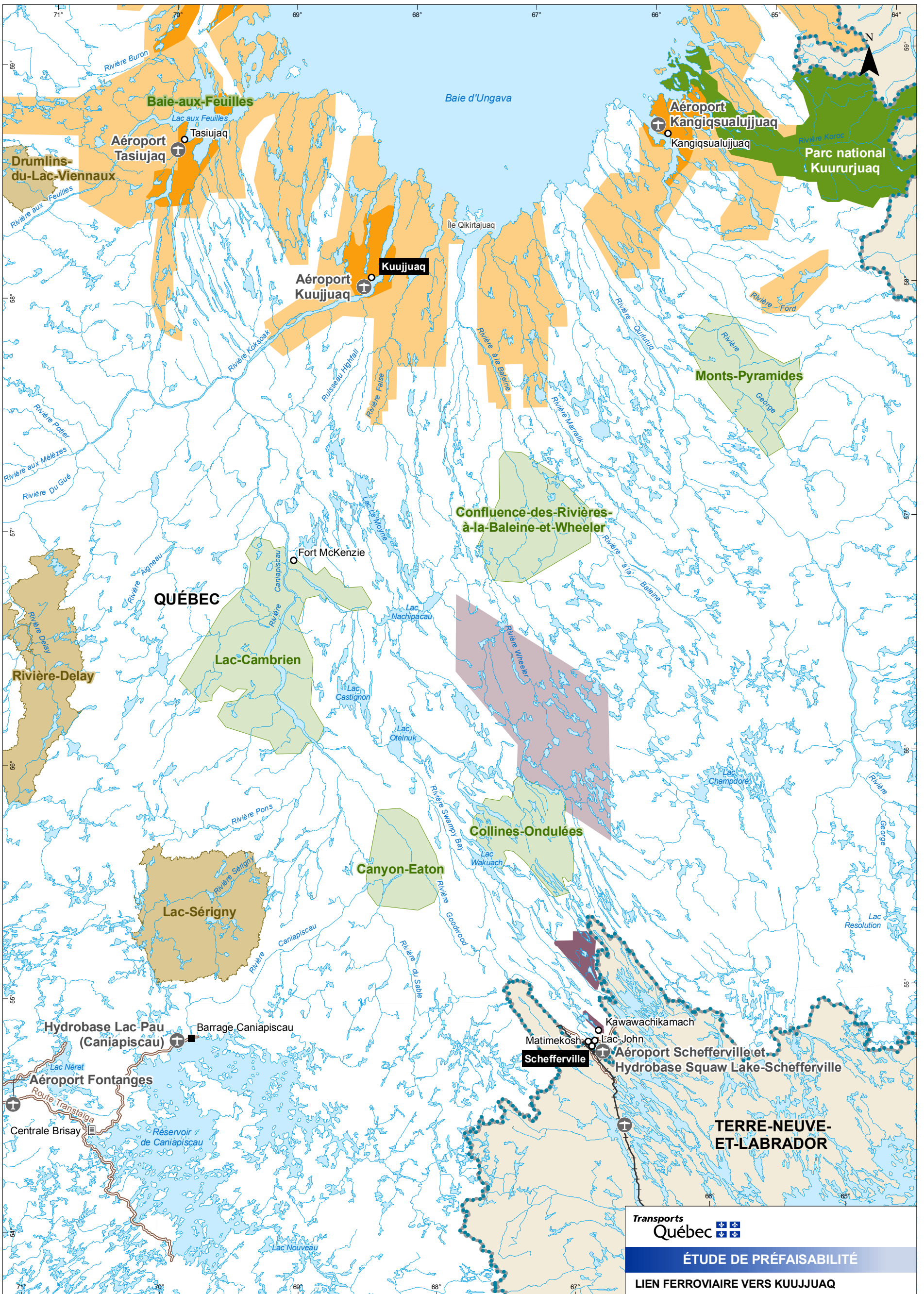
2.4.2 Création de parcs et d'aires protégées

Au mois d'août 2011, le gouvernement du Québec a annoncé son intention de protéger la moitié du territoire touché par le Plan Nord. Pour ce faire, un document de consultation devant mener au dépôt d'un projet de loi a été préparé, avec comme objectif de réserver 50 % de la superficie du territoire du Plan Nord à la protection de l'environnement et à la sauvegarde de la biodiversité et du patrimoine naturel en l'excluant de toutes activités industrielles.

Dans le cas de la zone d'étude, deux territoires en particulier ont déjà été ciblés comme réserve de biodiversité, soit les secteurs Rivière-Delavoy et Lac-Sérigny (voir carte 2.4). Cette nouvelle orientation pourrait également favoriser la mise en valeur des territoires réservés pour fins de parc. L'engagement du gouvernement d'approfondir les connaissances écologiques et environnementales relatives au territoire du Plan Nord afin de réaliser une planification écologique pourrait par

ailleurs conduire vers l'identification d'autres territoires d'intérêt en ce qui concerne la conservation de la biodiversité, les biens et services écologiques fournis par les écosystèmes et la protection de l'environnement.

Une mise en contexte plus détaillée des engagements du gouvernement du Québec concernant la protection du territoire touché par le Plan Nord est présentée au chapitre 5 (voir section 5.1.5).



RÉSEAU DES PARCS NATIONAUX DU QUÉBEC

- Parc national
- Projet de parc national
- Territoire réservé pour fins de parc

INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

- Route
- Chemin de fer
- + Aéroport

CONVENTION DE LA BAIE-JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS

- Limite de la CBJNQ
- Terres de catégorie I (Inuit)
- Terres de catégorie II (Inuit)
- Terres de catégorie I (Naskapi)
- Terres de catégorie II (Naskapi)

LIMITES

- Frontière provinciale
- Réserve de biodiversité projetée

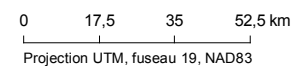
Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUUJUAQ

Carte 2.4

Réseau des parcs du Québec



Sources :
 BDGA 1 : 1 000 000, MRNF Québec, 2001
 Aires protégées : MDDEP, 2009
 Cartographie réalisée par SNC-LAVALIN, juillet 2011
 Projet : 111_17183
 Fichier : 111_17183_EP_c2_4_Parc_110914.mxd

Septembre 2011



3. DÉFINITION D'UN TRACÉ REPRÉSENTATIF

3.1 Critères de conception du tracé

L'objectif visé par la présente étude est d'établir un tracé représentatif du lien ferroviaire projeté, c'est-à-dire la définition d'un tracé général visant à fournir des indications de base sur la faisabilité technique du projet. Le scénario de base prévoit des voies d'évitement de 2,8 km de longueur à tous les 27 km, en tenant compte des niveaux de trafic anticipés par le projet d'Adriana Resources et des normes à respecter en termes de logistique pour l'opération de convois pouvant comprendre 240 wagons. Bien entendu, ces voies d'évitement se construiront selon les besoins des utilisateurs et de l'importance du trafic et selon les points d'origine et de destination des convois. L'estimation des coûts présentée à la section 4 a aussi pris en considération un scénario où les voies seraient doublées sur l'ensemble du tracé, dans l'éventualité d'un trafic trop important.

Dans ce contexte, la définition du tracé a été établie à partir de cartes topographiques à l'échelle 1 : 50 000. Les logiciels ARCGIS et GLOBALMAPER ont été utilisés afin d'être en mesure d'établir rapidement les possibilités de passage en tenant compte des paramètres techniques (pentes et rayons de courbure) et des contraintes du milieu physique. Aucune validation de terrain n'a été faite dans le cadre de l'étude. Par conséquent, le tracé, tel que défini, est présenté à titre indicatif seulement et devra faire l'objet de validations plus approfondies ultérieurement.

De façon plus spécifique, le tracé a été défini dans le même axe que celui des liens existants, en tenant compte des paramètres suivants :

- établissement d'un tracé préliminaire visant à minimiser les coûts de réalisation;
- prise en compte principalement de la topographie et du réseau hydrographique;
- prise en compte des zones à fort potentiel de développement (tout en tenant compte des contraintes physiques);
- pentes moyennes de l'ordre de 0,4 % (maximum +/- 1 %);
- vitesse maximale sur la voie principale de 50 km/h;
- prise en compte du pergélisol;
- respect des milieux humides;
- prise en compte des projets de parcs et de zones de conservation;
- prise en compte des couverts de neige (fonds de vallées privilégiées);

- préservation des zones boisées;
- maintien d'une distance minimale avec les cours d'eau;
- limitation d'ouvrages d'art.

3.2 Présentation du tracé préliminaire

Le tracé représentatif, tel que défini, est présenté sur la carte 3.1. La carte permet notamment de mettre en contexte le tracé en fonction du réseau hydrographique, des principaux sites d'exploration minière, des zones visées pour l'implantation de parcs ou d'aires de conservation et des zones de pergélisol.

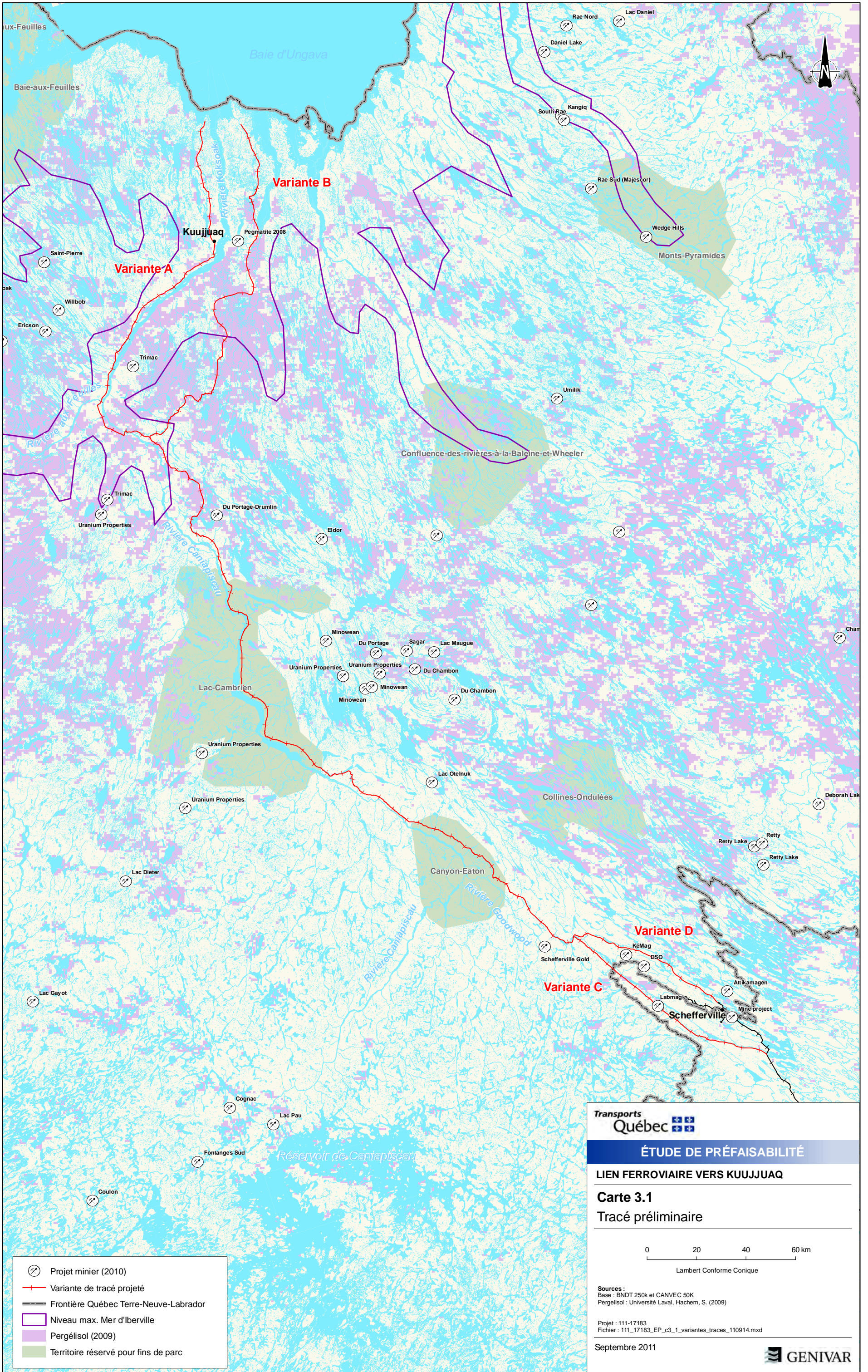
De façon générale, la définition d'un tracé permettant de respecter les pentes requises est particulièrement complexe en raison de la topographie très accidentée du territoire et de la présence de nombreux cours d'eau, plans d'eau et milieux humides. Dans ce contexte, la solution la plus simple et la moins coûteuse est de profiter autant que possible de la présence des vallées et d'emprunter le bas des montagnes.







Sur la base de ce principe, le tracé qui a été défini dans la partie sud du tronçon longe les rivières Goodwood et Caniapiscau. Ce choix a comme conséquence de faire en sorte que le tracé traverse deux secteurs réservés aux fins de parcs, soit les secteurs Lac-Cambrien et Canyon-Eaton. Toutefois, comme le montre la carte 3.2, la topographie et la présence de nombreux lacs de part et d'autre de ces deux rivières sont très contraignantes, ce qui restreint considérablement les options de tracé ou aurait des impacts importants sur les ouvrages à construire et les coûts de construction. Dans le cas du projet d'Adriana Resources, situé dans le secteur du lac Otelnuk, le tracé préliminaire qui a été défini dans l'étude de faisabilité (avril 2011) passe à l'est de la zone montagneuse longeant la rivière Goodwood, dans un milieu qui est, *a priori*, moins favorable si l'on tient compte des paramètres énoncés à la page 23.

3.2.1 Variantes pour la partie nord

Deux variantes ont été définies dans la partie nord du tracé, soit :

- le développement d'un accès à Kuujjuaq et à un site portuaire à développer sur la rive ouest de la rivière Koksoak (variante A);
- le développement d'un accès à un site portuaire qui serait situé sur la rive est de la rivière Koksoak, sans permettre un accès direct à Kuujjuaq (variante B).

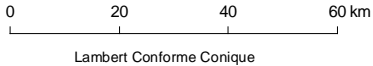


-  Projet minier (2010)
-  Variante de tracé projeté
-  Frontière Québec Terre-Neuve-Labrador
-  Niveau max. Mer d'Iberville
-  Pergélisol (2009)
-  Territoire réservé pour fins de parc

Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ
LIEN FERROVIAIRE VERS KUUJUUAQ

Carte 3.1
Tracé préliminaire



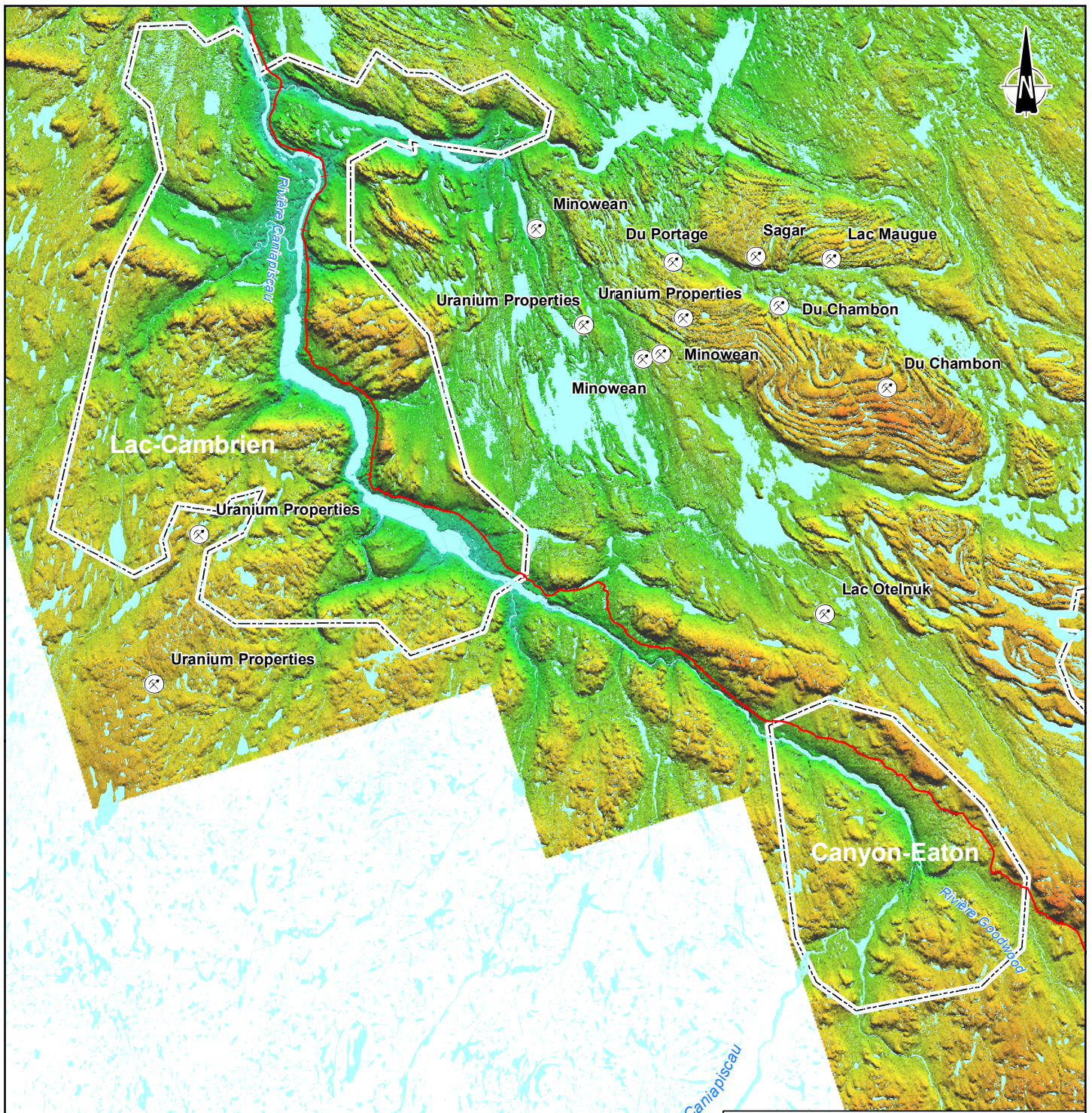
Lambert Conforme Conique




Sources :
 Base : BNDT 250k et CANVEC 50K
 Pergélisol : Université Laval, Hachem, S. (2009)

Projet : 111-17183
 Fichier : 111_17183_EP_c3_1_variantes_traces_110914.mxd

Septembre 2011





-  Projet minier (2010)
-  Voie ferrée projetée
-  Territoire réservé pour fins de parc

Sources :
 CANVEC, 1 : 50 000, Min. des Ressources Naturelles Canada

Projet : 111_17183
 Fichier : 111_17183_EP_C3_2_trace_parcs_110913.mxd

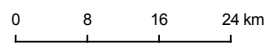
Transports
Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUUJJUAQ

Carte 3.2

Définition du tracé dans les secteurs
 des parcs Lac-Cambrien et Canyon-Eaton



Projection : Lambert, NAD 83

Septembre 2011



La largeur de la rivière Koksoak dans le secteur de Kuujjuaq constitue un obstacle important à la construction d'un ouvrage qui permettrait au lien ferroviaire de traverser la rivière d'est en ouest. Par conséquent, l'aménagement d'un lien qui emprunterait la rive ouest de la rivière Koksoak (pour permettre l'accès à Kuujjuaq et aux potentiels miniers situés dans cette zone) devra se faire beaucoup plus en amont. Cette option implique néanmoins la construction de deux ouvrages d'importance pour traverser la rivière Caniapiscau et la rivière aux Feuilles.

La portée de l'étude actuelle ne permet pas de statuer sur la localisation optimale d'un éventuel port en eau profonde dans la baie d'Ungava. La faisabilité d'un tel projet devra faire l'objet d'une analyse spécifique, sur la base d'une connaissance plus approfondie des conditions de marées, de vent, de glace et de courant. L'amplitude des marées dans la baie d'Ungava est particulièrement importante et constitue un facteur clé à prendre en considération. Dans le cas de l'embouchure de la rivière Koksoak (voir carte 3.3), les profondeurs d'eau observées peuvent aisément accueillir des navires de fort tonnage. La largeur de l'estran sur la partie est de la rivière est moins importante, ce qui pourrait *a priori* faciliter l'accès aux zones en eau profonde.

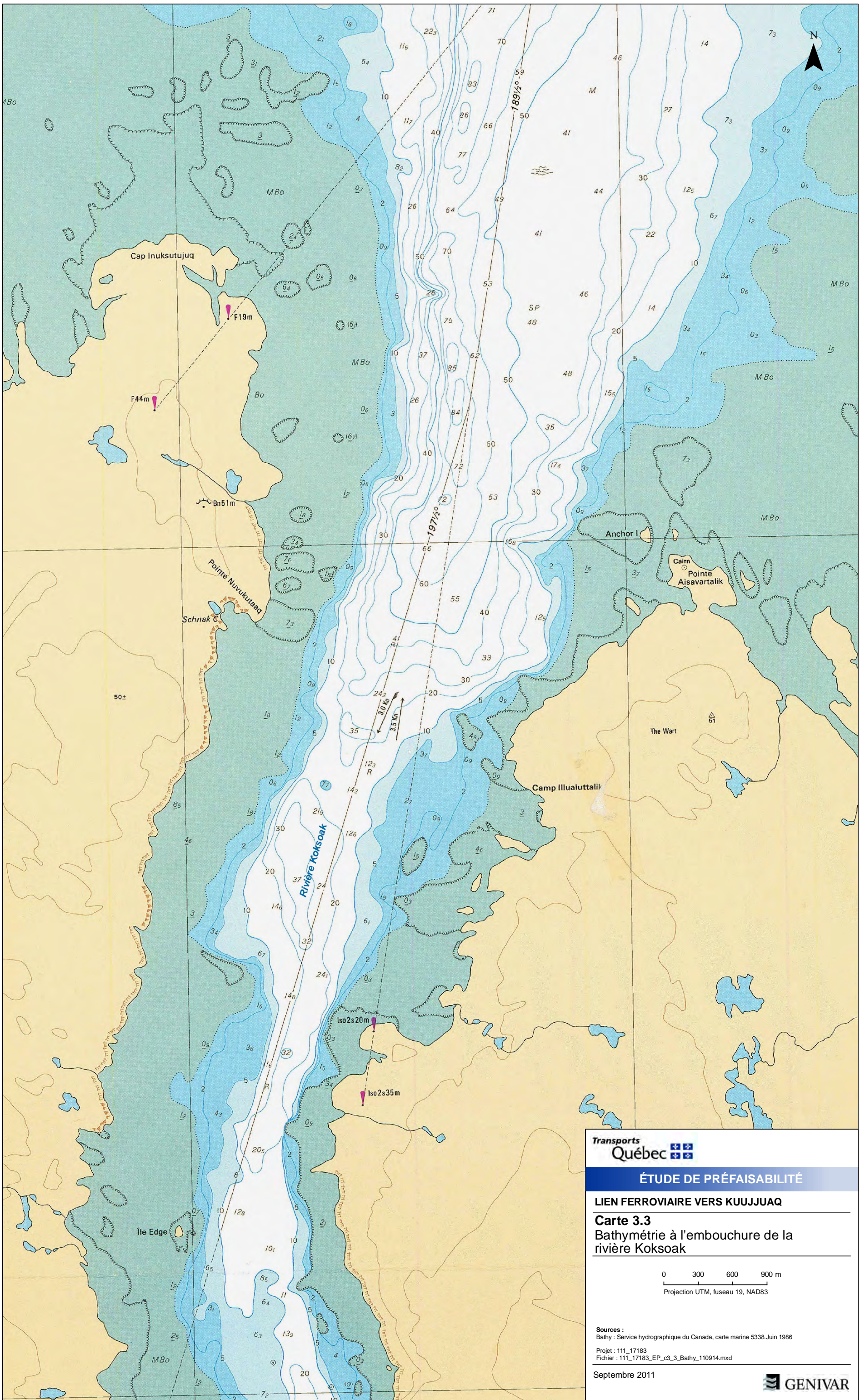
Parmi les autres options possibles, le secteur de Kangiqsualujjuaq, situé dans la partie est de la baie d'Ungava, a déjà été avancé par TransQuébec Express pour l'implantation d'un port en eau profonde. *A priori*, le positionnement géographique de ce secteur est éloigné par rapport à la fosse du Labrador et va impliquer des coûts plus importants en infrastructures. Les implications d'une telle orientation en termes de faisabilité technique et financière n'ont pu être approfondies dans le cadre de la présente étude.

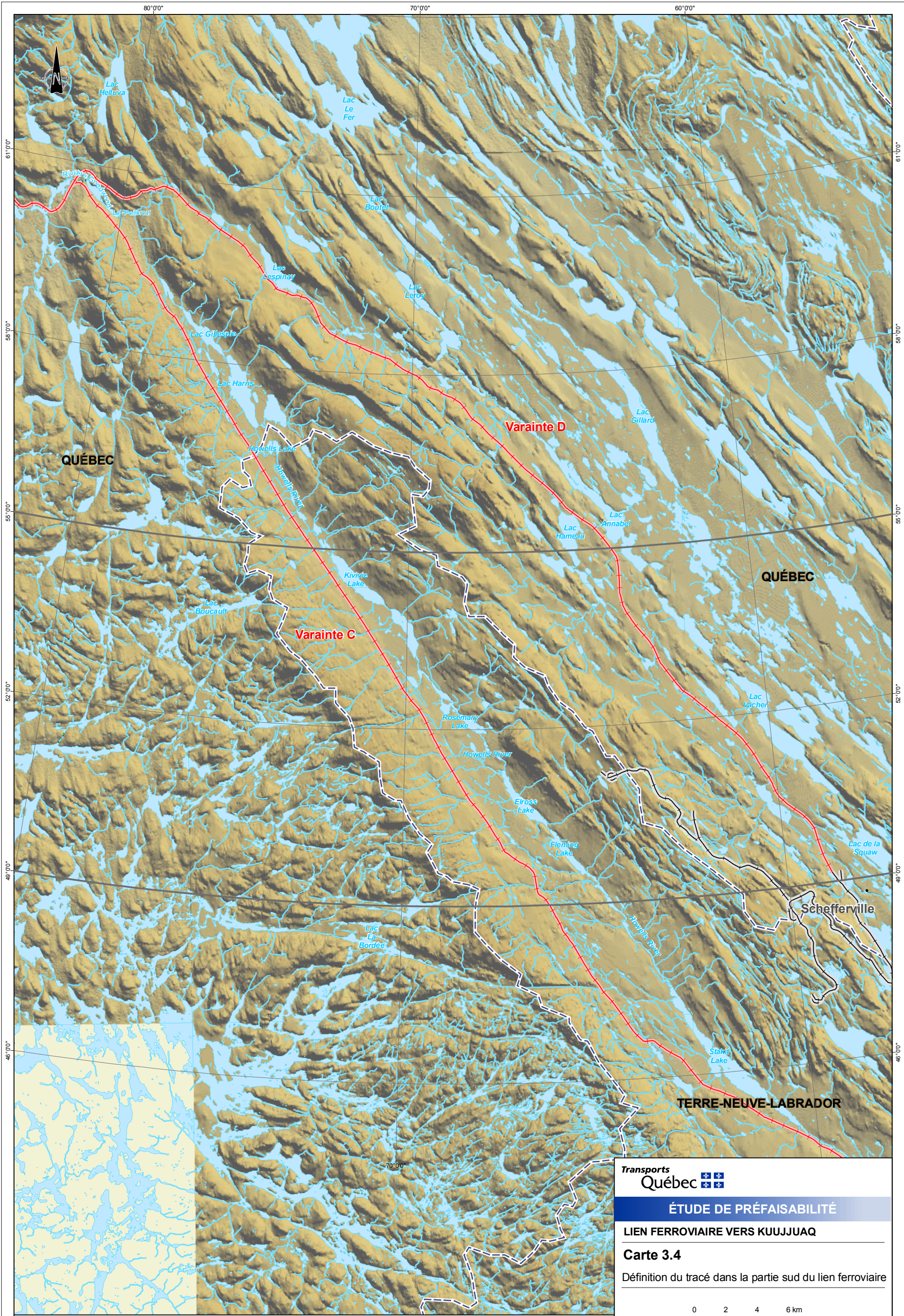
3.2.2 Variantes pour la partie sud

Deux variantes ont aussi été considérées dans la partie sud du tracé, soit :

- le développement d'un tracé qui emprunte la vallée située sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador (variante C);
- le développement d'un tracé qui est entièrement implanté en territoire québécois.

A priori, l'établissement d'un tracé entièrement situé en territoire québécois serait plus complexe en raison de la topographie et de la présence de nombreux plans d'eau et milieux humides (voir carte 3.4). Cependant, la construction et l'exploitation d'un tracé située en partie sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador auraient des implications importantes en termes de juridictions fédérales et provinciales. Cette question sera abordée plus à fond à la section 7.1.1.





Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUJJUAQ

Carte 3.4

Définition du tracé dans la partie sud du lien ferroviaire



Projection : Lambert, NAD 83

Sources :
 BDGA, 1 : 1 000 000, MRNF Québec, 2001
 Aires protégées : MDDEP, 2009
 Compétence : Min. des Transports, Réseau ferroviaire québécois, secteur Nord.

Projet : 111_17183
 Fichier : 111_17183_EP_C3_4_Trace_sud_110913.mxd

Septembre 2011



Infrastructures existantes

Voie ferrée

Infrastructures projetées

Voie ferrée Kujjuuaq

Limite

Frontière

3.2.3 Caractérisation des tracés

Le tableau 3.1 présente les distances du chemin de fer selon les variantes envisagées. Les distances à parcourir au sein des territoires réservés aux fins de parc de Canyon-Eaton et du Lac-Cambrien sont également présentées. Il est à noter que le passage du chemin de fer sur des territoires réservés aux fins de parcs devra faire l'objet d'une analyse du gouvernement (MDDEP entre autres) en tenant compte des lois et règlement en vigueur.

Globalement, le tracé aurait une longueur de l'ordre de 580 à 604 km, selon les variantes retenues.

Dans le cas des scénarios empruntant la partie ouest de la rivière Koksoak (variante A), le dénombrement d'obstacles à franchir compte :

- 2 rivières majeures (200 et 410 m);
- 5 rivières moyennes (40, 40, 60, 85, 90 m);
- entre 400 et 406 ruisseaux et cours d'eau intermittents selon la variante retenue dans la partie sud (variantes C et D);
- 114 km dans le pergélisol.

Dans le cas des scénarios donnant accès à la baie d'Ungava sur la rive est de la rivière Koksoak (variante B). Le dénombrement des obstacles à franchir compte :

- 1 rivière majeure (200 m);
- 5 rivières moyennes (90, 85, 60, 40, 40 m);
- 390 à 396 ruisseaux et cours d'eau intermittents selon la variante retenue dans la partie sud (variantes C et D);
- 79 km dans le pergélisol.

Tableau 3.1 Distances du chemin de fer selon les variantes envisagées

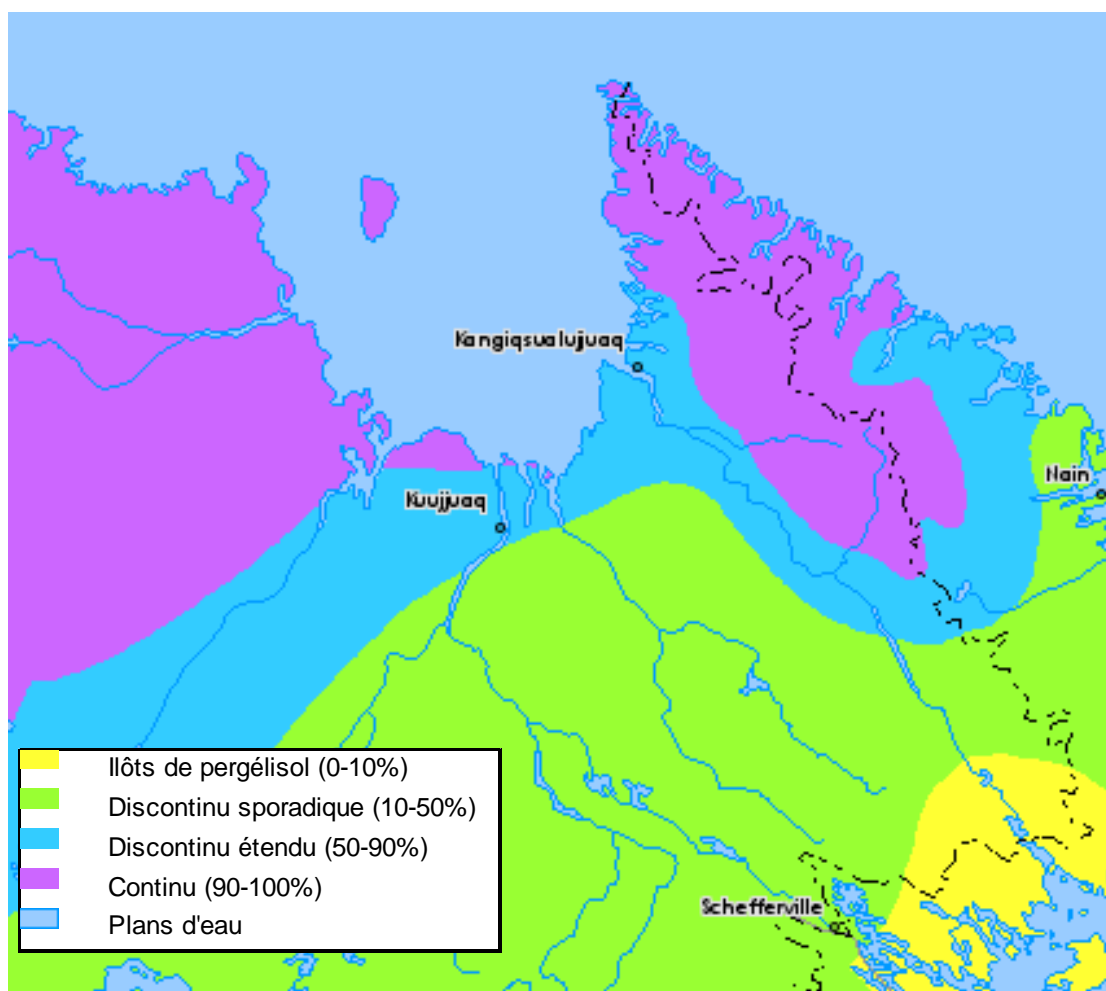
Distances	Partie Nord		Partie centrale	Partie Sud		Sous-totaux			
	Variante A	Variante B		Variante C	Variante D	Scénario 1	Scénario 2	Scénario 3	Scénario 4
	Accès à Kuujjuaq et site portuaire sur la rive ouest de la rivière Koksoak (1)	Accès à un site portuaire sur la rive est de la rivière Koksoak (2)		Tracé empruntant en partie Terre-Neuve-et-Labrador (4)	Tracé implanté en territoire québécois seulement (5)	Variante A + Variante C (1) + (3) +(4)	Variante A + Variante D (1) + (3) +(5)	Variante B + Variante C (2) + (3) +(4)	Variante B + Variante D (2) + (3) +(5)
Longueur totale	174	174,5	337	93	69	604	580	604,5	580,5
Intersection des variantes est et ouest à Kuujjuaq	121								
Kuujjuaq – site portuaire	53								
Aires protégées									
Parc Canyon Eaton			50			50	50	50	50
Parc Lac-Cambrien			107			107	107	107	107
Pergélisol	40	75	39			79	79	79	79

3.3 Enjeux de conception liés au pergélisol

3.3.1 Définition et mise en contexte

Selon la définition de Ressources naturelles Canada : « Il y a formation de pergélisol lorsque le sol reste à une température égale ou inférieure à 0°C pendant une période minimale de 2 ans. Le pergélisol est présent non seulement en basse latitude, mais également à haute altitude. Dans le pergélisol, la quasi-totalité de l'humidité dans le sol est présente sous forme de glace souterraine, qui apparaît sous des formes diverses. La quantité de glace dans le sol est très variable. »⁹ La carte 3.5 dresse une synthèse de la répartition du pergélisol dans la zone d'étude, selon l'Atlas du Canada.

Carte 3.5 Répartition générale du pergélisol dans la zone d'étude.



Source : Atlas du Canada, 2003.

⁹ Ressources naturelles Canada, Atlas du Canada.
[http://atlas.nrcan.gc.ca/auth/francais/maps/environment/land/permafrost/interactivemap_view?map_web=TEMP_LATE%20/home/atlas/mapdata/ajax.html&scale=42051275.911682&urlappend=.](http://atlas.nrcan.gc.ca/auth/francais/maps/environment/land/permafrost/interactivemap_view?map_web=TEMP_LATE%20/home/atlas/mapdata/ajax.html&scale=42051275.911682&urlappend=)

La zone où le pergélisol est continu correspond à un sol caractérisé par une présence importante de pergélisol, c'est-à-dire que le sol est gelé dans une proportion de 90 à 100 % de la superficie. Quant au pergélisol discontinu, celui-ci se divise en deux groupes, soit le pergélisol étendu, qui correspond à un secteur ayant de 50 à 90 % de la superficie du sol gelé, et le pergélisol sporadique sur 10 à 50 % de la surface du sol. Il est aussi possible de retrouver du pergélisol au sud de la zone de pergélisol discontinu. À cet endroit, le pergélisol est présent dans les tourbières telles de petites lentilles isolées. Dans de tels cas, la superficie du territoire caractérisée par la présence du pergélisol est d'environ 0 à 10 % (Commission géologique du Canada, 2007).

Dans le cas présent, une large part du territoire visé par le projet de lien ferroviaire est caractérisée par la présence sporadique de pergélisol (10 à 50 %), principalement dans les zones montagneuses. Plus près de Kuujuaq, la présence de pergélisol est plus étendue et couvre entre 50 et 90 % du territoire. Plus au nord, la présence de pergélisol continu (90 à 100 % du territoire) couvre une grande partie du Nunavik (au nord du 55^e parallèle).

De façon générale, le réchauffement climatique enregistré au Nunavik au cours du 20^e siècle a été trois fois plus rapide que le réchauffement global moyen (selon Consortium Ouranos). Toutefois, la fluctuation récente du climat depuis la fin des années 1980 a été encore plus rapide, et le Nunavik a enregistré une hausse de l'ordre de 3,5 °C de 1990 à 2007, soit une augmentation de 5 à 7 fois plus rapide que la hausse moyenne globale durant ces mêmes années (selon le Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat). À Kuujuaq, les températures annuelles moyennes de l'air sont passées de -6,2 °C à -2,5 °C de 1992 à 2006.

Cette modification du contexte climatique dans l'Arctique engendre des hivers plus doux et plus courts ainsi que des étés plus longs et plus chauds. Tous ces facteurs, en plus de la captation de la chaleur dans le sol en hiver, qui est causée par le facteur isolant de la neige, mènent au réchauffement du pergélisol et, conséquemment, à son dégel. Ainsi, la couche supérieure du sol qui subit les effets du gel et du dégel annuellement, appelée « couche active », pourrait s'approfondir à certains endroits.

Dans le cas du Nunavik, plusieurs secteurs sont composés de dépôts argileux provenant du retrait de la mer qui a suivi la dernière glaciation (à cet effet, la carte 3.1 présente le niveau maximal atteint par la mer d'Iberville sur le pourtour de la baie d'Ungava). Ces dépôts marins sont généralement composés d'argiles riches en glace. Conséquemment, les infrastructures qui y sont construites demeurent vulnérables. Le pergélisol étant très riche en glace, il est donc sensible au dégel.

3.3.2 Synthèse des enjeux et méthodes de construction

La conception d'infrastructures de transport de qualité en régions nordiques doit reposer sur une connaissance précise des comportements des sols en place. Dans ce contexte, il est certain que l'analyse des enjeux liés au pergélisol présentée ici se veut préliminaire et que l'analyse de la faisabilité du projet devra ultérieurement être approfondie à partir d'analyses plus précises des sols et des conditions de gel dans la partie nord de la zone d'étude.

De façon générale, la construction d'infrastructures de transport sur du pergélisol peut entraîner plusieurs problèmes. Selon une étude présentée par Sophie Dion en 2010 (Dion, 2010), le principal problème est lié au dégel du pergélisol qui entraîne des tassements importants du remblai. En fait, la stabilité du remblai est affectée par des problèmes d'ordre thermique et mécanique et diverses méthodes d'adaptation ont été développées pour en contrer les impacts.

Selon Dion, celles-ci peuvent être classifiées en quatre groupes principaux, soit :

- les méthodes basées sur la prévention de l'accumulation de chaleur sous le remblai :
 - augmentation de l'épaisseur du remblai;
 - utilisation d'une couche d'isolant;
 - les surfaces réfléchissantes;
 - les écrans solaires/neige.
- les méthodes basées sur l'extraction de la chaleur du remblai :
 - conduits de ventilation;
 - thermosyphons;
 - remblais à convection d'air;
 - drain thermique.
- les méthodes basées sur le renforcement des remblais :
 - géosynthétiques;
 - bermes et pentes douces;
- les autres méthodes :
 - dégel provoqué (de manière à ce que la consolidation se produise avant la construction);

- excavation et remplacement de sols riches en glace;
- enlèvement de la neige sur les pentes du remblai.

Ces techniques ont été développées depuis les années 1960. Certaines d'entre elles ne sont plus utilisées pour diverses raisons, mais quelques-unes le sont encore. D'autres méthodes sont, quant à elles, encore au stade expérimental.

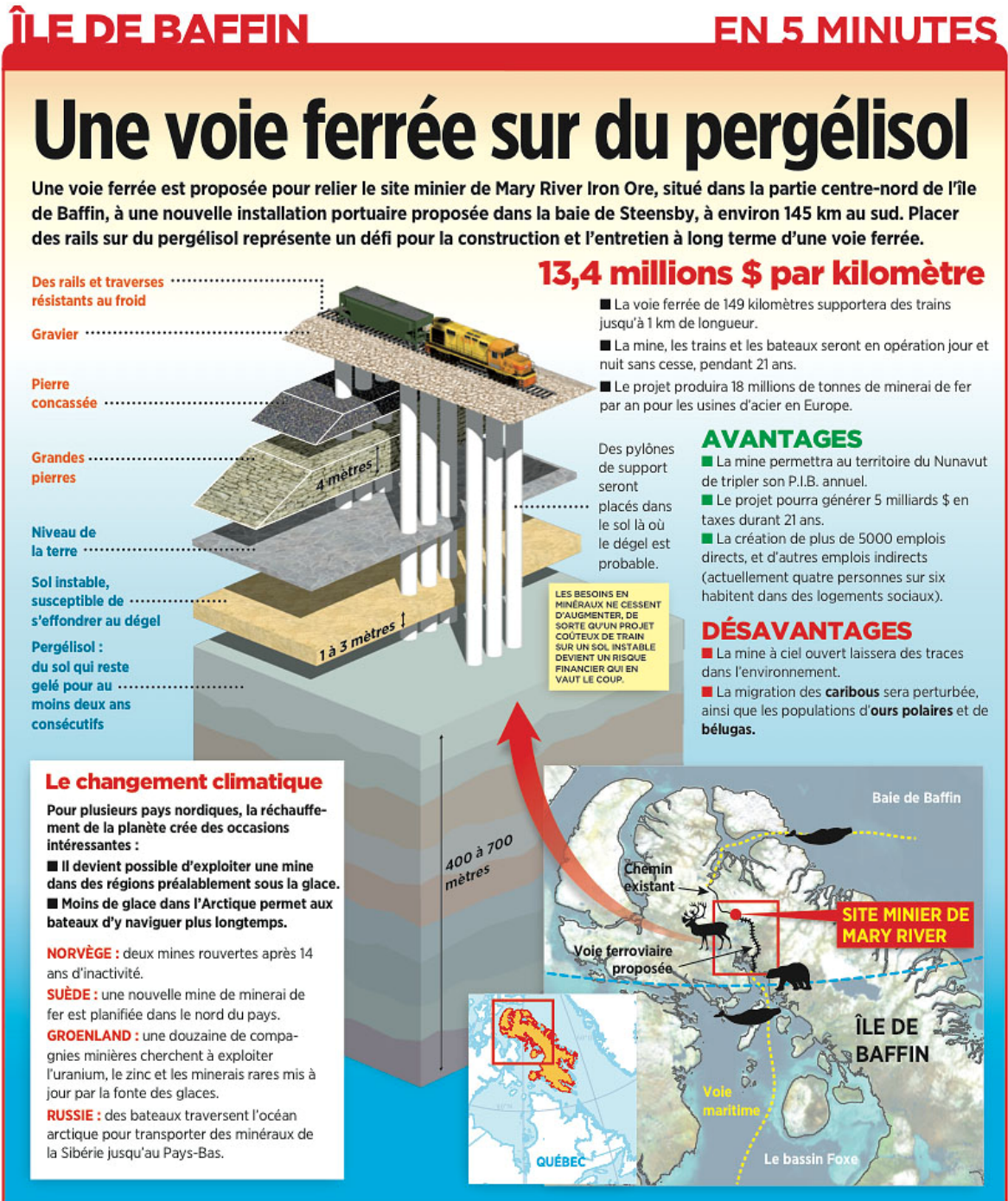
Dans les faits, peu de lignes ferroviaires ont été construites sur un terrain caractérisé par du pergélisol. La plupart ont été construites au début du 20^e siècle dans la région de l'Arctique et au nord de la Sibérie. Plusieurs de ces voies ont été construites à partir des principes de conception d'une route, « mais les concepteurs ont réalisé que le niveau de tolérance est beaucoup moins élevé pour une voie ferrée. Les charges importantes qui y sont appliquées ainsi que les vitesses, parfois plus grandes que pour une route, font en sorte qu'un design spécifique aux chemins de fer est nécessaire » (Profillidis, 2006).

Parmi les projets les plus récents, la construction et la mise en opération entre 2000 et 2007 de la voie Qinghai-Tibet Railway (QTR), en Chine, peut fournir des comparables intéressants. Au total, 632 des 1 118 km du tracé ferroviaire ont été construits sur du pergélisol, dont 550 km sur du pergélisol continu. D'importants problèmes d'ingénierie se sont posés, tels que le soulèvement du sol par le gel et les tassements lors du dégel. Le projet Qinghai-Tibet Railway a permis l'intégration de certaines des méthodes de mitigation présentées précédemment.

Plus récemment, la société minière ArcelorMittal a fait l'acquisition du projet de mine de fer Mary River, situé sur l'île de Baffin, et planifie la construction d'un lien ferroviaire de 150 km dans le but d'expédier entre 18 et 21 millions de tonnes de minerai de fer par année, principalement vers les marchés européens. Ce projet a la particularité d'être construit dans des conditions de pergélisol continu, avec des conditions climatiques extrêmes en période hivernale.

De façon générale, les analyses effectuées dans le cadre du projet de l'île de Baffin ont fait ressortir une variété de caractéristiques liées au pergélisol, dont notamment la présence de corps de glace souterrains massifs près de la surface et d'autres caractéristiques de surface : structure de sol en forme de polygone, thermokarsts, éléments d'érosion thermique et plusieurs types de mouvement de masse. Face à ces défis, différents éléments de conception ont été considérés afin de tenir compte, entre autres, des tassements différentiels du remblai, de l'instabilité des pentes et de l'érosion. La figure 3.1 présente une synthèse des principes de construction qui ont été pris en compte lors de la conception.

Figure 3.1 Synthèse des principes de construction de la voie ferrée pour le projet minier Mary River Iron Ore sur l'île de Baffin.



Source : Canoe Infos, <http://fr.canoe.ca/archives/infos/general/2011/05/20110517-162038.html>, consulté le 13 juillet 2011.

Selon les informations disponibles, le projet de construction de la voie est estimé à 1,9 G\$, ce qui représente globalement un coût moyen de l'ordre de 12,6 M\$/km. L'analyse des techniques de construction utilisées et du coût élevé du projet doit cependant être mise en perspective en tenant compte des facteurs suivants :

- construction en zone de pergélisol continu (contrairement au projet Schefferville-Kuujuuaq qui serait en grande partie construit dans des zones de pergélisol discontinu ou sporadique);
- période de froid intense plus longue (six mois au centre de l'île de Baffin, comparativement à 6 ou 7 semaines dans le secteur de Schefferville);
- construction de deux tunnels rendus complexe en raison des conditions de sols, nécessitant une grande quantité de forage et de dynamitage dans le roc;
- construction de 24 ponts (dont sept de plus de 100 mètres de longueur) et de 300 ponceaux;
- éloignement et coût élevé d'acheminement des matériaux.

3.4 Analyse préliminaire de la faisabilité technique

Le tracé préliminaire défini dans le cadre de la présente étude présente un important défi d'ingénierie. La variabilité des matériaux, de leur capacité portante ainsi que les différents types de pergélisol qui seront rencontrés en progressant vers le nord, nécessiteront des ajustements et des mesures de mitigation adaptées à chacune de ces situations. Les travaux en pergélisol sont les plus difficiles à maîtriser, car il existe peu d'expérience dans ce type de condition, mais les voies ferrées qui y ont été construites jusqu'à présent sont opérationnelles.

Techniquement, le tracé proposé est réalisable, car les pentes moyennes sont très acceptables (environ 0,4 %) et seulement quelques tronçons présenteraient une pente légèrement supérieure à 1 %. Ces pentes plus fortes pourront être corrigées lors de la conception préliminaire du projet, avec des données plus précises. Lors de l'étude, une préoccupation a également été portée à l'optimisation des déblais versus les remblais. Le tracé ne nécessiterait pas de tunnel, ce qui est un point très positif. Comme il s'agit d'un territoire vierge, aucune contrainte reliée à des routes, à des chemins de fer ou à d'autres ouvrages existants n'a eu à être prise en compte. Il s'agit d'une première étude de tracé qui nous confirme la faisabilité du projet avec certaines contraintes de conception.

La prochaine étape sera de réaliser une étude plus détaillée avec des données topographiques plus précises afin d'optimiser le tracé, tout en s'assurant que les paramètres de conception et les besoins des industries intéressées par ce projet soient rencontrés.

4. ESTIMATION DES COÛTS DE CONSTRUCTION ET D'ENTRETIEN DU TRONÇON FERROVIAIRE

4.1 Coûts de construction

Les coûts de construction d'une telle infrastructure sont plus élevés dus à l'éloignement des sources d'approvisionnement du matériel et des installations temporaires nécessaires pour l'accueil des équipes de travail. Les conditions de travail étant plus difficiles pour les travailleurs, la productivité en est affectée et les coûts subissent inévitablement une hausse. Le dynamitage, l'excavation et le concassage des matériaux granulaires pour créer des réserves et leur transport sur des distances parfois longues, contribuent à l'augmentation des coûts de construction. Des mesures spécifiques aux ponts à mettre en place sont également à prévoir afin de s'assurer que les piliers soient stables et qu'il n'y ait pas d'affaissement de la voie ferrée.

Près de Schefferville, la voie ferrée, incluant les ponts et ponceaux, devrait nécessiter un investissement de l'ordre de 2,0 M\$/km. Cependant, plus on s'avancera dans le pergélisol et plus les coûts au kilomètre augmenteront, avec un coût moyen qui devrait être de l'ordre de 3,0 M\$/km. Sur la base de ces paramètres, les coûts globaux du projet pour chacun des scénarios, en considérant les imprévus, les taxes et les frais contingents, seraient les suivants (voir tableau 4.1) :

		PARTIE SUD	
		Variante C : Tracé sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador	Variante D : Tracé sur le territoire du Québec
PARTIE NORD	Variante A : Tracé à l'est de la rivière Koksoak	SCÉNARIO 1 : 2 517 133 667 \$	SCÉNARIO 2 : 2 511 697 933 \$
	Variante B : Tracé à l'ouest de la rivière Koksoak	SCÉNARIO 3 : 2 560 071 001 \$	SCÉNARIO 4 : 2 500 282 621 \$

Au stade de l'étude d'opportunité, les coûts moyens utilisés sont représentatifs de conditions similaires de construction. Ces coûts devront être validés par une analyse plus précise de la topographie, des conditions de sol, de la localisation des bancs d'emprunts, du réseau hydrographique, etc. Ces analyses devront notamment permettre de valider les techniques de construction à considérer en situation de pergélisol. À ce stade, une provision de 25 % a été considérée pour la couverture des frais imprévus, tandis qu'une marge de 20 % vise à couvrir les frais contingents. Globalement, la marge d'erreur des coûts estimés est de l'ordre de 25 %.

Tableau 4.1 Estimation préliminaire des coûts d'immobilisations par scénario

	SCÉNARIO 1				SCÉNARIO 2			
	Partie Nord : Tracé à l'ouest de la rivière Koksoak (variante A) Partie Sud : Tracé en partie à Terre-Neuve-et-Labrador (variante C)				Partie Nord : Tracé à l'ouest de la rivière Koksoak (variante A) Partie Sud : Tracé au Québec seulement (variante D)			
	Unité	Coût unitaire	Quantité	Coût total	Unité	Coût unitaire	Quantité	Coût total
Voie principale								
Conditions normales	km	2 000 000 \$	513,1	1 026 200 000 \$	km	2 000 000 \$	489,5	979 000 000 \$
Constructions terrains difficiles (partie sud)	km	3 000 000 \$	0	0 \$	km	3 000 000 \$	15	45 000 000 \$
Construction sur pergélisol	km	3 000 000 \$	91	273 000 000 \$	km	3 000 000 \$	91	273 000 000 \$
			604,1	1 299 200 000 \$			580,5	1 297 000 000 \$
Voies d'évitement								
Conditions normales	km	1 700 000 \$	53	90 457 630 \$	km	1 700 000 \$	51	86 297 037 \$
Constructions terrains difficiles (partie sud)	km	2 700 000 \$	0	0 \$	km	2 700 000 \$	2	4 200 000 \$
Construction sur pergélisol	km	2 700 000 \$	9	25 480 000 \$	km	2 700 000 \$	9	25 480 000 \$
			63	115 937 630 \$			60	115 977 037 \$
Ouvrages d'art - conditions normales								
Rivières majeures	Nombre	25 000 000 \$	2	50 000 000 \$	Nombre	18 000 000 \$	2	36 000 000 \$
Rivières moyennes	Nombre	7 200 000 \$	5	36 000 000 \$	Nombre	6 800 000 \$	5	34 000 000 \$
Ruisseaux	Nombre	150 000 \$	390	58 500 000 \$	Nombre	150 000 \$	396	59 400 000 \$
				94 500 000 \$				93 400 000 \$
Sous-total				1 509 637 630 \$				1 506 377 037 \$
Autres composantes								
Signalisation et communication	Nombre	200 000 \$	1	200 000 \$	Nombre	200 000 \$	1	200 000 \$
Équipements divers	Nombre	50 000 \$	1	50 000 \$	Nombre	50 000 \$	1	50 000 \$
Sous-total				250 000 \$				250 000 \$
IMPRÉVUS 25 %				377 471 907 \$				376 656 759 \$
TAXES				210 251 852 \$				209 797 815 \$
FRAIS CONTINGENTS 20 %				419 522 278 \$				418 616 322 \$
TOTAL				2 517 133 667 \$				2 511 697 933 \$

	SCÉNARIO 3				SCÉNARIO 4			
	Partie Nord : Tracé à l'est de la rivière Koksoak (variante B) Partie Sud : Tracé en partie à Terre-Neuve-et-Labrador (variante C)				Partie Nord : Tracé à l'est de la rivière Koksoak (variante B) Partie Sud : Tracé au Québec seulement (variante D)			
	Unité	Coût unitaire	Quantité	Coût total	Unité	Coût unitaire	Quantité	Coût total
Voie principale								
Conditions normales	km	2 000 000 \$	490,5	981 000 000 \$	km	2 000 000 \$	451	902 000 000 \$
Constructions terrains difficiles (partie sud)	km	3 000 000 \$	0	0 \$	km	3 000 000 \$	15	45 000 000 \$
Construction sur pergélisol	km	3 000 000 \$	114	342 000 000 \$	km	3 000 000 \$	114	342 000 000 \$
			604,5	1 323 000 000 \$			580	1 289 000 000 \$
Voies d'évitement								
Conditions normales	km	1 700 000 \$	51	86 473 333 \$	km	1 700 000 \$	47	79 509 630 \$
Constructions terrains difficiles (partie sud)	km	2 700 000 \$	0	0 \$	km	2 700 000 \$	2	4 200 000 \$
Construction sur pergélisol	km	2 700 000 \$	12	31 920 000 \$	km	2 700 000 \$	12	31 920 000 \$
			63	118 393 333 \$			59	115 629 630 \$
Ouvrages d'art - conditions normales								
Rivières majeures	Nombre	18 000 000 \$	1	18 000 000 \$	Nombre	18 000 000 \$	1	18 000 000 \$
Rivières moyennes	Nombre	6 800 000 \$	5	34 000 000 \$	Nombre	6 800 000 \$	5	34 000 000 \$
Ruisseaux	Nombre	150 000 \$	400	60 000 000 \$	Nombre	150 000 \$	406	60 900 000 \$
				94 000 000 \$				94 900 000 \$
Sous-total				1 535 393 333 \$				1 499 529 630 \$
Autres composantes								
Signalisation et communication	Nombre	200 000 \$	1	200 000 \$	Nombre	200 000 \$	1	200 000 \$
Équipements divers	Nombre	50 000 \$	1	50 000 \$	Nombre	50 000 \$	1	50 000 \$
Sous-total				250 000 \$				250 000 \$
IMPRÉVUS 25 %				383 910 833 \$				374 944 907 \$
TAXES				213 838 334 \$				208 844 313 \$
FRAIS CONTINGENTS 20 %				426 678 500 \$				416 713 770 \$
TOTAL				2 560 071 001 \$				2 500 282 621 \$

(*) En \$ 2011

Les coûts ont été estimés en considérant l'implantation de voies d'évitement à tous les 27 km. Dans l'éventualité où les niveaux de trafic nécessitaient un dédoublement de la voie sur l'ensemble du tracé, le coût du projet serait de l'ordre de 4,1 G\$.

4.2 Coûts d'entretien

Les coûts d'entretien sont très difficiles à évaluer puisqu'ils vont varier selon le niveau d'utilisation (nombre de tonnes-kilomètres sur les différentes sections de la voie), les conditions climatiques et la présence de pergélisol. De façon générale, les coûts d'entretien moyens annuels d'une voie principale sont de l'ordre de 22 000 \$/km. Dans le cas présent, une majoration de 25 % des coûts moyens a été considérée afin de tenir compte de l'éloignement et de la présence de pergélisol. Sur la base des hypothèses retenues, les coûts d'entretien pour l'ensemble du tracé seraient de l'ordre de 17,6 M\$ à 18,4 M\$, selon le scénario retenu (tableau 4.2). Ces coûts sont présentés à titre indicatif et devront faire l'objet d'une validation ultérieure.

Tableau 4.2 Estimation sommaire des coûts annuels d'entretien de la voie ferrée du scénario 1, rive est de la rivière Koksoak.

	Unité	Coût unitaire	Quantité	Coût total
SCÉNARIO 1				
Voie principale	\$/km	27 500 \$	604,1	16 612 750 \$
Voies d'évitement		15 000 \$	63	939 711 \$
Frais administratifs	Global	5,0 %		877 623 \$
Sous-total				18 430 084 \$
SCÉNARIO 2				
Voie principale	\$/km	27 500 \$	580,5	15 963 750 \$
Voies d'évitement		15 000 \$	60	903 000 \$
Frais administratifs	Global	5,0 %		843 338 \$
Sous-total				17 710 088 \$
SCÉNARIO 3				
Voie principale	\$/km	27 500 \$	604,5	16 623 750 \$
Voies d'évitement		15 000 \$	63	940 333 \$
Frais administratifs	Global	5,0 %		878 204 \$
Sous-total				18 442 288 \$
SCÉNARIO 4				
Voie principale	\$/km	27 500 \$	580	15 950 000 \$
Voies d'évitement		15 000 \$	59	878 889 \$
Frais administratifs	Global	5,0 %		841 444 \$
Sous-total				17 670 333 \$

Source : GENIVAR.

5. PRINCIPAUX ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

5.1 Cadre légal, territorial et administratif

Quatre nations autochtones occupent et fréquentent le territoire à l'étude : les Cris, les Inuits, les Naskapis et les Innus. Les trois premières sont bénéficiaires d'ententes sur les revendications territoriales qui ont instauré des régimes territoriaux particuliers : la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ) qui s'applique sur la majeure partie de la zone d'étude en territoire inuit et cri, et la Convention du Nord-Est québécois (CNEQ) qui s'applique à deux aires, dont la terre de catégorie I-N de la communauté de Kawawachikamach (voir carte 1.1).

5.1.1 La Convention de la Baie-James et du Nord québécois

La majeure partie du territoire à l'étude est assujéti à la CBJNQ, le premier traité moderne signé en 1975 par les gouvernements du Canada, du Québec et les nations autochtones crie et inuite du Nord du Québec. La CBJNQ définit un régime territorial particulier où les terres de catégorie I sont à l'usage exclusif ou de propriété exclusive des autochtones, sur lesquelles les villages sont établis. Les terres de catégorie II sont publiques, mais octroient aux autochtones des droits exclusifs de chasse, de pêche et de piégeage. Les terres de catégorie III sont également des terres publiques où les autochtones ont un droit d'exploitation – droit de chasser, de pêcher et de piéger à des fins alimentaires, rituelles ou sociales. La carte 2.1 présente les catégories de terres dans la zone d'étude.

5.1.1.1 Servitudes publiques

La présente section s'attarde à la question des servitudes publiques sur les terres de catégories I et II, en territoire inuit uniquement. Il n'existe aucune contrainte particulière pour l'établissement de servitudes publiques sur les terres de catégorie III tant en territoire cri, naskapi ou inuit, outre les régimes de protection de l'environnement et du milieu social des chapitres 22 et 23 de la CBJNQ et 14 de la CNEQ applicables à certains types de projets.

Terres de catégorie I et terres spéciales de la catégorie I

L'alinéa 7.1.10 de la CBJNQ prévoit que le gouvernement du Québec peut exproprier des terres de catégorie I pour y établir des servitudes publiques et y aménager diverses infrastructures, par exemple des routes ou des systèmes d'égout. Bien que les chemins de fer ne soient pas explicitement mentionnés,

il est raisonnable de penser qu'ils font partie de la catégorie infrastructures. Cette information devra ultérieurement faire l'objet de vérifications juridiques auprès des diverses autorités compétentes, dont le Secrétariat aux affaires autochtones. Dans un tel cas d'expropriation, le gouvernement du Québec doit indemniser la communauté inuite bénéficiaire de ces terres sous forme de terres d'une superficie équivalente ou d'un versement monétaire, sauf « s'il s'agit d'une servitude établie pour des services qui présentent un avantage direct pour les terres de la catégorie I ou pour ladite communauté inuite » (extrait de l'alinéa 7.1.10 A). Comme le précise l'alinéa 7.1.10 B), les routes, les ponts et les aéroports locaux font partie des services qui présentent un avantage direct.

Terres de catégories II

Pour des fins de développement, le gouvernement du Québec peut prendre possession de terres de catégorie II à des fins de développement, à condition de les remplacer ou, si les autochtones le désirent et si un accord est conclu à cet effet, de leur accorder une indemnisation, physique ou monétaire (chapitre 5 de la CBJNQ). Le « développement » désigne tous faits ou gestes qui empêchent les autochtones d'exercer les activités de chasse, de pêche et de trappage, à l'exception des étapes précédant le développement (c.-à-d. : études). Le cas échéant, toute communauté autochtone qui choisit de demander le remplacement de la terre doit signifier son choix au Québec dès que la décision d'entreprendre le développement est prise et lui a été communiquée. L'alinéa 7.2.4 précise toutefois que « toutes les servitudes publiques peuvent être établies sur des terres de catégorie II sans qu'aucune indemnité ne soit versée ». Il y a lieu de penser que des terres de catégories I et II de la communauté de Kuujjuaq seraient dans l'emprise du lien ferroviaire. Dans le cas où la communauté contesterait le fait que le lien ferroviaire lui procure un avantage direct (sur des terres de catégorie I), la procédure pour ce faire et les procédures d'indemnisation sont décrites à l'alinéa 7.1.10 C). Dans le cas de non-entente entre les parties, le différend serait tranché par le Tribunal administratif du Québec.

5.1.2 Convention du Nord-Est québécois (CNEQ)

La CNEQ a été conclue avec les Naskapis en 1978 et le régime territorial qu'elle a instauré est semblable à celui de la CBJNQ, à savoir que des droits exclusifs de chasse, de pêche et de piégeage sont accordés aux Naskapis et qu'un régime des terres particulier est mis en place. Tout comme en territoire inuit, les terres de catégorie I-N, ou des portions de celles-ci, lesquelles sont à l'usage exclusif ou de propriété exclusive des autochtones, peuvent être assujetties à des servitudes publiques à condition qu'il y ait indemnité financière ou sous forme de terres en

retour, sauf si ces servitudes sont établies pour des services qui présentent un avantage direct pour les terres de la catégorie I ou pour la communauté naskapie. Pour les terres de catégorie II-N, aucune indemnité n'est requise.

Il est à noter que les terres de catégories I-N et II-N consenties aux Naskapis se trouveraient vraisemblablement en dehors de l'emprise d'un éventuel lien ferroviaire.

5.1.3 Réserve indienne de Matimekush–Lac-John

Contrairement aux Inuits, aux Cris et aux Naskapis, les Innus présents sur le territoire à l'étude, regroupés dans la réserve de Matimekush–Lac-John, ne sont bénéficiaires d'aucune entente de quelque nature que ce soit et ne possèdent et n'exercent aucun droit sur le territoire à l'étude. Toutefois, les Innus de Matimekush–Lac-John revendiquent des droits ancestraux sur un vaste territoire dont une partie chevauche la zone d'étude. Le Canada a accepté cette revendication et, depuis 1980, négocie avec les Innus qui sont représentés par la Corporation Ashuanipi. Cette corporation a été fondée pour continuer le processus de négociation entamé lors de la CBJNQ en 1975 avec les gouvernements fédéral et provincial. La Corporation Ashuanipi reconnaît que : « Les enjeux pour la sauvegarde de l'héritage innu sont bien réels : reconnaissance des droits ancestraux, règlement des chevauchements territoriaux et la protection des ressources naturelles, sont autant de dossiers qui méritent l'attention et l'implication de tous, en tant qu'individu, institution ou communauté. »

Un des points importants de la négociation est la reconnaissance territoriale du Nitassinan (équivalent innu du Eeyou Istchee cri). Les Innus reconnaissent être encore confinés à des réserves sans territoire pour développer leur nation. Un tel territoire a été obtenu par les Naskapis, les Inuits et les Cris lors de la signature de la CBJNQ et de la CNEQ. Un règlement territorial serait pour eux un gage de développement social et économique pour leur communauté.

5.1.4 Processus de gestion environnementale

De façon générale, les lois de juridictions fédérale et provinciale s'appliquent sur le territoire conventionné par la CBJNQ. Conformément aux dispositions prévues à la CBJNQ, le Chapitre II de la LQE prévoit des dispositions spécifiques applicables à cette région. Les procédures d'évaluation environnementales qui y sont applicables diffèrent, notamment, par une participation active des Cris et des Inuits qui y habitent. Deux régimes de protection de l'environnement ont été établis, de part et d'autre du 55^e parallèle.

Les lois de juridictions fédérale et provinciale s'appliquent également de manière générale sur le territoire conventionné par la CNEQ. La procédure d'évaluation environnementale mise sur pied au nord du 55^e parallèle a été adaptée afin de permettre la participation des Naskapis. À l'instar des régions nordiques situées au nord et au sud du 55^e parallèle, la procédure d'évaluation environnementale applicable sur ce territoire (région de Moinier) est celle prévue aux dispositions du Chapitre II de la LQE. Cependant, les modalités d'information et de consultations sont les mêmes que celles en vigueur dans le Québec méridional et sont menées par le BAPE (tableau 5.1).

Tableau 5.1 Localisation du projet et procédures administratives.

Région	Cadre légal	Organismes responsables
<i>Québec méridional</i>	L.R.Q., c. Q-2, Chapitre I	BAPE
	R.R.Q., c. Q-2, r.1.001	
	R.R.Q., c. Q-2, r.9	
<i>Territoire conventionné (CBJNQ)</i>	L.R.Q., c. Q-2, Chapitre II et annexes A et B	CCEK, CQEK
Nord du 55e parallèle		CCEBJ, COMEV et COMEX
Sud du 55e parallèle		BAPE
Région de Moinier		

La CBJNQ a créé deux comités consultatifs pour l'environnement de la Baie James, le Comité consultatif pour l'environnement de la Baie James (CCEBJ) pour la région au sud du 55^e parallèle et le Comité consultatif de l'environnement Kativik (CCEK) pour la région au nord du 55^e parallèle (tableau 5.2). Il s'agit d'organismes fédéral-provincial-autochtone agissants comme interlocuteurs privilégiés et officiels en matière de protection de l'environnement. Ils exercent une surveillance de l'application et de l'administration des régimes de protection de l'environnement prévus à la convention.

Tableau 5.2 Composition et rôle des comités et de la Commission.

	Québec	Canada	Cris	Inuits	Rôle
CCEBJ*	4	4	4	-	Consultation et surveillance
CCEK	3	3	-	3	Consultation et surveillance
COMEV	2	2	2	-	Évaluation préliminaire des projets et élaboration des directives
COMEX	3	-	2	-	Examen des projets
CQEK	5	-	-	4	Évaluation et examen des projets

* Le président du comité conjoint – chasse, pêche et trappage est, de plus, membre d'office de ce comité. Le comité conjoint est un organisme-conseil (autochtones-provincial-fédéral) qui agit auprès du gouvernement du Québec en matière de gestion faunique sur le territoire conventionné.

Deux comités et une commission sont institués pour effectuer l'évaluation et l'examen des projets de développement :

- au sud du 55^e parallèle, l'évaluation préliminaire des projets est effectuée par le Comité d'évaluation (COMEV), un organisme Québec-Canada-Cris; l'examen des projets situés à l'intérieur de ce territoire est effectué par le Comité d'examen (COMEX), un organisme Québec-Cris; soulignons que l'examen des projets de nature fédérale est prévu à l'intérieur de comités relevant du COMEX;
- au nord du 55^e parallèle, l'évaluation préliminaire et l'examen des projets sont effectués par la Commission de la qualité de l'environnement Kativik (CQEK), formée par des représentants du Québec et des Inuits.

5.1.5 Orientation visant la protection d'une partie du territoire touché par le Plan Nord

Le gouvernement du Québec a annoncé au mois d'août dernier son intention de protéger la moitié du territoire touché par le Plan Nord. Un document de consultation devant mener au dépôt d'un projet de loi a été préparé, avec comme objectif de réserver 50 % de la superficie du territoire du Plan Nord à la protection de l'environnement et à la sauvegarde de la biodiversité et du patrimoine naturel, en l'excluant de toutes activités industrielles.

Parmi les actions proposées dans le document de consultation, le gouvernement s'engage à créer de nouvelles aires protégées sur l'ensemble du territoire du Plan Nord de manière à couvrir, d'ici 2015, une superficie représentant au moins 12 % de ce territoire, soit 27 590 km² de territoires protégés additionnels. Une autre mesure prévoit la mise en réserve, d'ici 2020, d'au moins 5 % du territoire du Plan Nord, soit au moins 60 000 km², à des fins de conservation de la biodiversité, de protection de l'environnement et pour la réalisation d'activités non industrielles (MDDEP, 2011).

Dans le cas des aires protégées, les activités industrielles se définissent comme :

- les activités de développement et les projets de nature minière, énergétique ou forestière, au sens de l'Union internationale pour la conservation de la nature;
- dans certains cas, des activités d'aménagement forestier peuvent être permises, entre autres, pour maintenir, conserver ou restaurer des milieux naturels, pour assurer le maintien de la biodiversité ou pour la pratique d'activités traditionnelles autochtones bien spécifiques ou conformes aux conventions, traités ou ententes.

Dans le cas des zones de conservation et de développement non industriel, les activités industrielles qui ne pourraient s'exercer sur ce territoire sont :

- dans le secteur de l'énergie, les activités impliquant l'utilisation d'équipements, d'infrastructures et d'aménagements de production d'énergie et nécessitant une autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement (lignes de transport, postes de transformation, parcs éoliens, etc.) ainsi que la mise en eau et l'exploitation d'un réservoir hydroélectrique;
- dans le secteur minier, les activités d'exploitation minière nécessitant un titre et les activités d'entreposage et d'exploitation de parcs et de résidus miniers autorisés sur les terres du domaine de l'État ainsi que les activités d'exploitation qui doivent être autorisées en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement ou de l'un de ses règlements;
- dans le secteur industriel en général, certaines activités industrielles nécessitant une autorisation en vertu de la Loi sur la qualité de l'environnement ou de l'un de ses règlements;
- dans le secteur forestier, les activités relatives à la Loi sur les forêts et à la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier qui occasionnent des pertes significatives aux écosystèmes et à la biodiversité;
- les activités relatives aux routes, aux voies ferrées, aux aéroports et aux infrastructures portuaires et maritimes soumises à la Loi sur la qualité de l'environnement ou à l'un de ses règlements;
- ne seraient pas considérées comme des activités industrielles, les activités de connaissances géoscientifiques réalisées par Géologie Québec et les activités d'exploration minière lorsqu'elles constituent des activités d'acquisition de connaissances et celles dont l'intensité n'entraîne pas d'impacts significatifs sur la biodiversité.

5.2 Enjeux concernant le milieu humain

Cette section présente une synthèse des enjeux concernant le milieu humain que pose la construction d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq. Les éléments présentés proviennent en majeure partie de l'étude GENIVAR/SNC-Lavalin (2011)

Le tableau 5.3 présente les enjeux spécifiques au milieu humain, le tableau 5.4 ceux relatifs aux retombées économiques, le tableau 5.5 ceux relatifs à la qualité de vie, à la santé et aux problématiques sociales et le tableau 5.6 ceux relatifs à l'aménagement et à l'utilisation du territoire.

Tableau 5.3 Enjeux relatifs au milieu humain.

Composante	Enjeu (E)/Bénéfice (B)
Coût de transport des biens et personnes	(B) Marchandises : d'après les estimations, le lien ferroviaire permettrait de réduire les coûts de transport des denrées. (B) L'approvisionnement en marchandises pourrait être plus régulier et n'être pas limité par la saison hivernale.
Effets sur les revenus et dépenses des organismes	(B) Le lien ferroviaire vers le sud par le train modifiera la structure de coût de plusieurs organismes, permettant une réduction des dépenses liées à la marchandise et une augmentation des dépenses consacrées à l'embauche de personnel additionnel.
Effets sur les revenus et dépenses des ménages	(B) La population de Kuujuaq devrait voir le coût des denrées baisser si les marchandises sont livrées par train. La région de Schefferville pourrait également voir une certaine réduction des prix, puisque le volume transporté sera plus élevé pour un même produit.
Effets sur l'économie locale	(B) La venue d'un lien ferroviaire pourrait consolider le rôle de Kuujuaq en tant que centre de distribution et d'entreposage des marchandises pour la région du Nunavik. (B) Le chemin de fer devrait faire naître des opportunités d'augmenter les échanges commerciaux entre les communautés. (B) En tant que ville la plus nordique du Québec déjà desservie par un chemin de fer, Schefferville devrait être appelé à jouer un rôle important en tant que lieu d'approvisionnement et de ravitaillement lors de la construction et de l'entretien du chemin de fer, dans la mesure où le nouveau tracé relie directement la municipalité et non si l'interconnexion avec Transport ferroviaire Tshuëtin se fait beaucoup plus au sud sur le territoire de Terre-Neuve & Labrador.
Disponibilité de la main-d'œuvre	(E) La région de la Côte-Nord vit actuellement une pénurie de la main-d'œuvre à cause de la mise en chantier de plusieurs projets d'infrastructures majeurs.
Effets sur l'économie de subsistance, les valeurs, l'identité et la culture	(B) Une hausse des revenus associés aux emplois créés permettra aux autochtones d'investir davantage dans leurs équipements de chasse et de transport. (E) Les emplois réduiront le temps disponible pour exercer la chasse, la pêche et le trappage. (B) La route et le chemin de fer réduiront les coûts d'accès à certains territoires de chasse et de pêche (réduction des déplacements en hydravion et baisse du prix de l'essence) favorisant ainsi le maintien des activités.
Transformation du mode de vie	(E) Les tendances déjà en place dans les communautés autochtones (marginalisation du mode de vie traditionnel, nucléarisation familiale, affaiblissement des liens intergénérationnels) pourraient être exacerbées par le désenclavement, notamment si celui-ci induit un développement économique important. (B) L'augmentation du niveau de vie et des emplois permettra de réduire plusieurs problématiques sociales reliées à la pauvreté.

Source : GENIVAR/SNC-Lavalin (2011).

Tableau 5.4 Enjeux relatifs aux retombées économiques.

Composante	Enjeu (E)/Bénéfice (B)
Construction, entretien et maintien de la voie	(B) Les retombées économiques à l'échelle du Québec ¹⁰ (impacts direct et indirect) imputables à la construction du tronçon ferroviaire sont estimées à 1,8 G\$ et à près de 30 000 emplois équivalent temps complet.
	(B) Les retombées imputables à l'entretien sont estimées à 12,7 M\$ annuellement et à près de 230 emplois équivalent temps complet.
Projets de développement induits	(B) Un lien ferroviaire engendrera des retombées économiques, notamment sur le plan du développement minier.
	(B) Développement minier : une meilleure accessibilité au territoire grâce au lien ferroviaire favorisait l'exploration minière et laisse présager l'ouverture de mines à moyen et long termes.
	(B) Développement énergétique : le lien ferroviaire serait un atout pour le développement du potentiel énergétique, notamment l'implantation de parcs éoliens dans le Nord-du-Québec.
	(B) Développement touristique : l'avènement d'un lien ferroviaire pourrait avoir un effet sur le développement de l'écotourisme, notamment en conjonction avec le développement de parc nature.

Source : GENIVAR/SNC-Lavalin (2011).

Tableau 5.5 Enjeux relatifs à la qualité de vie, à la santé et aux problématiques sociales.

Composante	Enjeu (E)/Bénéfice (B)
Relations sociales et interethniques	(E) L'apparition de tensions entre les Inuits de Kuujuaq et les Naskapis de Kawawachikamach relativement à la chasse au caribou pourrait survenir puisque le chemin de fer traversera des territoires utilisés par les deux communautés. Il est possible que les Inuits utilisent plus l'arrière-pays grâce au nouvel accès, et ce, à des fins commerciales, alors qu'historiquement les Naskapis y étaient relativement seuls.
	(E) L'arrivée d'allochtones, travailleurs ou visiteurs peut engendrer des sentiments d'envahissement et d'usurpation du territoire.
	(E) L'arrivée de chasseurs sportifs peut engendrer des craintes face à la préservation des ressources alimentaires des autochtones.
Santé et qualité de vie	(E) Enjeux psychosociaux : le désenclavement peut être un facteur de l'augmentation de la disponibilité d'alcool et de drogues.
	(B) Régime alimentaire et santé : le lien ferroviaire procurerait une plus grande facilité d'approvisionnement de produits frais et une baisse de leurs prix. Le nouvel accès pourrait contribuer, avec d'autres facteurs, au remplacement progressif des aliments traditionnels par les aliments commerciaux.
Services publics gouvernementaux et institutions locales	(B) La réduction des coûts des transports et donc des biens de construction des infrastructures découlant du désenclavement pourrait favoriser la réalisation de projets et l'embauche de personnel, ce qui pourrait entraîner une amélioration des services et faciliter l'organisation d'événements sociaux (activités sportives et parascolaires).

Source : GENIVAR/SNC-Lavalin (2011).

¹⁰ Estimation sommaire effectuée à partir de l'approche du modèle intersectoriel développé par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ).

Tableau 5.6 Aménagement et utilisation du territoire

Composante	Enjeu (E)/Bénéfice (B)
Modification de l'utilisation du territoire	(E) Contrôle difficile de la venue de chasseurs d'autres communautés (autochtones et allochtones) pour la chasse et la pêche sur le territoire. (B) Un chemin de fer permettrait un contrôle de l'accès au territoire et donc la préservation de la faune due aux arrêts peu fréquents limitant l'accès au territoire.
Enjeux patrimoniaux	(B) La construction d'un chemin de fer pourrait mettre à jour des sites archéologiques. L'analyse du matériel archéologique découvert pourrait permettre d'augmenter la connaissance sur les populations d'autrefois. (B) Les travaux de construction pourraient également mettre à jour des sépultures.

Source : GENIVAR/SNC-Lavalin (2011).

5.3 Enjeux sur le milieu physique

La construction d'un lien ferroviaire peut soulever trois principaux enjeux relativement au milieu physique, à savoir :

- les traversées de cours d'eau;
- la disponibilité de bancs d'emprunts et de carrières;
- le pergélisol.

5.3.1 Traversées de cours d'eau

Parmi les critères qui ont été utilisés pour définir le tracé préliminaire de lien ferroviaire (voir section 3.1), figure le réseau hydrographique. En général, le choix du tracé comportant le moins de points de traversée (notamment la traversée de grands cours d'eau) est préférable pour limiter les coûts de construction et les impacts environnementaux. Toutefois, ce critère n'est pas le seul à considérer et doit être examiné au même titre que plusieurs autres, comme la longueur des tracés, le relief, la proximité de bancs d'emprunt, le pergélisol, la présence de communautés autochtones, etc.

Le tracé préliminaire projeté, que ce soit la variante A ou la variante B, croise plusieurs cours d'eau, dont un ou deux de grande taille selon le scénario, quelques-uns de taille moyenne et plusieurs dizaines de petite taille (voir section 3.2). Des ponts ou ponceaux, selon la largeur des cours d'eau croisés, devront être construits aux différents points de traversée.

Les sites de traversées devront être sélectionnés de façon à réduire les coûts de construction et à minimiser les impacts sur l'environnement. Les tronçons de rivière étroits dont les rives sont composées de roc ou de matériaux peu sensibles à l'érosion devraient être privilégiés. Dans la mesure du possible, on évitera de

construire des piliers et des culées de pont dans le lit des cours d'eau. Il serait par conséquent nécessaire d'optimiser le tracé préliminaire afin de limiter au minimum le nombre de traversées et de trouver les meilleurs sites de traversée.

5.3.2 Bancs d'emprunt et carrières

La construction du lien ferroviaire nécessitera une certaine quantité de pierres de différentes grosseurs et de gravier (voir carte 3.1), matériaux qui devront être puisés dans des bancs d'emprunts et des carrières. Pour faciliter les travaux de construction et limiter leurs coûts, il est nécessaire de connaître leur localisation et leur importance (superficie et volume approximatif) dans la zone d'étude. Il est évidemment préférable que le tracé passe le plus près possible de sources assez abondantes pour répondre aux besoins de la construction de la voie ferrée.

En général, les sources d'emprunt granulaires sont relativement abondantes dans le Nord québécois, mais elles sont souvent peu épaisses et inégalement distribuées à la surface du territoire. Il sera par conséquent nécessaire de réaliser un inventaire des bancs d'emprunts et des carrières potentiels à proximité du tracé proposé.

L'exploitation des bancs d'emprunt et des carrières ne posera pas de problème particulier. Il faudra cependant tenir compte de la présence possible du pergélisol à certains endroits. Les dépôts de till et de sable et gravier pergélisolés devront idéalement être décapés quelques mois avant le début de l'exploitation proprement dite, et ce, régulièrement, pour accélérer le dégel de la couche à exploiter. Mis à part cette particularité, l'exploitation et la restauration des bancs d'emprunt pourront suivre les mêmes procédures que celles déjà éprouvées sur le territoire de la baie James. Il est toutefois recommandé de consulter les communautés autochtones touchées par le projet, sur les possibilités de restauration, par exemple l'aménagement d'étangs pour la sauvagine.

5.3.3 Pergélisol

Le pergélisol est un élément important à considérer dans tout projet de construction de lien terrestre dans le Nord québécois (voir section 3.3). Dans la zone d'étude, le pergélisol est présent de façon discontinue sporadique, sauf dans la partie nord, à la hauteur du Kuujjuaq, où sa répartition devient discontinue étendue (voir carte 3.4).

La présence du pergélisol peut occasionner des problèmes majeurs lors de la construction d'un lien ferroviaire et mettre en péril sa stabilité à long terme dans les endroits où l'on trouve de la glace en excès. Les tourbières à paises, les dépôts fins et le till contenant des lentilles de glace doivent donc idéalement être évités.

Des mesures particulières devront être mises en œuvre pour empêcher ou réduire la dégradation thermique du pergélisol. Parmi ces mesures, il est recommandé de ne pas excaver le terrain naturel dans les zones de pergélisol, mais de construire la voie ferrée en remblai, de s'assurer que le drainage se fasse adéquatement pour éviter les accumulations d'eau et d'adoucir les pentes des remblais pour réduire les amoncellements de neige le long de la voie ferrée. La neige est un excellent isolant et une accumulation d'un mètre d'épaisseur est suffisante pour diminuer sensiblement la pénétration de l'onde de froid.

La modification du régime thermique du pergélisol et l'augmentation de sa température moyenne annuelle peuvent entraîner des tassements différentiels et des déformations du remblai de la voie ferrée. La fonte de la glace du pergélisol peut également occasionner des mouvements de terrain superficiels, l'augmentation de la turbidité dans les cours d'eau avoisinants et une hausse importante des coûts d'entretien de la voie ferrée.

Lors des études préliminaires, il sera nécessaire de faire des inventaires pour préciser la distribution du pergélisol le long du tracé proposé.

5.4 Enjeux sur le milieu biologique

Les principaux enjeux biologiques liés à la construction et à l'exploitation d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq sont les suivants :

- la végétation : empiètement dans les milieux humides et destruction possible de populations d'espèces floristiques à statut particulier;
- la faune piscicole et son habitat : perte potentielle d'habitats du poisson, dégradation des frayères, entrave possible à la libre circulation du poisson aux points de traversée des cours d'eau et augmentation de la pression de pêche;
- la faune avienne : dérangement par le bruit, perte d'habitats et augmentation de la pression de récolte;
- la faune terrestre : dérangement par le bruit, risques de collision, perte d'habitats et augmentation de la pression de récolte.

5.4.1 Végétation

Dans l'ensemble, si les précautions d'usage sont respectées, la végétation ne pose pas de contraintes majeures pouvant compromettre ou diminuer significativement la faisabilité du projet de lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq.

Empiètement dans les milieux humides

Les milieux humides revêtent une grande importance écologique, notamment parce qu'ils abritent un nombre considérable d'espèces végétales et qu'ils sont fréquentés par plusieurs espèces animales. Ils jouissent d'une protection particulière en vertu de l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec, de la Politique québécoise de l'eau et de la Politique fédérale sur la conservation des terres humides. Lors du choix du tracé, on devra tenir compte de la présence des milieux humides en les évitant le plus possible, d'autant plus qu'il n'est pas souhaitable de construire une voie ferrée dans des milieux de faible capacité portante. S'il s'avère impossible d'éviter tout empiètement dans les milieux humides, le tracé devra tout au moins contourner ceux qui ont le plus d'intérêt, soit les milieux humides de grande superficie qui ont un lien hydrologique avec un cours d'eau ou un plan d'eau ou qui présentent une diversité floristique et animale particulièrement élevée ou qui renferment des espèces floristiques ou animales menacées ou vulnérables. À cet égard, des inventaires seront requis afin de mieux connaître la distribution et les caractéristiques des milieux humides le long du ou des tracés proposés.

Destruction possible de populations d'espèces floristiques à statut particulier

Ces espèces floristiques bénéficient d'une protection particulière en vertu de la Loi sur les espèces menacées ou vulnérables au Québec (L.R.Q., c. E-12.01), de la Loi sur les espèces en péril au Canada (L.C. 2002, c. 29) et de leurs règlements apparentés. La région traversée par la voie ferrée projetée est reconnue pour la présence de nombreuses populations d'espèces floristiques à statut particulier d'intérêt. On devra donc s'assurer de minimiser les impacts sur ces populations en procédant à des inventaires au terrain le long du ou des tracés proposés, notamment dans les vallées des grands cours d'eau (par exemple, le long des rivières Goodwood, Caniapiscau et Koksoak).

5.4.2 Faune piscicole et son habitat

La faune aquatique n'est pas un enjeu majeur pour le projet de construction d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq. Toutefois, les préoccupations d'usage devront être considérées afin de minimiser la perte et la dégradation des habitats du poisson, en particulier les habitats jugés critiques (telles les frayères) et de ne pas nuire à la libre circulation du poisson.

Perte d'habitats du poisson

La traversée des cours d'eau nécessitera la construction de ponceaux ou de ponts, selon la largeur des tronçons fluviaux enjambés. Dans les deux cas, il y aura des pertes d'habitats aquatiques en raison de la présence de structures dans le milieu aquatique (par exemple : abords des ponceaux, piles et culées des ponts, etc.). Ces pertes devront être compensées en vertu de l'article 35 (2) de la Loi sur les pêches. Toutefois, la compensation de telles pertes ne pose généralement pas de problème, car les superficies en jeu sont la plupart du temps mineures (quelques dizaines de mètres carrés par ouvrage). De fait, les ouvrages de traversée devront être conçus de façon à minimiser l'empiètement dans le milieu hydrique.

Dégradation des frayères

Au fil du temps ou à la suite d'un événement hydrologique majeur, la déposition des sédiments peut mener au colmatage des frayères par des particules fines en aval des points de traversée. Le respect des bonnes pratiques de conception et de construction des ouvrages de traversée (utilisation de barrière à sédiment, période de restriction durant la période de fraie, stabilisation rapide des talus de la voie ferrée et des extrémités des ponceaux, etc.) permet de minimiser le transport sédimentaire dans les cours d'eau et ses conséquences négatives sur l'habitat du poisson.

Libre circulation du poisson

Avec le développement de nouveaux types de ponceaux ouverts permettant de préserver le substrat des cours d'eau, cette problématique n'est plus aussi préoccupante qu'auparavant. Par ailleurs, lorsque la pente naturelle du cours d'eau au point de traversée est trop abrupte, la mise en place de structures à l'intérieur du ponceau, comme des déflecteurs, permet de maintenir ou de créer des conditions optimales d'écoulement pour le déplacement des poissons.

Augmentation de la pression de pêche

Il est peu probable que les populations de poissons de l'ensemble de la zone d'étude soient en danger de surexploitation parce que l'impact de l'augmentation de la pression de pêche sera somme toute local (sur quelques plans d'eau en particulier) et que les lois et règlements en vigueur au Québec relativement à la pêche sportive s'appliquent à la zone visée par le projet.

5.4.3 Faune avienne

Les oiseaux migrateurs bénéficient d'une protection particulière en vertu de la Loi de 1994 sur la convention concernant les oiseaux migrateurs (ch. 22) et de ses règlements apparentés.

Dans le but de minimiser l'impact sur les populations d'oiseaux, notamment les oiseaux nicheurs, il serait souhaitable de réaliser le déboisement et le décapage de l'emprise de la future voie ferrée en dehors de la période de nidification des oiseaux (mai à septembre). Avec l'application des précautions et des mesures usuelles, la faune avienne ne représente pas une contrainte majeure pour le projet de construction du lien ferroviaire. Des inventaires relatifs à certaines espèces menacées ou vulnérables doivent cependant être prévus.

Dérangement de la faune avienne par le bruit

Les oiseaux sont plus sensibles au bruit durant la période de nidification. La période de nidification dans ce secteur s'étend généralement de mai à septembre. Toutefois, en raison des faibles densités d'oiseaux nicheurs dans la région, de la courte durée des travaux et des faibles superficies impliquées, le nombre d'individus susceptibles d'être touchés par le bruit sera négligeable.

Perte d'habitats

La construction de la voie ferrée se traduira vraisemblablement par une faible perte d'habitats terrestres et de milieux humides propices aux oiseaux. Certains couples nicheurs sont susceptibles d'être touchés par cette perte d'habitats. Cependant, les densités de couples nicheurs dans l'emprise de la voie ferrée projetée seront probablement faibles, compte tenu de la latitude, ce qui laisse penser qu'ils pourront facilement trouver des habitats de remplacement en périphérie. Des inventaires au terrain permettront d'identifier les impacts liés au projet et d'appliquer les mesures d'atténuation pertinentes.

Augmentation de la pression de récolte

L'ouverture du territoire est susceptible de favoriser les activités liées à la chasse de subsistance et au prélèvement d'œufs et, par conséquent, accroître la pression pour certaines espèces d'oiseaux, dont la sauvagine et les lagopèdes. Cette augmentation de la pression de récolte, sur un territoire où les densités d'oiseaux sont plutôt faibles, est susceptible d'induire une variation locale des effectifs des populations.

5.4.4 Faune terrestre

Les espèces de la grande faune susceptibles d'être présentes dans la zone d'étude sont le caribou, l'orignal et l'ours noir. La présence possible de milliers de caribous à proximité de la voie ferrée en hiver ou lors des migrations printanière et automnale pourrait être, à première vue, problématique pendant la construction et l'exploitation de la voie ferrée. Ainsi, des études de déplacement de cette espèce seront nécessaires afin de mieux définir les secteurs problématiques. De plus, une fois la voie ferrée construite, un suivi des déplacements du caribou devra y être effectué et des mesures adéquates devront être mises en place afin de sensibiliser les opérateurs de train aux risques de collisions avec les caribous. Une attention particulière devra être portée au caribou forestier, notamment en ce qui concerne sa présence et ses déplacements dans la zone d'étude ainsi que la récolte accidentelle possible de cette espèce dont la chasse est interdite. Si les précautions mentionnées précédemment et les mesures usuelles sont appliquées, la faune terrestre n'apparaît pas être une contrainte majeure pour le projet de construction d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq.

Dérangement de la faune terrestre par le bruit

Le va-et-vient constant et le bruit causé par les travaux de construction (par exemple, le forage, le dynamitage, la circulation de la machinerie, le déboisement, l'utilisation d'outils et d'appareils divers et la présence de la main-d'œuvre) induiront possiblement chez certaines espèces un comportement d'évitement des secteurs situés à proximité des travaux, durant une courte période.

Risques de collision avec la faune

La voie ferrée supportera un certain trafic pendant les périodes de construction et d'exploitation. Ceci implique des risques de collision avec des animaux, en particulier avec les caribous migrateurs. Il sera important d'identifier les points de traversée les plus souvent empruntés et de proposer des mesures correctrices, le cas échéant. Toutefois, les risques de collision avec les caribous sont vraisemblablement plus faibles dans le cas d'une voie ferrée que dans celui d'une route. En effet, le trafic est moins dense sur une voie ferrée que sur une route et la vitesse de déplacement des trains est généralement plus lente que celle des véhicules routiers.

Pertes d'habitats terrestres

Les faibles superficies impliquées par ce type de projets, la présence d'habitats de remplacement non perturbés en grande quantité à proximité et le fait que plusieurs des espèces touchées possèdent un grand domaine vital ou peuvent aisément se déplacer vers des milieux de remplacement, feront en sorte que les pertes d'habitats induites par la présence de la voie ferrée seront négligeables et ne compromettront pas les populations des espèces animales présentes. Il est à noter que les aires de mise bas des deux troupeaux de caribous sont situées à l'extérieur de la zone d'étude. Toutefois, les infrastructures linéaires contribuent à la fragmentation de l'habitat du caribou forestier et constituent souvent des barrières partielles à leurs déplacements (V. Brodeur, biologiste, MRNF-Nord du Québec, comm. pers., septembre 2009).

Augmentation de la pression de récolte

Bien que les effets à long terme soient difficiles à évaluer, il est possible qu'une augmentation de la récolte provoque une diminution locale du taux de croissance des populations d'espèces déjà peu abondantes, dont le caribou forestier et l'orignal. Cependant, pour les autres espèces, dont le caribou migrateur, l'ours, le castor et les autres animaux à fourrure, il est peu probable que des effets soient perceptibles à long terme sur la dynamique de leurs populations, à moins que le niveau d'exploitation dépasse le taux de recrutement annuel, ce qui est peu probable.

6. ÉVALUATION DE LA VIABILITÉ ÉCONOMIQUE DU PROJET

La section 6 vise à évaluer la viabilité économique du projet de tronçon ferroviaire entre Schefferville et Kuujjuaq. Une description des modes de transport actuels est d'abord effectuée. Par la suite, une description des principaux enjeux touchant le marché potentiel pour le transport des marchandises et des personnes sur le nouveau tronçon ferroviaire est effectuée. L'impact du nouveau tronçon ferroviaire sur les activités actuelles de transport est ensuite analysé. Des scénarios d'achalandage du tronçon ferroviaire ainsi que des paramètres d'exploitation ont ensuite été développés pour évaluer la viabilité économique du projet. Enfin, la rentabilité économique globale du projet est analysée.

6.1 Description des modes de transport actuels¹¹

La région de Kuujjuaq est présentement desservie par les modes de transport aérien et maritime. Le transport des produits pétroliers et des matières pondéreuses et non périssables se fait par bateau, alors que le transport des marchandises périssables, du courrier, des biens de consommation courant ou sensible aux délais de livraison est effectué par avion (MTQ, 2005 a). Le transport de passagers se fait uniquement par transport aérien.

6.1.1 Transport aérien

L'aéroport de Kuujjuaq appartient à Transport Canada qui a délégué son exploitation à l'Administration régionale Kativik depuis 1996. Il dessert la région de Kuujjuaq et agit comme plaque tournante vers Montréal pour certains villages de la baie d'Ungava et du détroit d'Hudson. L'aéroport permet d'acheminer des passagers, des denrées alimentaires ainsi que des marchandises vers les villages du Nord-du-Québec. Plusieurs chasseurs et pêcheurs y transitent également chaque année pour se rendre aux pourvoiries situées dans la région.

En 2004, l'aéroport de Kuujjuaq présentait le nombre le plus important de mouvements en termes de trafic aérien dans la région du Nunavik avec un total de 10 334. Une augmentation de l'achalandage a été constatée au cours des dernières années. En matière de trafic de passagers embarqués/débarqués, quelque 47 605 passagers ont transité par l'aéroport de Kuujuaq en 1999, sur un total de 205 733 pour la région du Nord-du-Québec.

¹¹ Les éléments présentés dans la section 5.1 proviennent principalement de GENIVAR/SNC-Lavalin (2011).

Les données relatives au transport aérien des marchandises sont difficilement accessibles. L'importance du transport de marchandises par avion peut néanmoins être estimée par le biais du volume de marchandises ayant transité par la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec (FCNQ). Celle-ci regroupe treize coopératives du Nord-du-Québec et est propriétaire d'hôtels et de plusieurs sites d'hébergement dans plusieurs villages nordiques. Selon l'étude technique consacrée au transport aérien parue en octobre 2005 dans le cadre du Plan de transport du Nord-du-Québec (MTQ, 2005 b), il a été estimé que la FCNQ coordonnait annuellement le transport de plus de trois millions de kilogrammes de marchandise dans les communautés du Nunavik, tous modes de transport confondus.

L'étude du MTQ mentionne également qu'une augmentation importante du nombre de kilogrammes de marchandise transportés par voie aérienne par la FCNQ a été constatée entre 1996 et 1999. En effet, de 33 514 kg traités en 1996, la FCNQ en aurait acheminé près de 200 000 kg en 1999. De même, les chiffres pour Kuujuaq montrent la même tendance avec une évolution de 1 171 kg à 6 764 kg entre 1996 et 1999. Comme le précise cette étude, ces statistiques ne représentent qu'une partie du volume de fret transporté vers le Nunavik. En effet, des entreprises privées, des pourvoies, les divers gouvernements et des particuliers sont d'importants utilisateurs du fret aérien.

6.1.2 Transport maritime

L'absence d'un réseau routier reliant les villages du Nunavik aux pôles d'approvisionnement du sud du Québec fait en sorte que le transport maritime est le mode le plus approprié pour l'acheminement des marchandises volumineuses ou lourdes (véhicules, équipements lourds), des matériaux de construction, des produits pétroliers et miniers ainsi que des stocks de nourriture non périssable. La plupart des biens de consommation et fournitures sont ainsi transportés par bateau.

La quantité de marchandises envoyées par bateau au Nunavik a tendance à augmenter, notamment en raison de la croissance démographique des communautés, mais également du fait des besoins en infrastructures qui génèrent beaucoup de construction. Cette demande de transport reste cependant fluctuante en fonction notamment des projets de construction.

Dans le cadre du Plan de Transport du Nord-du-Québec, l'étude concernant le transport maritime (MTQ, 2002) a relevé une augmentation du nombre de conteneurs de 20 pieds expédiés au Nunavik pour la FCNQ. Ce nombre est ainsi passé de 172 conteneurs en 1996 à 307 en 2000. La FCNQ possède des magasins dans tous les villages du Nunavik.

En ce qui a trait spécifiquement au port de Kuujuaq, le transport maritime qui s'y rend achemine principalement des matériaux de construction, des équipements lourds, des produits pétroliers, des meubles, des véhicules ainsi que de la nourriture non périssable.

Les données obtenues pour la nourriture non périssable, les matériaux de construction et les divers équipements concernent l'ensemble du Nunavik. Ainsi, Desgagnés Transarctik estime à environ 135 000 tonnes revenu¹² le volume annuel de marchandises transportées (GENIVAR/SNC-Lavalin (2011)). Ceci inclut les marchandises essentielles (destinées aux communautés inuites), de l'ordre de 70 000 tonnes revenu à l'année, et les marchandises à destination des compagnies minières, comme la Société Minière Raglan, située sur la côte nord du Nunavik. Depuis l'arrivée de Xstrata Nickel dans le développement de la mine Raglan en 2006, les activités de cette mine ont permis à Transport Desgagnés d'augmenter considérablement les volumes transportés, ceux-ci représentant aujourd'hui environ le même volume que l'ensemble des cargaisons à destination des communautés.

La part de marchandises transportée par Nunavut Eastern Arctic Shipping (NEAS) est estimée comme étant équivalente à environ aux deux tiers du tonnage transporté par Desgagnés Transarctik, soit 89 000 tonnes revenu de marchandises, dont 47 000 tonnes revenu à l'année pour les communautés inuites. Au total, le tonnage de nourriture non périssable, de matériaux de construction et d'équipements transportés par voie maritime par Desgagnés Transarctik et NEAS est évalué à 224 000 tonnes revenu, pour l'ensemble du Nunavik.

Le recensement réalisé en 2006 par Statistique Canada dénombre 2 132 résidents à Kuujuaq et une population totale au Nunavik de 10 410 personnes. Il est ainsi possible d'inférer qu'environ 45 875 tonnes revenu sont distribuées chaque année à la communauté de Kuujuaq. La société NEAS a indiqué qu'entre 10 000 et 20 000 m³ de marchandises étaient transportées chaque année à destination de Kuujuaq. Cet écart s'explique par les projets de construction qui restent aléatoirement distribués dans le temps. Ce volume est habituellement distribué grâce à 3 à 5 voyages par an.

Les tarifs pour le transport de marchandises pour la saison 2011 de Desgagnés Transarctik et NEAS sont à peu près équivalents. NEAS propose un prix de 376,00 \$¹³ par tonne revenu, alors que Desgagnés Transarctik propose un coût de 381,00 \$¹⁴ par tonne revenu. En outre, les prix chargés pour la saison 2011 pour

¹² L'unité tonne revenu est utilisée dans l'industrie du transport maritime. Une tonne revenu est égale à ce qui est le plus élevé en termes de fret entre la masse en tonne métrique et le volume en mètre cube.

¹³ http://www.arcticsealift.com/en/medias/Nunavik,%20%202011%20%20Sealift%20rates%20-%20English_0.pdf.

¹⁴ http://www.neas.ca/pdf/freight_nunavik.pdf.

le transport de conteneur sont respectivement de 5 867,44 \$ et 5 791,90 \$ pour les deux compagnies maritimes.

La filiale Petro-Nav du groupe Desgagnés fournit le service de transport de produits pétroliers vers le Nunavik. Kuujuaq est la communauté recevant le plus de carburant dans la région et est desservie entre trois et quatre fois par année par les navires de Petro-Nav. Selon des informations transmises par le Bureau de coordination du Nord-du-Québec dans le cadre de l'étude GENIVAR/SNC-Lavalin (2011), la consommation de produits pétroliers pour les véhicules a été établie à plus de 2 M de litres en 2009 pour Kuujuaq. Cette quantité ne comprend toutefois pas les volumes dédiés aux besoins énergétiques (électricité). Les informations suivantes complètent le portrait de la situation du transport de produits pétroliers vers Kuujuaq :

- 17 % du volume total de distillat distribué au Nunavik;
- 8,5 % du volume total de Jet distribué au Nunavik;
- 3 % du volume total d'essence distribué au Nunavik.

6.1.3 Analyse de l'offre de transport actuelle

L'analyse de l'offre de transport actuelle révèle que les services dispensés sont généralement à la hauteur des conditions particulières de ces territoires. Concernant le transport aérien, la desserte de passagers à destination et au départ de Kuujuaq, notamment entre Montréal et Kuujuaq, dispose d'un service à fréquence régulière et peu de retards dans les vols sont constatés. L'existence d'un vol First Air sans escale entre Montréal et Kuujuaq est également non négligeable. La durée de vol est importante, mais difficilement améliorable à l'heure actuelle. Le prix élevé des vols est un problème, mais la distance parcourue et les coûts d'exploitation élevés dans les contrées nordiques constituent des éléments impondérables qui expliquent ces tarifs. De plus, les coûts de déplacement par avion ne permettent pas de relations communautaires régulières.

Les mêmes constatations sont de mise pour le fret aérien. L'offre est intéressante et permet un approvisionnement régulier en nourriture périssable et assure un service courrier satisfaisant. L'acheminement de biens peu volumineux est également efficace et les résidents utilisent souvent ce moyen pour s'approvisionner en divers équipements. Le transport de marchandises par voie maritime est également satisfaisant. Il permet d'acheminer les biens volumineux et lourds, nécessaires notamment au déroulement des travaux de construction, mais également les véhicules, marchandises non périssables et divers équipements. Les quelques dessertes réalisées chaque été sont suffisantes pour les quantités actuelles, et la

possibilité de faire plus ou moins de voyages est envisageable en cas de besoins particuliers. Les produits pétroliers sont également transportés par ce biais pour réalimenter les dépôts présents dans les villages. Le coût du transport reste raisonnable compte tenu des conditions de navigation et des grandes distances à parcourir, mais cela fait tout de même augmenter notablement le coût total des marchandises.

Les principaux inconvénients du transport de marchandises par voie maritime sont liés à la durée de la saison de navigation. L'obligation de planifier les commandes pour subvenir aux besoins hors saison de navigation rend plus compliquée la gestion des réserves. Des cas de pénurie pour certains produits sont parfois observés, même s'ils restent rares. De plus, les achats devant avoir lieu durant une période restreinte pour pouvoir prendre place à bord des navires, il est difficile de profiter de conditions tarifaires avantageuses. Ceci est particulièrement flagrant pour l'achat des produits pétroliers, dont le prix varie rapidement.

6.2 Enjeux relatifs au transport des marchandises et des passagers

Différents éléments sont à prendre en compte concernant l'achalandage prévisible d'un tronçon ferroviaire à destination de Kuujjuaq. Tout d'abord, il est important de noter que la croissance démographique de la population inuite devrait contribuer à une augmentation des besoins en transport de marchandises. La construction d'un tronçon ferroviaire devrait à cet effet faciliter le transit de marchandises. Les projets de développement touristique et minier devraient également influencer les besoins à la hausse.

La section suivante présente ainsi les enjeux potentiels relatifs au transport des marchandises et des passagers par le mode ferroviaire sur le nouveau tronçon projeté entre Schefferville et Kuujjuaq.

6.2.1 Transport des personnes

Les tableaux 6.1 et 6.2 présentent les enjeux majeurs concernant le transport des passagers par le mode ferroviaire, soit le temps et le coût de déplacement.

Le tableau 6.1 compare le temps de déplacement entre les modes aérien et ferroviaire à destination de Kuujjuaq. Les durées indiquées dans ce tableau sont indicatives et proviennent notamment des horaires de vol des compagnies Air Inuit, First Air, disponibles en mars 2010. De même, les trajets effectués en avion comptent une durée variable supplémentaire comprenant le trajet jusqu'à l'aéroport et l'enregistrement.

Tableau 6.1 Temps de déplacement approximatif entre Kuujuaq et différentes villes du Québec.

	Avion	Route + Train ⁽¹⁾
Schefferville	3,4 h	10,1 h ⁽²⁾
Sept-Îles	6,6 h	19,6 h ⁽³⁾
Québec	4,3 h	28,6 h ⁽⁴⁾
Montréal	3,8 h	32,1 h ⁽⁵⁾

1 Le trajet Route + Train se base sur un trajet routier jusqu'à Sept-Îles, suivi d'un trajet en train Sept-Îles – Schefferville – Kuujuaq. La dernière partie du voyage est estimée grâce au temps moyen de transport entre Sept-Îles et Schefferville et la longueur estimée d'un futur tronçon Schefferville – Kuujuaq.

2 Trajet uniquement en train de Schefferville à Kuujuaq. Distance totale en train de 605 km.

3 Trajet uniquement en train de Sept-Îles à Kuujuaq. Distance totale en train de 1 177 km.

4 Trajet en automobile jusqu'à Sept-Îles, puis utilisation du train. Distance totale sur route de 648 km.

5 Trajet en automobile via Québec jusqu'à Sept-Îles, puis utilisation du train. Distance totale sur route de 901 km.

Notes :

- Hypothèse que le train circule à une vitesse moyenne de 60 km/h.

- Les temps d'attente sur les lignes ferroviaires ne sont pas considérés.

Le tableau 6.2 compare les coûts associés aux modes aériens et ferroviaires, en prenant en compte des scénarios de déplacement pour le transport routier vers Sept-Îles.

Tableau 6.2 Coût de déplacement pour une personne à direction de Kuujuaq à partir de villes du Québec par mode de transport, 2010.

	Avion	Route + Train
Schefferville	382 \$	99 \$
Sept-Îles	1 889 \$	192 \$
Québec	1 051 \$	585 \$
Montréal	911 \$	719 \$

Notes : Les valeurs utilisées pour le coût du transport aérien proviennent d'informations collectées auprès des compagnies aériennes Air Inuit et First Air en 2010. Le coût du transport ferroviaire a été estimé d'après les tarifs actuels de Transport ferroviaire Tshuëtin.

L'analyse des informations en regard du temps et du coût de déplacement démontre que le transport des personnes devrait rester une activité largement dépendante du mode aérien. En effet, la durée du trajet entre Kuujuaq et différentes destinations peut être jusqu'à sept fois plus importante par la route associée au train que par l'avion (trajet vers ou depuis Montréal).

Cependant, des scénarios pourraient être intéressants pour certains types de voyageurs. Notamment, il pourrait être plus intéressant pour les passagers d'effectuer un trajet en train si leur destination est Schefferville ou Sept-Îles. Ce trajet, bien que plus long, pourrait être effectué en une seule journée et le prix de ce trajet serait très attractif comparé au transport aérien. Il est néanmoins difficile de prévoir l'impact sur la population de Kuujuaq étant donné que le nombre de

personnes se rendant actuellement à Schefferville est relativement faible comparativement à celles qui se rendent à Montréal, Québec et dans les autres communautés du Nunavik. Les liens existants entre certaines familles inuites et naskapiés de Kuujuaq et Schefferville pourraient profiter de ce lien ferroviaire.

Il semble toutefois y avoir peu d'intérêt de la part des habitants de Kuujuaq pour se rendre à Sept-Îles, étant donné l'inexistence de liens familiaux (GENIVAR/SNC-Lavalin, 2011). De plus, les temps de parcours à destination de Montréal et Québec deviendraient très importants et rendraient les prix moins attrayants. De plus, il est présentement impossible d'effectuer la totalité du trajet par le biais d'un seul moyen de transport, puisque Sept-Îles n'est pas reliée (la ville) directement par voie ferrée au reste du réseau nord-américain, hormis pour les marchandises qui empruntent le traversier ferroviaire Sept-Îles-Matane. Les personnes se rendant à Montréal via Sept-Îles doivent donc poursuivre leur déplacement en voiture via la route 138 ou la route 132 (en empruntant le traversier Baie-Comeau-Matane), ce qui rend le trajet plus long. Le transport ferroviaire ne devrait donc pas remplacer l'avion pour les longs trajets, notamment à cause de la durée de tels voyages. Si le réseau ferroviaire de Sept-Îles était relié au reste du réseau ferroviaire québécois pour passagers, il est possible que ce mode de transport devienne plus attrayant pour les longues distances.

6.2.2 Transport des marchandises à destination des communautés inuites

Un des principaux enjeux qui déterminera la compétitivité du mode ferroviaire face aux autres modes sera le coût chargé par les compagnies pour l'acheminement des marchandises vers Kuujuaq et les autres communautés inuites du Nunavut. À cet effet, les données disponibles démontrent que le transport ferroviaire de marchandises pourrait s'avérer avantageux dans l'optique de la construction d'un tronçon ferroviaire. Le tableau 6.3 compare le coût par kilogramme pour les modes maritimes, aériens et ferroviaires. Les données démontrent qu'une économie de plus d'une dizaine de cents par kilogramme de marchandises pourrait être réalisée. Il est toutefois important de noter que ces tarifs sont issus d'hypothèses portant sur des distances et des coûts qui ne correspondront pas forcément à ceux qui seront en vigueur lorsqu'un nouveau tronçon ferroviaire sera construit.

Le tarif par kilogramme indiqué pour le transport ferroviaire provient d'informations partagées par la compagnie ferroviaire Canadian National (CN) dans le cadre de l'étude GENIVAR/SNC-Lavalin (2011). Une tarification de 4 000 \$ par wagon-citerne de 50 pieds pour le trajet entre Montréal et Sept-Îles a été assumée. Ce tarif prend en compte le coût du traversier reliant Matane à Sept-Îles. En assumant que le coût de transport de biens de consommation dans des conteneurs de 53 pieds

sera équivalent, et en tenant compte de la distance additionnelle devant être parcourue pour se rendre à Kuujjuaq, le coût de transport à partir de Montréal serait de l'ordre de 9 175 \$. Un conteneur transportant en moyenne 38 tonnes de marchandises, un coût d'environ 0,24 \$/kg peut être estimé pour le mode de transport ferroviaire.

Tableau 6.3 Comparaison des coûts de transport de marchandises.

Modes de transport	Coût par kg de marchandises transportées depuis Montréal
Transport maritime	0,37 \$/kg ⁽¹⁾
Transport aérien	2,76 à 37,00 \$/kg ⁽²⁾
Transport ferroviaire	0,24 \$/kg ⁽³⁾

1 Coût approximatif basé sur les tarifs 2011 de Desgagnés Transarctik et NEAS.

2 Coût provenant des tarifs 2010 demandés par la compagnie aérienne First Air pour des marchandises de type nourriture et boissons. Le tarif indiqué est relatif à une masse totale de marchandises comprise entre 1 et 13 kg. Au-delà, le tarif appliqué est de 2,76 \$/kg. Des tarifs différents sont appliqués à d'autres types de marchandises.

3 Estimation effectuée à partir de données fournies par le CN.

Plusieurs facteurs pourraient toutefois influencer le prix du transport ferroviaire, notamment le statut de la voie de chemin de fer, qui pourrait être une propriété publique ou privée, et la nature de la compagnie ferroviaire qui prendrait en charge ce service. La juridiction à laquelle sera soumis le projet en fonction du tracé qui sera retenu aura également un impact. Dans le cas d'un tracé entièrement implanté au Québec, le projet serait régi sous l'autorité législative du gouvernement du Québec, tandis qu'un tracé établi en partie sur le territoire du Labrador serait de compétence fédérale.

Le tableau 6.4 résume les données actuelles de transport de passagers et de marchandises vers Kuujjuaq pour les modes de transport aérien et maritime.

6.3 Évaluation des impacts du nouveau tronçon sur le transport existant

Le développement du tronçon ferroviaire entre Schefferville et Kuujjuaq aurait un impact sur les activités actuelles de transport. En plus des tonnages de marchandises qui pourraient être détournés des modes maritimes et aériens vers le transport ferroviaire, d'autres impacts pourraient être ressentis dans les communautés touchées par le projet. La section suivante décrit à cet effet les impacts potentiels du projet sur les activités actuelles de transport à Kuujjuaq et à Sept-Îles.

Tableau 6.4 Sommaire des données actuelles de transport de passagers et de marchandises vers Kuujjuaq pour les modes maritime et aérien.

	Transport de passagers	Transport de marchandises		
		Transport de nourriture non périssable, de matériaux de construction et d'autres équipements	Transport de nourriture périssable et de biens de consommation courante	Transport de produits pétroliers
		Transport maritime	Transport aérien	Transport maritime
Type de transport	Transport aérien	<p><i>Groupe Desgagnés (2010)</i> 70 000 tonnes (communautés inuites) 65 000 tonnes (compagnies minières) Sous-total : 135 000 tonnes</p> <p>Coût de transport (2011) : 381,00 \$/tonne 5 791,90 \$ par conteneur de 20 pi</p> <p><i>NEAS (2010)</i> 47 000 tonnes (communautés inuites) 42 000 tonnes (compagnies minières) Sous-total : 89 000 tonnes</p> <p>Coût de transport (2011) : 376,00 \$/tonne 5 867,44 \$ par conteneur de 20 pi</p> <p>Total Nunavik : 224 000 tonnes Kuujjuaq : 45 876 tonnes</p>	Non disponible	Desserte de 3 à 4 fois par année du Nunavik par un pétrolier du groupe Desgagnés
Description	# de vols Kuujjuaq : 11 270 (2009) # de passagers Kuujjuaq : 47 605 (1999) Nunavik : 205 733 (1999)			

6.3.1 Impacts sur le transport existant à Kuujjuaq

6.3.1.1 Impact sur le transport maritime

Sans considérer le développement éventuel d'activités industrielles (minières et énergétiques) et récréotouristiques dans la région, et en s'attardant uniquement aux besoins des communautés, la desserte maritime à destination de Kuujjuaq devrait diminuer étant donné la possibilité d'économies dans le cadre d'un transfert du transport de marchandises vers le mode ferroviaire. Le transport des matériaux de construction, d'équipements, de nourriture non périssable ou de produits pétroliers pourrait être plus particulièrement touché.

De plus, le transport ferroviaire a l'avantage d'être opérationnel tout au long de l'année, ce que ne permet pas la voie maritime. Le fait de pouvoir approvisionner en tout temps la population de Kuujjuaq serait un avantage non négligeable pour ses résidents. La population de Kuujjuaq représente environ 18 % de la population totale du Nunavik (selon le recensement de 2006). En considérant que les volumes transportés sont liés au nombre de résidents des communautés, les entreprises de transport maritime pourraient faire face à une baisse maximale de leurs activités au Nunavik de l'ordre de 18 %.

Les compagnies maritimes consultées dans le cadre de l'étude GENIVAR/SNC-Lavalin (2011) estiment qu'un tronçon ferroviaire affecterait négativement leurs activités. La société NEAS estime que l'impact serait de l'ordre d'une baisse de 7 à 10 % de leurs activités, étant donné le faible coût du transport maritime et des volumes importants de biens qui peuvent être transportés puis entreposés dans les communautés. La société Petro-Nav juge par ailleurs que ses activités seraient fortement menacées par un tronçon ferroviaire. Le coût élevé des produits pétroliers au Nunavik s'explique par les frais de transport et les coûts élevés occasionnés par l'entreposage à long terme. La présence d'une liaison ferroviaire à destination de Kuujjuaq devrait permettre de faire baisser les coûts de transport pour la communauté, mais ne modifierait pas les coûts de stockage. De plus, un avantage certain serait la baisse significative du délai d'approvisionnement, d'une quinzaine de jours par voie exclusivement maritime à environ deux jours par une desserte routière ou ferroviaire.

6.3.1.2 Impact sur le transport aérien

Transport de passagers

Un lien ferroviaire pourrait potentiellement avoir un impact sur la répartition du trafic de passager entre les divers modes de transport. Dans tous les cas, les compagnies Air Inuit et First Air devraient pouvoir poursuivre leurs activités dans ce domaine. Une liaison ferroviaire pourrait être avantageuse pour les usagers de trajets courts. Les longs trajets, ainsi que les trajets pour affaires et pour raison de santé, nécessitant généralement un transport rapide, devraient rester du domaine du transport aérien.

Dans l'ensemble, l'accroissement de la population et le développement économique devraient engendrer un accroissement global des déplacements, ce qui atténuerait à moyen terme une éventuelle baisse du nombre de passagers circulant par avion. Cependant, cet accroissement n'est pas quantifiable à l'heure actuelle, de même que la nouveauté de cette situation et l'absence d'informations en provenance des compagnies ne permettent pas d'être catégorique sur l'évolution des caractéristiques du transport de passagers à destination de Kuujuaq.

La situation future des compagnies aériennes est difficile à anticiper, d'autant plus qu'il n'a pas été possible d'obtenir de leur part des informations concernant le nombre de passagers actuellement transportés et leur vision de l'impact que pourrait avoir le développement d'un nouveau lien de transport. Il est néanmoins possible d'assumer que l'achalandage des appareils de la compagnie aérienne First Air ne devrait pas être affecté étant donné qu'elle opère seulement des vols en provenance ou à destination de Montréal. La situation pourrait être différente pour Air Inuit, qui effectue des vols depuis Montréal, avec notamment une escale à Schefferville. Si les vols intérieurs au Nunavik ne devaient pas connaître de baisses de l'achalandage suite à l'arrivée d'un nouveau lien ferroviaire vers Kuujuaq, Air Inuit pourrait perdre les passagers souhaitant faire le trajet entre Schefferville et Kuujuaq dans le cas d'un lien ferroviaire. Le nombre de passagers dans cette situation n'a pas pu être estimé, mais il reste faible comparativement au nombre total de passagers de cette liaison.

Transport de marchandises

L'utilisation actuelle de l'aéroport de Kuujuaq comme relais dans le programme « Nutrition Nord Canada » pour la baie d'Ungava et certaines communautés du Nunavut devrait permettre de limiter les impacts sur le transport aérien. Avec la création d'un nouveau lien ferroviaire, il pourrait être envisageable que les

populations desservies actuellement via Kuujjuaq puissent bénéficier de la diminution des coûts d'approvisionnement. La situation de redistribution à partir de Kuujjuaq, déjà en vigueur pour la baie d'Ungava, pourrait être étendue aux communautés du Nunavut proches de Kuujjuaq. En améliorant les infrastructures, notamment pour la manutention et le stockage des marchandises, il serait en effet envisageable de répercuter cette baisse des coûts à ces communautés en les desservant par avion à partir de Kuujjuaq et non plus à partir de Val-d'Or. Néanmoins, cette solution doit être étudiée en détail pour en évaluer l'efficacité du point de vue économique et l'impact sur la situation de l'aéroport de Val-d'Or. De plus, une consultation des compagnies aériennes devra alors être menée pour estimer le potentiel de service disponible.

En tenant compte de l'évolution constatée dans d'autres régions du Nord-du-Québec, notamment lors du désenclavement de Wemindji par voie routière, il semble que le transport de marchandises par avion pourrait être affecté par la construction d'un tronçon ferroviaire. Une portion du transport de nourriture périssable, du courrier et d'autres articles peu encombrants pourrait ainsi être prise en charge par le transport ferroviaire. Par conséquent, la part de l'aviation dans le transport de fret pourrait être réduite aux éléments nécessitant un transport rapide ou imprévu. L'analyse de l'évolution du fret aérien acheminé à Wemindji à la suite du désenclavement permet d'anticiper ce qui pourrait se produire à Kuujjuaq. En effet, Air Wemindji, qui desservait alors Wemindji, a cessé le transport de fret tandis qu'Air Creebec a dû faire face à une diminution du volume de fret transporté à Wemindji de plus de 90 %. Air Creebec n'a alors conservé que le transport du courrier. La demande de transport aérien à destination de Kuujjuaq devrait suivre la même tendance quel que soit le mode de transport choisi. Cette demande ne devrait alors plus concerner que le courrier et des marchandises d'appoint. Néanmoins, la situation actuelle de Kuujjuaq comme plaque tournante du transport de nourriture à destination des autres communautés de la baie d'Ungava et des communautés du nord du Nunavut pourrait contribuer à atténuer cette baisse d'activité.

À l'heure actuelle, First Air effectue le transport de la nourriture périssable à Kuujjuaq dans le cadre du programme Nutrition Nord Canada, tandis qu'Air Inuit transporte de faibles quantités de cargos dans ses vols réguliers. Le courrier est également acheminé par ces deux compagnies. Si une voie ferrée était aménagée, il est probable que ces marchandises ne seraient plus transportées par avion, étant donné le coût élevé du fret aérien. Le transport de fret effectué par Air Inuit à destination de Kuujjuaq pourrait être affecté par un nouveau lien terrestre, mais cet impact devrait rester peu important par rapport à l'ensemble du trafic de fret au Nunavik. En effet, les volumes de marchandises à destination de Kuujjuaq correspondent seulement à des envois de particuliers ou d'entreprises. Le reste du

programme Nutrition Nord Canada sur le Nunavik est en effet géré par Air Inuit (par la voie de la baie d'Hudson, ainsi que par la redistribution sur la baie d'Ungava à partir de Kuujuaq) ainsi que par les envois de particuliers à destination des autres communautés, ce qui représente un volume beaucoup plus important. Pour First Air, ceci pourrait se traduire par l'arrêt de leur service de fret dans le cadre du programme Nutrition Nord Canada. Cependant, First Air pourrait conserver la distribution à destination du Nunavut, au-delà de la baie d'Ungava. Dans ce cas, les coûts d'exploitation devraient diminuer du fait de la présence d'une escale en moins, occasionnant ainsi une meilleure rentabilité de la ligne. Étant donné que l'aéroport de Kuujuaq constitue déjà une plaque tournante du transport aérien de la baie d'Ungava, il est probable que cette situation ne changera pas du fait que les marchandises pourront toujours transiter par Kuujuaq avant d'être redistribuées aux autres communautés.

6.3.1.3 Impact sur l'intermodalité des transports

La construction d'un tronçon ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq pourrait permettre l'intermodalité des transports en permettant un transport ininterrompu de conteneurs par rail entre Montréal et Kuujuaq. De plus, la connexion avec le port intermodal de Sept-Îles permettrait de proposer de nouvelles pistes de développement économique.

La place de Kuujuaq en tant que plateforme intermodale ou multimodale pourrait également être renforcée en cas de développement d'une voie commerciale avec le Nunavut, dans l'éventualité d'aménagements portuaires adéquats. Celle-ci pourrait notamment être motivée par la croissance des industries minières au Nunavut qui utilisent aujourd'hui deux voies commerciales : l'une via Churchill au Manitoba, d'abord par chemin de fer puis par bateau, l'autre utilisant exclusivement la voie maritime via le détroit d'Hudson. L'apparition d'une troisième solution pourrait satisfaire les besoins croissants de cette région. De plus, cette voie pourrait également être utilisée dans le cadre du développement des industries minières du Nunavik. Il est également important de considérer que les investissements en infrastructures en d'autres lieux au Nunavik seront déterminants pour établir une véritable stratégie du transport dans cette région.

D'autres opportunités de développement de voies commerciales pourraient se présenter pour Kuujuaq au plan local et extrarégional.

Les opportunités au niveau du transport local concernent le transport en direction ou en provenance des autres communautés de la baie d'Ungava ainsi que des industries implantées sur le territoire du Nunavik ou en voie de s'y installer dans les

prochaines années. En ce qui concerne le service aux communautés, les possibilités sont restreintes. En effet, le transport des marchandises par voie aérienne transite déjà par Kuujuaq. La différence pourrait être la création d'un centre d'entreposage et le transport terrestre (ferroviaire ou routier) jusqu'à Kuujuaq pour renforcer son rôle dans la région. En parallèle, il pourrait être envisagé de ravitailler des navires à Kuujuaq pour permettre d'effectuer des rotations plus efficaces et moins coûteuses pour les armateurs et les communautés. Le transport de produits pétroliers vers les autres communautés pourrait également être envisagé, mais il serait alors nécessaire d'améliorer les infrastructures maritimes pour faciliter le transbordement de produits pétroliers. Cependant, cette option dépendrait toujours du secteur maritime et ne permettrait pas un meilleur approvisionnement de ces communautés (période de navigation). Il semble donc difficile d'envisager la mise en place d'une telle solution.

Les industries présentes sur le territoire du Nunavik se limitent pour l'instant à quelques sociétés minières situées plus au nord (Raglan), mais plusieurs projets d'exploration de ressources naturelles laissent croire à un développement de l'exploitation dans la région. Ce développement pourrait alors profiter de l'existence d'une voie ferroviaire pour se fournir en matériaux, équipements et main-d'œuvre, et également pour transporter les produits de ces industries vers le sud de la province. Là aussi cette possibilité est soumise à de nombreux paramètres, à savoir principalement l'évolution du contexte industriel de la région et la mise en place d'infrastructures rendant compétitif le transport via Kuujuaq.

Les opportunités concernant le transport extrarégional concernent le transport en direction ou en provenance du Nunavut. Dans le cadre de l'étude GENIVAR/SNC-Lavalin (2009) portant sur un lien routier entre Radisson et Kuujuarapik, la société Desgagnés Transarctik avait fait part de son souhait de pouvoir desservir les compagnies minières du Nunavut via Kuujuarapik. L'exploitation d'un tronçon ferroviaire en direction de Kuujuaq pourrait permettre d'ouvrir une autre voie de développement potentiel. De plus, un positionnement précoce sur cette possibilité offrirait un avantage indéniable pour le développement des activités portuaires de Kuujuaq. Un tronçon ferroviaire permettrait également l'acheminement des produits miniers vers les infrastructures de traitement du sud de la province et des autres provinces canadiennes, via le port de Sept-Îles, dont le rôle dans les activités minières est déjà important, et le réseau ferroviaire nord-américain.

La présence du tronçon ferroviaire et d'un port en eau profonde permettrait également au Nunavik de s'ouvrir sur le Nunavut et d'envisager des liaisons maritimes depuis Kuujuaq vers les communautés de l'île de Baffin et du reste du Nunavut. Les possibilités dans ce cas sont nombreuses, mais seraient liées aux

caractéristiques d'un port en eau profonde, principalement les équipements disponibles pour le transbordement et transfert de produits pétroliers. L'approvisionnement des communautés du nord via un port en eau profonde permettrait notamment de s'ouvrir à des projets tels que l'acheminement de produits pétroliers aux communautés voisines. Les dépôts de carburant de Kuujjuaq pourraient ainsi devenir une réserve pour les autres communautés qui viendraient s'y approvisionner. Un port pourrait également permettre l'approvisionnement des communautés voisines en marchandises diverses, sur le trajet des navires de Transport Desgagnés et de NEAS, ou par la mise en place d'une autre solution de transport maritime plus flexible, mettant en œuvre des navires plus petits et réalisant des trajets locaux. Cette dernière solution pourrait être prise en charge par ces mêmes compagnies.

6.4 Impact sur les infrastructures de transport existantes au sud du tronçon projeté

La construction d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujjuaq et possiblement d'un port en eau profonde dans la baie d'Ungava devrait engendrer des impacts sur les infrastructures de transport actuelles au sud du tronçon projeté. Cette section présente ainsi les principaux impacts attendus sur le chemin de fer entre Schefferville et Sept-Îles ainsi que ceux attendus sur le port de Sept-Îles.

6.4.1 Impact sur le chemin de fer existant au sud du tronçon projeté

Les impacts engendrés sur le chemin de fer entre Sept-Îles et Schefferville par le tronçon projeté dépendront du choix des sociétés minières qui développent actuellement leurs projets le long du tracé envisagé entre Schefferville et Kuujjuaq d'expédier leur minerai à partir d'un port en eau profonde dans la baie d'Ungava ou à partir du port de Sept-Îles.

Le choix d'expédier le minerai à partir d'un port en eau profonde dans la région de Kuujjuaq aurait vraisemblablement un impact sur le développement envisagé des chemins de fer actuels. En effet, les communications réalisées dans le cadre de l'étude auprès des exploitants actuels (Transport Ferroviaire Tshiué et QNS&L) démontrent que ceux-ci ont d'importants plans d'investissement prévus au cours des prochaines années pour accroître leur capacité de transport. L'expédition du minerai à partir du nord pourrait limiter ces besoins d'expansion. Toutefois, l'option d'expédier du minerai de fer à partir d'un port en eau profonde dans la baie d'Ungava semble peu envisageable à court terme. Les nombreuses difficultés techniques, notamment la hauteur des marées, les conditions hivernales extrêmes

et les glaces, font en sorte que les compagnies minières n'envisagent pas d'expédier leur minerai à partir d'un port dans la baie d'Ungava (voir la section 2.1.1.1 portant sur le projet du Lac Otelnuq d'Adriana Resources).

Le choix d'expédier le minerai à partir du port de Sept-Îles semble davantage envisageable. Ainsi, les infrastructures ferroviaires existantes au sud du tronçon projeté devraient connaître une hausse de leur trafic si des projets miniers voient le jour dans la zone d'étude entre Schefferville et Kuujjuaq. De nouveaux investissements seront toutefois probablement nécessaires pour que les tonnages transportés sur le tronçon projeté puissent transiter sur les chemins de fer actuels. En effet, la capacité actuelle ne serait pas suffisante pour accueillir l'ensemble des projets prévus au nord de Schefferville. Selon les communications réalisées avec les compagnies d'exploitation actuelles, la capacité du tronçon exploité par Transport Ferroviaire Tshuëtin pourrait atteindre de 10 à 15 millions de tonnes de minerai de fer si les investissements prévus au cours des prochaines années sont réalisés, alors que la capacité du QNS&L pourrait atteindre environ 40 millions de tonnes suite aux investissements projetés. Les projets miniers actuellement en développement à proximité du tronçon projeté pourraient largement dépasser ces capacités. Compte tenu de l'impact important que pourrait avoir la construction d'un nouveau chemin de fer en amont sur les autres liens ferroviaires exploités plus au sud, une analyse plus approfondie de leur capacité et des projets d'amélioration envisagés devra faire l'objet d'études complémentaires.

Enfin, la construction du tronçon ferroviaire jusqu'à Kuujjuaq pourrait accroître la demande pour le transport de marchandises et de nourriture vers la communauté inuite, si les modes de transport maritime et aérien actuellement utilisés sont délaissés en faveur du mode ferroviaire. Les infrastructures ferroviaires actuelles au sud du tronçon projeté verraient donc à ce moment un accroissement du trafic sur leurs voies.

6.4.2 Impact sur le port de Sept-Îles

La nature des impacts engendrés sur le port de Sept-Îles par le tronçon projeté entre Schefferville et Kuujjuaq est similaire à ce qui serait engendré sur les infrastructures ferroviaires actuelles. En effet, l'ouverture d'un port en eau profonde dans la baie d'Ungava aurait certainement comme effet de détourner du transport de minerai qui aurait normalement transité par le port de Sept-Îles. Toutefois, tel que discuté ci-dessus, l'utilisation d'un port en eau profonde dans la région de Kuujjuaq par les sociétés minières semble peu probable à court terme.

Ainsi, le développement du tronçon ferroviaire projeté entre Schefferville et Kuujuaq pourrait avoir un impact bénéfique sur les activités du port de Sept-Îles, puisque l'ensemble du minerai extrait de la Fosse du Labrador pourrait y transiter. Les communications réalisées auprès des autorités du port de Sept-Îles dans le cadre de cette étude démontrent d'ailleurs qu'il serait très bien placé pour recevoir ces tonnages supplémentaires. Des travaux majeurs sont d'ailleurs en cours actuellement pour la mise en place d'un quai multi-usages en eau profonde. La fin de la construction est prévue pour le début de l'année 2013. Le développement de ce quai vise à permettre à l'industrie minière de demeurer compétitive en utilisant les vraquiers de nouvelle génération « chinamax » de plus de 300 000 tonnes métriques. La capacité de chargement annuelle sera de l'ordre de 50 à 60 millions de tonnes. Les coûts estimés de construction sont de 230 M\$. Au besoin, de deux à trois autres quais de la sorte pourraient être construits dans le port de Sept-Îles, ce qui pourrait accroître potentiellement sa capacité de plus de 150 millions de tonnes annuellement.

Enfin, la construction du tronçon ferroviaire jusqu'à Kuujuaq pourrait également permettre d'optimiser le transport intermodal de Montréal à Kuujuaq via le port de Sept-Îles. En effet, ce dernier a été équipé, en 2008, d'un centre de transbordement ferroviaire qui a été mis en place à l'un des terminaux portuaires du site, dans l'objectif de fournir des services accrus aux industries de la région et d'approvisionner et développer le nord.

7. ENJEUX ORGANISATIONNELS

Cette section vise à présenter les principaux enjeux organisationnels du projet de lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq. Les modes de gestion et d'exploitation potentiels que le gouvernement du Québec pourrait privilégier pour la conception, la construction, l'entretien et le financement d'un futur lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq sont d'abord présentés. Par la suite, les principales ententes à conclure avec les parties prenantes du projet dans le cadre de la construction et de l'opération du chemin de fer sont identifiées. Enfin, les implications de la juridiction du futur chemin de fer sont exposées.

7.1 Modes de gestion envisageables

La carte 7.1 présente une synthèse des chemins de fer couverts par le Plan Nord. À l'exception du Chemin de fer d'intérêt local interne du Nord-du-Québec (Canadian National), tous les chemins de fer situés au nord du 49^e parallèle ont été construits par les compagnies minières pour leur propre usage (transport minier). Avant d'être vendu à TFT, le tronçon ferroviaire Emeril–Schefferville avait été construit par la compagnie minière IOC en 1954 pour le transport de minerais de fer.

Historiquement, les infrastructures de transport dans le Nord-du-Québec ont été développées pour répondre aux besoins de pénétration du territoire aux fins du développement et de l'exploitation des ressources naturelles ou pour assurer le désenclavement de certaines populations. Le chemin de fer reliant Sept-Îles à Schefferville s'est ainsi développé pour desservir l'industrie du minerai de fer, alors que des lignes aériennes et maritimes ont été établies pour desservir les populations nordiques n'étant pas reliées au réseau routier québécois.

Les grands principes d'intervention du MTQ préconisent que pour tout projet de développement d'infrastructures de transport, une stratégie impliquant plusieurs partenaires soit établie afin que le mode d'investissement choisi favorise le partage des risques et le partenariat (MTQ, 2008).

Trois modes de gestion et d'exploitation pour la conception, la construction et l'entretien peuvent ainsi être considérés pour un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq. Le premier mode analysé implique un financement uniquement privé, le second un partenariat entre les secteurs public et privé, alors que le troisième implique un financement uniquement public et un partenariat avec le secteur privé pour l'exploitation. Le tableau 7.1 compare les trois modes et présente leurs forces et faiblesses.

7.1.1 Juridiction provinciale vs juridiction fédérale

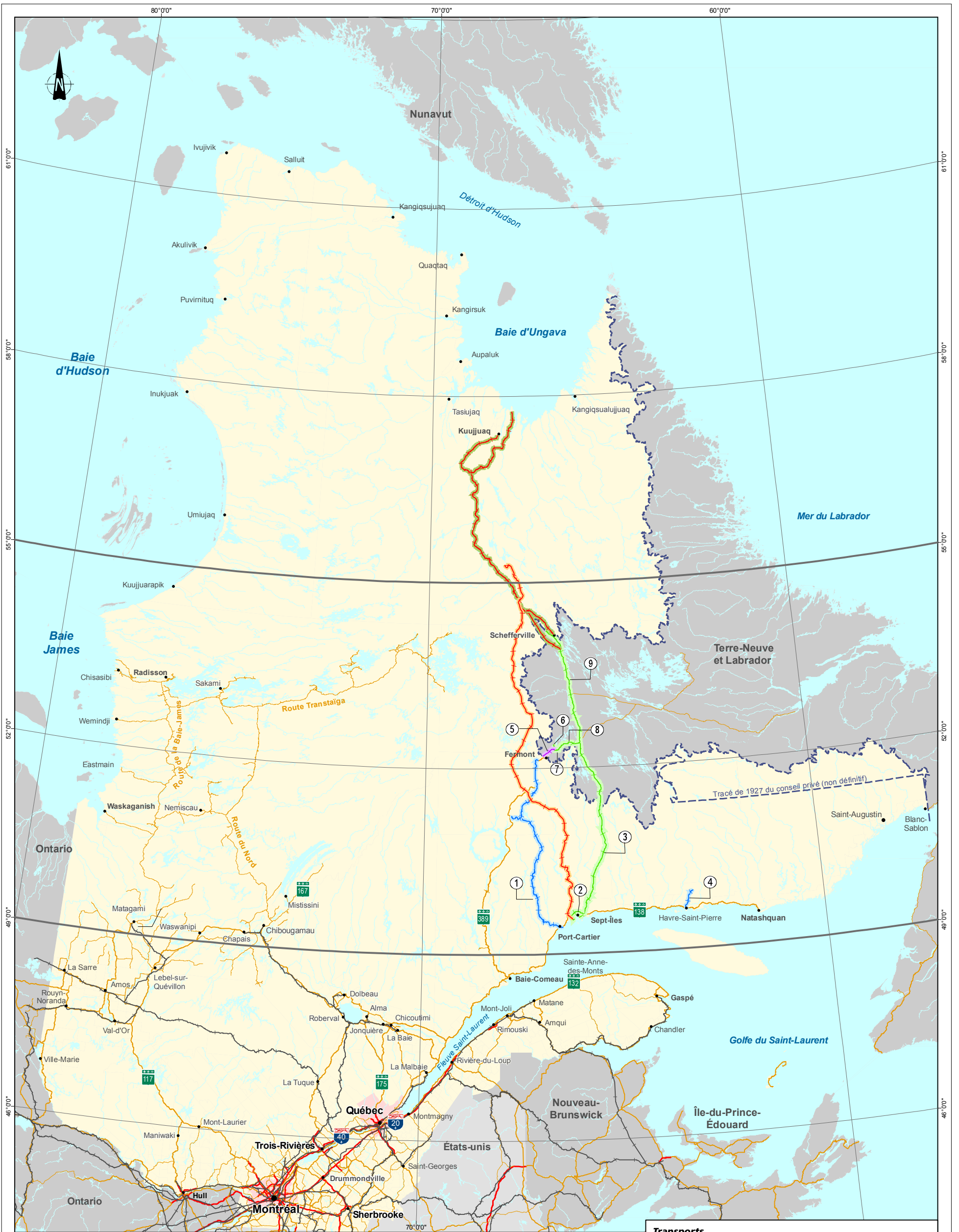
Avant d'analyser plus à fond les divers modes de gestion, il est important de mettre en perspective l'impact de la localisation de la voie ferrée sur le niveau de juridiction qui serait applicable et, surtout, sur les implications que cette juridiction pourrait avoir du point de vue organisationnel.

Au Canada, les chemins de fer peuvent relever de la compétence du gouvernement fédéral ou des provinces. La Loi constitutionnelle de 1867 définit que les chemins de fer reliant une province à une autre ou s'étendant au-delà des limites d'une province relèvent de la compétence législative du parlement du Canada. Cette disposition autorise les compagnies ferroviaires sous réglementation fédérale (y compris les compagnies ferroviaires américaines qui exercent leurs activités au Canada) à demander de faire circuler et d'exploiter leurs trains sur les lignes de chemin de fer d'une autre compagnie de compétence fédérale. La Loi constitutionnelle de 1867 stipule également que les chemins de fer situés entièrement dans une province relèvent de la compétence législative de cette dernière, sauf si le Parlement les a déclarés être pour l'avantage général du Canada, ou pour l'avantage de deux ou d'un plus grand nombre des provinces.¹⁵

Ainsi, dans le cas présent, l'établissement d'un tracé qui emprunterait une partie du territoire de Terre-Neuve-et-Labrador ferait en sorte que le chemin de fer serait de compétence fédérale. En ce sens, la loi fédérale exige qu'un chemin de fer soit dans l'obligation de donner un service à un tiers. Cette obligation pourrait notamment avoir un impact sur l'intérêt de partenaires privés à participer au financement d'un tel projet et à en assumer l'exploitation.

Dans les cas où les parties ne s'entendent pas dans l'établissement de l'utilisation de la voie ou de droits de passage, la loi fédérale renferme plusieurs dispositions visant à faciliter le règlement des différends qui surviennent entre les transporteurs et les expéditeurs ou les intermédiaires relativement aux prix et au niveau de service. L'Office des transports du Canada (OTC) est l'organisme fédéral qui traite notamment les plaintes sur les tarifs et les services dans l'industrie du transport ferroviaire. Des mécanismes tels que l'arbitrage constituent une façon de résoudre de telles impasses.

¹⁵ Transports Canada, Transport ferroviaire, le cadre législatif, <http://www.tc.gc.ca/fra/securiteferroviaire/publications-surlavoie-202.htm>.



Compétence - voie ferrée

- Compétence fédérale
- Compétence québécoise
- Compétence Terre-Neuve-Labrador

- Compagnie**
- 1 Acerlormital Mines canada inc.
 - 2 Compagnie de chemin de fer Arnaud
 - 3 Compagnie de chemin de fer du littoral Nord de Québec et du Labrador inc.
 - 4 Compagnie de chemin de fer de la rivière Romaine
 - 5 Bloom Lake Railway Company
 - 6 Compagnie de chemin de fer du littoral Nord de Québec et du Labrador inc.
 - 7 Wabush Lake Railway Company, Limited
 - 8 Northern Lands Co. Railway
 - 9 Transport ferroviaire Tshuetin inc.

Infrastructures projetées

- Voie ferrée mine Adriana
- Voie ferrée Kuujuaq

Infrastructures existantes

- Autoroute
- Route principale
- Route secondaire
- Voie ferrée

Transports Québec

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ

LIEN FERROVIAIRE VERS KUJJJUAQ

Carte 7.1

Chemins de fer couverts par le Plan Nord

0 67 134 201 km

Projection : Lambert, NAD 83

Sources :
 BDGA, 1 : 1 000 000, MRNF Québec, 2001
 Aires protégées : MDDEP, 2009
 Compétence : Min. des Transports, Réseau ferroviare québécois, secteur Nord.

Projet : 111_17183
 Fichier : 111_17183_EP_C7_1_Chemin_fer_QC_110913.mxd

Septembre 2011



Tableau 7.1 Analyse comparative des modes de gestion et d'exploitation potentiels.

Critères comparatifs	Modèle de financement privé	Modèle de financement public-privé	Modèle de financement public
Financement	- Financement à 100 % du secteur privé.	- Moins de 50 % du financement provenant du gouvernement du Québec.	- Plus de 50 % du financement provenant du gouvernement du Québec
Propriété	- Détenu à 100 % par une entreprise privée (exploitant ferroviaire ou entreprise(s) minière(s)).	- Allocation entre les différents partenaires public et privé.	- Détenu à 100 % par le gouvernement
Exploitation	- Administré par l'exploitant privé.	- Administré par l'exploitant privé, potentiellement en collaboration avec des partenaires publics.	- Administré par le gouvernement ou sous-traité à un exploitant privé
Principaux partenaires envisageables	- Entreprises minières.	- Entreprises minières. - Communautés inuites, naskapiés et/ou innues. - Gouvernement fédéral.	- Communautés inuites, naskapiés et/ou innues - Gouvernement fédéral
Forces	- Les risques liés aux coûts de construction, d'entretien et de financement du chemin de fer sont limités pour le gouvernement. - Le partenaire privé est motivé par un retour sur l'investissement et par la rentabilité du chemin de fer.	- Les risques associés aux coûts de construction, d'entretien et de financement du chemin de fer sont partagés avec le partenaire privé. - Le partenaire privé est motivé par son retour sur l'investissement et le succès financier du projet. - Le gouvernement pourrait garder un droit de regard sur les droits de passage accordés par le gestionnaire privé de la voie ferrée. Le gouvernement pourrait ainsi s'assurer que l'ensemble des promoteurs de projets miniers ont un accès égal à la voie ferrée. - Le gouvernement garderait le contrôle sur le calendrier de construction et la définition du tracé du chemin de fer. - L'expertise du gouvernement du Québec quant aux méthodes de construction et d'entretien d'un chemin de fer est limitée. Le partenaire privé pourrait palier à cette situation.	- Le gouvernement garderait le plein contrôle sur le calendrier de construction et pourrait le moduler selon les besoins exprimés par les parties prenantes du projet. - Le gouvernement garderait le plein contrôle sur la définition du tracé. - Ce type de financement pourrait assurer que la voie ferrée se rende à Kuujuaq.
Faiblesses	- L'entité privée responsable du projet contrôle le calendrier de construction et la définition du tracé selon ses propres intérêts. Ainsi, le calendrier de construction pourrait être modulé selon les seuls intérêts du partenaire privé au détriment des autres parties prenantes potentiellement bénéficiaires du lien ferroviaire. - Dans le contexte où le partenaire privé désirera maximiser la rentabilité de son infrastructure, il se pourrait que la voie ferrée ne se rende pas à Kuujuaq. - L'entité privée peut contrôler les droits de passage sur la voie ferrée. Certains promoteurs (projets miniers, transport de passagers, tout autre transport de marchandises) pourraient se voir restreindre l'accès. - Les communautés autochtones désireront être impliquées dans l'élaboration, la construction et l'opération du chemin de fer. Une propriété privée entièrement non-autochtone est difficilement envisageable. - Le caractère cyclique de l'industrie minière pourrait faire en sorte qu'aucun partenaire privé ne désirera prendre seul à charge le développement d'une ligne de chemin de fer entre Schefferville et Kuujuaq. En effet, la rentabilité du projet devra être démontrée à long terme pour qu'un partenaire privé se lance seul dans la construction et l'opération du chemin de fer.	- Dans le contexte où le tracé, dans sa partie sud, traverserait le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador, le gouvernement du Québec se trouverait à financer une infrastructure ferroviaire hors de son territoire. Cette situation est inhabituelle et s'avère une faiblesse non négligeable puisqu'elle pourrait créer des précédents. - Les droits de passage sur la voie ferrée pourraient être contrôlés en partie ou en totalité par le partenaire privé. - Dans le contexte du caractère cyclique de l'industrie minière, peu de partenaires privés pourraient être intéressés à prendre en charge à eux seuls la conception, la construction, l'entretien et le financement de l'infrastructure ferroviaire étant donné les risques inhérents à la fréquentation du chemin de fer. - Le tracé pourrait ne pas satisfaire l'ensemble des parties prenantes intéressées par le projet. Certaines sociétés minières pourraient notamment devoir construire des sections de chemin de fer supplémentaires pour accéder à leur site.	- Dans le contexte où le tracé, dans sa partie sud, traverserait le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador, le gouvernement du Québec se trouverait à financer une infrastructure ferroviaire hors de son territoire. Cette situation est inhabituelle et s'avère une faiblesse non négligeable puisqu'elle pourrait créer des précédents. - Les risques associés aux coûts de conception, de construction, d'entretien et de financement du chemin sont assumés uniquement par le gouvernement. - Le caractère cyclique de l'industrie minière ne permet pas de définir quelle sera l'utilisation du chemin de fer et, par conséquent, quelles seront l'ampleur et la teneur des tâches d'exploitation et d'entretien qui devront être réalisées au cours de la durée de vie du chemin de fer. Il se pourrait que l'industrie minière ralentisse à un point où il y aurait peu de trafic sur le chemin de fer. Dans une telle situation, le partenaire public pourrait devoir assumer seul les coûts d'entretien du chemin de fer. - L'expertise du gouvernement du Québec quant aux méthodes de construction et d'entretien d'un lien ferroviaire est limitée, ce qui pourrait engendrer des coûts de conception, de construction et d'entretien plus élevés. - Les compagnies minières présentement actives dans la zone d'étude et au sud de la zone d'étude dans l'axe Schefferville – Sept-Îles ont payé elles-mêmes leurs infrastructures de transport. Elles pourraient donc voir l'implication du gouvernement dans la construction d'un lien ferroviaire comme une subvention à d'autres compagnies minières et pourraient qualifier cette pratique de concurrence déloyale. Les compagnies minières pourraient également demander des subventions pour la construction de nouvelles infrastructures de transport ou pour la réfection des infrastructures actuelles.

En ajoutant un scénario où le tracé se situe exclusivement au Québec (donc sous l'autorité législative québécoise) et où l'interconnexion avec TFT se fait directement sur le territoire de la municipalité de Schefferville, l'utilisation de la voie et l'établissement de droits de passage pourraient être entièrement sous le contrôle d'un partenaire privé selon un modèle de financement à 100 % par ce partenaire. Contrairement à la loi fédérale, la loi québécoise n'exige pas qu'un chemin de fer soit dans l'obligation de donner un service ferroviaire à un tiers. En conséquence, le partenaire privé aurait toute la légitimité de refuser de donner un service ferroviaire à une compagnie concurrente.

Cependant, la Loi sur les chemins de fer du Québec et la Loi sur la sécurité du transport terrestre guidé pourraient être amendées afin de tenir compte d'une obligation de donner un service ferroviaire à un tiers et d'y établir un mécanisme tarifaire.

7.1.2 Modèle de financement privé

Le premier modèle considéré implique qu'un partenaire privé financerait à 100 % la conception, la construction et l'entretien du lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq. Le partenaire privé serait également entièrement responsable de la gestion et de l'exploitation du lien ferroviaire.

Le contexte qui prévaut actuellement dans la zone d'étude, où le potentiel minier est le plus porteur, laisse présager que le partenaire privé serait probablement une entreprise minière désirant expédier son minerai vers un port en eau profonde au nord (région de Kuujuaq) ou au sud (Sept-Îles). Une compagnie ferroviaire pourrait également être intéressée à construire et à gérer un tel lien ferroviaire si la rentabilité économique à long terme est prouvée. Le principal avantage de ce mode pour le gouvernement du Québec serait qu'il n'aurait aucune dépense d'investissement et d'entretien à effectuer et que les risques associés aux coûts de construction, d'entretien et de financement seraient nuls ou très limités.

Toutefois, certains désavantages sont associés à ce modèle de gestion. Notamment, le promoteur privé aurait le contrôle du calendrier de construction du projet et définirait le tracé de la voie ferrée en fonction de ses propres intérêts. Les autres parties prenantes intéressées par la mise en place d'un lien ferroviaire vers Kuujuaq, par exemple des sociétés minières, les communautés autochtones ou des promoteurs touristiques, pourraient ne pas être satisfaites du calendrier établi et du tracé choisi. Les droits de passage pourraient également être sous le contrôle du partenaire privé, dans l'éventualité où le chemin de fer relèverait de la compétence provinciale. Certains promoteurs miniers pourraient ainsi se voir refuser l'accès à la

voie ferrée ou se voir octroyer un accès restreint. De plus, étant donné que le partenaire privé visera la rentabilité financière du projet, il se pourrait que la voie ferrée ne se rende pas à Kuujuaq, puisque les sites miniers pour lesquels une mise en opération est prévue au cours des prochaines années sont situés plus au sud.

Par ailleurs, il est hautement probable que les communautés inuites, naskapiées et innues désireront être impliquées dans le choix du tracé ainsi que dans l'élaboration du projet, sa construction et son opération. Une propriété privée sans aucune forme de partenariat avec les communautés autochtones est ainsi peu ou pas envisageable.

Enfin, le caractère cyclique de l'industrie minière pourrait faire en sorte qu'aucun partenaire privé ne désirera prendre seul à sa charge la construction d'un chemin de fer entre Schefferville et Kuujuaq. La rentabilité du projet devra être démontrée à long terme pour qu'un partenaire privé se lance seul dans les phases de construction et d'opération. Dans le contexte actuel, seul le projet d'Adriana Resources est en mesure de générer des volumes importants dans un horizon de moyen terme. De plus, le coût élevé de construction de la voie constitue un facteur de risque important.

7.1.3 Modèle de financement public-privé

Le second modèle de gestion considéré impliquerait un partage du financement entre les secteurs public et privé et un partage des responsabilités quant à la conception, la construction et l'entretien du chemin de fer entre Schefferville et Kuujuaq. Le gouvernement du Québec pourrait défrayer une certaine proportion des investissements nécessaires à la construction du lien ferroviaire, mais octroyer la gestion de la conception, des travaux de construction et d'entretien à un partenaire privé qui défrayerait la proportion manquante des coûts de développement des infrastructures. Le partenaire privé serait remboursé sur la base du principe d'utilisateur-payeur ou serait lui-même un utilisateur pour ses propres besoins de transport de minerai ou d'autres marchandises. Le partenaire privé serait ainsi également responsable de l'opération et de l'entretien de la voie ferrée.

Les principaux partenaires privés envisageables par le gouvernement du Québec sont les entreprises minières qui auront des besoins importants en termes de transport au cours des prochaines années. Les communautés inuites, naskapiées et innues pourraient également être intéressées à participer à la gestion des opérations de la voie ferrée. La communauté naskapie de Kawawachikamach et les communautés innues de Matimekush-Lac-John et de Uashat mak Mani Utenam ont d'ailleurs développé une expertise dans le domaine avec la gestion de la compagnie

Transport Ferroviaire Tshuetin qui exploite un train passager entre Sept-Îles et Schefferville et est propriétaire de la voie ferrée entre Emeril Jonction et Schefferville.

Le principal avantage de ce modèle pour le gouvernement du Québec est que les risques associés aux coûts de conception, de construction, d'entretien et de financement du lien ferroviaire seraient partagés avec un ou plusieurs partenaires privés. Les risques du gouvernement seraient d'autant plus limités par le fait que le partenaire privé sera motivé par le retour sur son investissement et le succès financier du projet. De plus, le gouvernement pourrait bénéficier des connaissances techniques du partenaire privé dans les méthodes de construction et d'entretien d'un chemin de fer. Enfin, ce mode de gestion permettrait au gouvernement québécois de garder le contrôle sur le calendrier de construction et la définition du tracé du chemin de fer.

Par ailleurs, ce mode de gestion pourrait avoir l'avantage de donner un droit de regard sur les droits de passage accordés par le gestionnaire privé de la voie ferrée. Le gouvernement du Québec pourrait ainsi s'assurer que l'ensemble des promoteurs (projets miniers, transport de passagers ou autres transports de marchandises) ait un accès égal à la voie ferrée. Le gouvernement pourrait également s'assurer que le lien ferroviaire atteigne Kuujuaq et/ou un port en eau profonde sur les rives de la baie d'Ungava. L'approvisionnement en marchandises diverses de la région de Kuujuaq serait ainsi assuré.

Certains désavantages sont toutefois également associés à ce mode. Tout comme pour le mode de financement entièrement privé, la nature cyclique du secteur minier pourrait faire en sorte que peu ou aucun partenaire privé ne sera intéressé à participer à la conception, la construction, l'entretien et le financement d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq. Le partenaire privé pourrait juger que les risques inhérents à la fréquentation du chemin de fer sont trop importants pour garantir la rentabilité du projet à long terme.

Le tracé tel que défini par le gouvernement et le partenaire privé pourrait également ne pas satisfaire l'ensemble des parties prenantes intéressées par le projet. Certaines sociétés minières pourraient notamment devoir construire des sections supplémentaires de chemin de fer pour accéder à leur site. *A priori*, la société Adriana Ressources pourrait avoir un intérêt pour l'aménagement et l'exploitation de la portion sud de la voie projetée. Cependant, il n'y a pas pour le moment de partenaires susceptibles de générer des trafics importants dans la partie nord du territoire.

7.1.4 Modèle de financement public

Le troisième modèle de gestion considéré impliquerait que le gouvernement du Québec, avec ou sans autres partenaires publics, financerait la majeure partie des coûts de développement des infrastructures. Le gouvernement du Québec serait le maître d'œuvre des travaux de conception et construction du chemin de fer. Des firmes spécialisées dans le secteur ferroviaire seraient sans doute appelées à réaliser les études techniques nécessaires à la construction du lien ferroviaire. La gestion du chemin de fer pourrait être réalisée directement par le gouvernement ou sous-traitée à un exploitant privé. Les partenaires autochtones envisagés pour le mode public-privé pourraient également être appelés à participer à la gestion des opérations ferroviaires sur le lien reliant Schefferville et Kuujuaq. Les coûts de développement des infrastructures et l'entretien de la voie ferrée pourraient être financés en appliquant le principe de l'utilisateur-payeur.

Il faut par ailleurs préciser que, en vertu de l'article 5 du projet de loi n° 27 (Loi sur la Société du Plan Nord) déposé par le gouvernement du Québec, il est stipulé que la nouvelle Société créée pourrait, dans le cadre de sa mission, implanter et exploiter des infrastructures, notamment à titre de transporteur ferroviaire. Ce projet de loi sera étudié par l'Assemblée nationale à l'automne 2011.

Le principal avantage de ce mode serait que le gouvernement du Québec garderait le plein contrôle sur le calendrier de réalisation et pourrait le moduler selon les besoins exprimés par les parties prenantes du projet (sociétés minières, communautés autochtones, promoteurs touristiques, etc.). Le gouvernement garderait également le plein contrôle sur la définition du tracé, ce qui pourrait assurer que Kuujuaq soit desservie directement par la ligne ferroviaire.

Ce mode comporterait néanmoins certains désavantages. Notamment, le gouvernement du Québec assumerait seul les risques associés aux coûts de conception, de construction, d'entretien et de financement.

Par ailleurs, le caractère cyclique de l'industrie minière ne permet pas de définir quelle sera l'utilisation du chemin de fer. Par conséquent, il se pourrait que l'industrie minière ralentisse à un point où il y aurait peu de trafic sur le chemin de fer, ce qui ferait en sorte que le gouvernement devrait assumer seul les coûts relatifs au financement et à l'entretien du chemin de fer.

Enfin, ce mode de financement pourrait créer du mécontentement chez les entreprises minières présentement actives sur le territoire. En effet, ces dernières, situées dans la zone d'étude et au sud de la zone d'étude dans l'axe Schefferville–Sept-Îles, ont payé elles-mêmes leurs infrastructures de transport. Elles pourraient

donc voir l'implication du gouvernement dans la construction d'un lien ferroviaire comme une subvention à d'autres compagnies minières. Cette situation pourrait être assimilée à une pratique de concurrence déloyale. Ces compagnies minières pourraient également demander des subventions pour la construction de nouvelles infrastructures de transport ou pour la réfection des infrastructures actuelles.

7.2 Ententes à conclure avec les parties prenantes

Les principaux groupes de parties prenantes qui seraient appelées à interagir avec le gouvernement du Québec dans l'éventualité où la construction d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq est mise de l'avant sont les communautés autochtones, les entreprises minières actives dans la zone d'étude et à proximité de Schefferville, les exploitants de lignes de chemin de fer entre Sept-Îles et Schefferville, ainsi que les autres gouvernements et organismes paragouvernementaux actifs dans la région (tableau 7.2). Le tableau 7.3 présente les principales ententes qui devraient être conclues aux plans administratifs et organisationnels, politiques et commerciaux dans le cadre du projet pour chacun des groupes de parties prenantes.

Tableau 7.2 Principales parties prenantes du projet.

Groupes	Parties prenantes
Communautés autochtones	<ul style="list-style-type: none"> • Nation inuite de Kuujuaq • Nation naskapie de Kawawachikamach • Nation innue de Matimekush-Lac John
Entreprises minières	<ul style="list-style-type: none"> • Adriana Ressources • New Millenium Capital • Labrador Iron Mines • Quest Uranium Corp. • Uranor • Autres compagnies d'exploration minière présentées au tableau 2.1
Exploitants de lignes de chemin de fer	<ul style="list-style-type: none"> • Transport Ferroviaire Tshiuetin • Transport Ferroviaire Quebec North Shore et Labrador (QNS&L) • Chemin de fer Arnaud
Gouvernements et organismes paragouvernementaux	<ul style="list-style-type: none"> • Gouvernement fédéral • Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador • Port de Sept-Îles • Conférence régionale des élus de la Côte-Nord

Tableau 7.3 Principales ententes à conclure avec les parties prenantes.

Volets	Communautés autochtones	Compagnies minières	Exploitants de ligne de chemin de fer	Gouvernement et organismes paragouvernementaux
Administratif et organisationnel	<ul style="list-style-type: none"> - Entente de partenariat pour la gestion des études de conception du projet, des études environnementales et des activités de construction et d'opération. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entente de partenariat financier pour les activités de construction et d'opération. - Entente de prise en charge des opérations de la ligne ferroviaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entente pour l'optimisation de la logistique des transports au sud du tronçon ferroviaire projeté. - Entente de sous-traitance pour la gestion du tronçon ferroviaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entente de partenariat avec le gouvernement du Canada pour le financement du lien ferroviaire.
Politique	<ul style="list-style-type: none"> - Entente pour garantir que le point de vue des communautés autochtones sera pris en compte tout au long du processus de conception, de construction et d'opération. - Entente de maximisation des retombées économiques dans les communautés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Non applicable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Non applicable. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entente de coopération avec le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador pour l'optimisation des infrastructures de transport actuelles au sud du tronçon projeté.
Commercial	<ul style="list-style-type: none"> - Implication potentielle des communautés autochtones dans la gestion commerciale de la ligne ferroviaire. - Entente avec des transporteurs inuits pour l'approvisionnement de Kuujjuaq en marchandises et nourriture. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ententes selon le principe d'utilisateur-payeur pour l'utilisation de la ligne ferroviaire. 	<ul style="list-style-type: none"> - Entente pour collecter des redevances selon la fréquentation du tronçon ferroviaire. - Entente de droits de passage entre les exploitants et les compagnies minières. 	<ul style="list-style-type: none"> - Non applicable.

7.2.1 Communautés autochtones

Les communautés autochtones directement touchées par le projet devront être impliquées dès le départ du projet. À cet effet, le promoteur devra conclure des ententes avec les communautés inuite de Kuujjuaq, naskapie de Kawawachikamach et innue de Matimekush-Lac John, afin que les points de vue de ces nations soient pris en compte dès l'amorce des études de faisabilité. Le gouvernement du Québec pourrait être appelé à conclure des ententes avec les autochtones si le modèle retenu s'avère être public. Le projet devra être balisé de manière à être acceptable pour ces communautés, puisque le lien ferroviaire sera construit sur les territoires de celles-ci.

Le rapport GENIVAR/SNC-Lavalin (2011) rappelle d'ailleurs que le développement d'une formule de partenariat juste et équitable entre les communautés naskapie, inuite, innue et allochtone est une condition essentielle à la concrétisation du projet de lien ferroviaire. Des consultations exhaustives devront être menées auprès de la population pour l'informer sur l'ensemble des tenants et aboutissants du projet.

De façon spécifique, les communautés autochtones pourraient démontrer un intérêt à signer une entente de partenariat avec le gouvernement du Québec pour participer aux études environnementales, à la construction, à l'entretien et à l'exploitation des infrastructures ferroviaires projetées. De plus, les communautés pourraient être intéressées à signer des ententes afin de maximiser les retombées économiques de la construction et de l'entretien au sein de leurs populations respectives. Des ententes pourraient également être conclues avec des transporteurs inuits pour l'acheminement par voie ferroviaire des marchandises et de la nourriture autrefois expédiées par voie maritime ou aérienne.

7.2.2 Entreprises minières

Les entreprises minières seront une partie prenante clé dans le développement d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujjuaq. Une entente de partenariat sur le plan financier pour les activités de construction et d'opération de la liaison apparaît essentielle à la viabilité du projet. Une compagnie minière pourrait également prendre à sa charge la gestion des opérations du chemin de fer.

Sur le plan commercial, des ententes devront être vraisemblablement conclues selon le principe de l'utilisateur-payeur entre les entreprises minières et l'exploitant de la ligne ferroviaire pour son utilisation.

7.2.3 Exploitants de ligne de chemin de fer

Les exploitants actuels des lignes de chemin de fer au sud du tronçon projeté entre Schefferville et Kuujuaq devront être consultés. Des partenariats avec ceux-ci devront être envisagés afin d'assurer la fluidité des transports vers le port de Sept-Îles. En effet, si les promoteurs de certains projets miniers décident d'expédier leur minerai par le port de Sept-Îles plutôt que par un port en eau profonde dans la baie d'Ungava, des ententes devront être conclues avec les exploitants actuels (Transport Ferroviaire Tshiuetin, QNS&L et Chemin de fer Arnaud) afin d'optimiser la logistique sur les voies actuelles.

Par ailleurs, des ententes devront être conclues pour collecter les redevances aux utilisateurs du chemin de fer selon l'utilisation qu'ils en feront. Ces redevances devront servir notamment à rembourser les frais de financement du projet et les coûts d'entretien. Des ententes devront également vraisemblablement être signées entre l'exploitant et les compagnies minières en regard des droits de passage.

7.2.4 Gouvernements et organismes paragouvernementaux

Les autres gouvernements, notamment le gouvernement fédéral et le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, ainsi que les organismes paragouvernementaux, notamment le port de Sept-Îles, seront des parties prenantes à considérer dans le projet de tronçon ferroviaire.

Le gouvernement fédéral pourrait, entre autres, être appelé à contribuer financièrement au projet. Le gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador pourrait, quant à lui, être interpellé pour assurer l'optimisation des infrastructures de transport au sud du tronçon projeté. Les compagnies Transport Ferroviaire Tshiuetin et QNS&L exploitent toutes deux des lignes traversant le Labrador. Des investissements supplémentaires pourraient être nécessaires sur ces lignes afin d'assurer que les minerais exploités au nord de Schefferville puissent être transportés de manière optimale vers le port de Sept-Îles. Dans cette éventualité, une entente de coopération avec le gouvernement terre-neuvien-et-labradorien pourrait être signée afin de partager les coûts d'investissement.

8. ANALYSE DE LA VIABILITÉ FINANCIÈRE

Une analyse de la viabilité financière du lien ferroviaire projeté entre Schefferville et Kuujuaq doit être conduite étant donné les investissements importants qui devront être effectués lors de la construction et des risques en regard de la fréquentation du tronçon projeté. Dans ce contexte, cette section vise à analyser la viabilité financière du projet en élaborant des scénarios d'achalandage et de tarification du transport ferroviaire en fonction des coûts de construction et d'entretien prévus.

8.1 Paramètres généraux d'exploitation d'infrastructures ferroviaires

Certains principes généraux relatifs à l'exploitation d'infrastructures ferroviaires doivent être énoncés afin d'analyser la viabilité financière du tronçon projeté. En effet, les décisions relatives à la tarification, à l'entretien et aux investissements sont intimement liées pour les infrastructures ferroviaires.

Le principe de base qui sous-tend l'analyse dicte que les utilisateurs des infrastructures de transport devraient payer de manière à couvrir le coût total de l'infrastructure ferroviaire, soit les coûts de construction, d'entretien et de financement (PC, 2006). La tarification devrait être structurée de manière à éviter toutes distorsions dans les choix des utilisateurs. Spécifiquement, la tarification sur les réseaux de transport de marchandises devrait refléter les coûts attribuables aux services consommés, plus particulièrement les coûts associés aux infrastructures nécessaires pour le transport de marchandises lourdes et les coûts d'entretien supplémentaires.

De manière spécifique, les infrastructures ferroviaires ont des coûts fixes très élevés associés à la construction et l'entretien. Les coûts de capital incluent principalement le coût d'acquisition du terrain, les travaux de terrassement, la construction de la voie ferrée et des ouvrages d'art. Les coûts d'entretien peuvent être divisés en deux catégories générales, soit les coûts d'entretien régulier et les coûts pour travaux majeurs. Les activités relatives à l'entretien régulier incluent les inspections, le rechargement des rails, l'entretien des ponts et l'entretien général de la voie ferrée. Les activités relatives aux travaux majeurs incluent la réfection des rampes et des balustrades, le remplacement des ballasts, le rechargement des rails, le meulage de l'usure ondulatoire et les coûts relatifs à la formation des équipes d'entretien. Les activités d'entretien doivent être réalisées en trois phases au cours de la durée de vie de la voie ferrée. Immédiatement après la construction, des travaux d'inspection et d'entretien régulier doivent être effectués. Après environ cinq années d'opération, certains travaux majeurs doivent être réalisés, notamment le meulage de la voie et le rechargement des rails. Après environ dix ans d'opération, les autres travaux majeurs doivent être réalisés étant donné l'usure de la voie ferrée.

8.2 Recouvrement des coûts auprès des usagers

8.2.1 Coûts à être recouverts annuellement

Les scénarios de recouvrement des coûts auprès des usagers de la voie ferrée doivent prendre en compte un recouvrement partiel ou total des éléments suivants, en tenant compte du cycle de vie de l'infrastructure :

- coût de capital, incluant les coûts de construction, les travaux de terrains et les coûts d'acquisition de terrains;
- coûts d'entretien (mineurs, réguliers et majeurs).

L'estimation préliminaire des coûts présentée à la section 4 fixe à près de 2,6 G\$ les coûts de capital, alors que les coûts d'entretien annuels sont fixés à 18,4 M\$ (tableau 8.1). Pour les fins de l'analyse de la viabilité financière, le scénario 1, qui relie directement Schefferville à Kuujuaq et à un port en eau profonde sur la rive est de la rivière Koksoak, a été retenu.

Tableau 8.1 Estimation préliminaire des coûts de construction et d'entretien.

Type de coûts/scénario	Coût total (dollars 2011)
Coûts de construction	
<u>Scénario 1</u> : Partie nord sur la rive ouest de la rivière Koksoak/partie sud en partie sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador	2 517 133 667 \$
<u>Scénario 2</u> : Partie nord sur la rive ouest de la rivière Koksoak/partie sud sur le territoire du Québec	2 511 697 933 \$
<u>Scénario 3</u> : Partie nord sur la rive est de la rivière Koksoak/partie sud en partie sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador	2 560 071 001 \$
<u>Scénario 4</u> : Partie nord sur la rive est de la rivière Koksoak/partie sud sur le territoire du Québec	2 500 282 621 \$
Coûts d'entretien	
<u>Scénario 1</u> : Partie nord sur la rive ouest de la rivière Koksoak/partie sud en partie sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador	18 430 084 \$
<u>Scénario 2</u> : Partie nord sur la rive ouest de la rivière Koksoak/partie sud sur le territoire du Québec	17 710 088 \$
<u>Scénario 3</u> : Partie nord sur la rive est de la rivière Koksoak/partie sud en partie sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador	18 442 288 \$
<u>Scénario 4</u> : Partie nord sur la rive est de la rivière Koksoak/partie sud sur le territoire du Québec	17 670 333 \$

Source : GENIVAR.

Par ailleurs, en prenant pour hypothèses que les remboursements en capital et en intérêts pour la construction du tronçon ferroviaire seront acquittés annuellement sur une période de 30 années et que le taux de financement à long terme sera fixé

à 6,5 %, les paiements annuels totaux s'élèveront à environ 196,0 M\$. Le paiement total, incluant les frais de financement, sur l'ensemble de la période s'élèvera ainsi à environ 5,8 G\$ (tableau 8.2).

Tableau 8.2 Financement des coûts de construction, dollars 2011.

Taux de financement à long terme associé au projet	6,50 %
Période de remboursement (années)	30
Total de l'emprunt (coût de construction total du projet)	2,5 G\$
Remboursements annuels	196 M\$
Capital	29 M\$
Intérêt	166 M\$
Paieement total	5,8 G\$

Source : GENIVAR.

Tel qu'énoncé précédemment, le principe de base du recouvrement des coûts dicte que les utilisateurs des infrastructures de transport devraient payer de manière à couvrir le coût total de l'infrastructure ferroviaire, soit les coûts de construction, d'entretien et de financement. Ainsi, sur un horizon de 30 années, un montant équivalent à l'addition des coûts d'entretien annuels et des remboursements annuels de capital et d'intérêt devrait être recouvert auprès des utilisateurs du tronçon ferroviaire. Le coût annuel devant être recouvert par l'exploitant de la voie ferrée serait ainsi de l'ordre 214,4 M\$, alors que le coût total sur une période de 30 années s'élèverait à 6,4 G\$ (tableau 8.3).

Tableau 8.3 Coût annuel à recouvrir auprès des utilisateurs.

Type de coût à recouvrir	Coût
Remboursements annuels des frais de financement	196 M\$
Entretien annuel	18 M\$
Total annuel	214 M\$
Total sur 30 années	6,4 G\$

Source : GENIVAR.

8.2.2 Scénarios de recouvrement des coûts

La pratique courante dans le domaine ferroviaire est de facturer les utilisateurs par wagon (train-km) ou par tonne-km, ce qui est représentatif de la sollicitation du rail par l'usager sur le plan du nombre de convois ou de l'importance des volumes transportés. Les entretiens effectués dans le cadre du projet auprès des exploitants ferroviaires actuels entre Sept-Îles et Schefferville confirment que cette manière de facturer les passages de convois ferroviaires est appliquée. Toutefois, les grilles de tarification actuellement appliquées dans la région sont confidentielles et n'ont donc pu être obtenues.

Ainsi, deux scénarios de recouvrement par l'exploitant du tronçon ferroviaire projeté ont été élaborés à des fins d'analyse préliminaire. Ces scénarios ne reflètent pas nécessairement les grilles de tarification qui sont actuellement en vigueur pour le transport de minerai jusqu'au port de Sept-Îles. Une analyse plus détaillée devra être effectuée dans une étude ultérieure afin de raffiner les résultats.

Le premier scénario élaboré prend en considération un recouvrement des coûts d'entretien seulement, alors que le second scénario prend en considération le recouvrement de l'ensemble des coûts de construction, d'entretien et de financement.

Le calcul du recouvrement des coûts d'entretien uniquement a été effectué en considérant le coût total d'entretien annuel (18,4 M\$) et diverses hypothèses quant aux redevances d'utilisations par tonne-km. Un volume total requis annuellement pour le recouvrement des frais a ainsi pu être obtenu en estimant le nombre de tonnes-km requis et en considérant une distance moyenne parcourue de 300 km¹⁶ (tableau 8.4).

Tableau 8.4 Calcul du recouvrement des coûts d'entretien seulement

	Redevance d'utilisation (\$/t-km)	Tonnes-km	Tonnes transportées en fonction d'une distance moyenne parcourue de 300 km
Hypothèse 1	0,0008	23 052 043 750	76 840 146
Hypothèse 2	0,0009	20 490 705 556	68 302 352
Hypothèse 3	0,0010	18 441 635 000	61 472 117
Hypothèse 4	0,0011	16 765 122 727	55 883 742
Hypothèse 5	0,0012	15 368 029 167	51 226 764

Selon les diverses hypothèses de redevances utilisées et en considérant une distance moyenne parcourue de 300 km pour l'acheminement des produits transportés, le transport de 51 Mt et 76 Mt par année serait nécessaire au recouvrement des frais d'entretien.

Le calcul du recouvrement des coûts de construction, d'entretien et de financement a été effectué de manière similaire. Un coût total annuel à recouvrir de 214,5 M\$ a été assumé (tableau 8.5). Selon les diverses hypothèses retenues, les redevances requises pour les mêmes volumes transportés varieraient entre, 0,0096 \$/t-km et 0,014 \$/t-km.

¹⁶ Distance moyenne en considérant un tracé global de l'ordre de 600 km de longueur.

Tableau 8.5 Calcul du recouvrement des coûts de construction, d'entretien et de financement.

	Redevance d'utilisation (\$/t-km)	Tonnes-km	Tonnes transportées en fonction d'une distance moyenne parcourue de 400 km
Hypothèse 1	0,0096	22 291 666 667	74 305 556
Hypothèse 2	0,0108	19 814 814 815	66 049 383
Hypothèse 3	0,0120	17 833 333 333	59 444 444
Hypothèse 4	0,0132	16 212 121 212	54 040 404
Hypothèse 5	0,0144	14 861 111 111	49 537 037

8.3 Analyse de la viabilité financière

La viabilité financière du projet de tronçon ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq sera fortement dépendante de la mise en production ou non des projets miniers actuellement en phase de développement dans la zone d'étude. À l'heure actuelle, les projets les plus porteurs se situent dans la portion sud du tronçon projeté de 605 km.

A priori, la voie ferrée projetée pourrait connecter un ou des projets miniers en plus de permettre l'approvisionnement de Kuujuaq en marchandises et nourritures, ce qui permettrait de recouvrir une certaine partie des coûts de construction, d'entretien et de financement. Néanmoins, seul le projet d'Adriana Resources serait en mesure de générer des volumes importants dans un horizon de moyen terme sur la voie ferrée. Cette société minière n'aurait toutefois probablement qu'un intérêt pour l'aménagement et l'exploitation de la portion sud de la voie projetée. En effet, son projet du Lac Otelnuk est situé à environ 240 km au nord de Schefferville, soit un peu moins de la moitié de la distance totale à parcourir pour relier Kuujuaq. Il n'y a pas pour le moment d'autres partenaires susceptibles de générer des trafics importants dans la partie nord du territoire.

Le gouvernement du Québec ou le partenaire privé qui financera le projet de construction pourrait ainsi connaître certaines difficultés sur le plan de la rentabilité économique de la portion nord du tronçon projeté. Ces éléments devront être précisés dans une étude ultérieure qui permettra de définir de manière définitive les partenaires privés qui auront un intérêt à participer au financement du projet.

9. CALENDRIER DE RÉALISATION

9.1 Politique-cadre sur la gouvernance des grands projets d'infrastructure publique

Dans l'éventualité d'une implication directe et substantielle du gouvernement du Québec dans la planification, l'implantation et la gestion du lien ferroviaire, le calendrier de réalisation du projet devra tenir compte de la Politique-cadre concernant la gouvernance des grands projets d'infrastructure publique, mise en place par le gouvernement du Québec en 2008.

Dans la pratique, la Politique-cadre vise à établir un cadre systématique d'analyse des grands projets afin d'assurer un contrôle optimal des coûts et des échéanciers dans la réalisation des grands projets d'infrastructure publique. Selon le processus qui a été établi, la planification d'un dossier d'affaires en trois étapes est requise par la Politique-cadre. Infrastructure Québec coordonne le processus et détermine les études qui devront être effectuées par lui ou l'organisme promoteur. Toutefois, l'organisme demeure responsable de son projet et en conserve la maîtrise. Les trois étapes sont les suivantes :

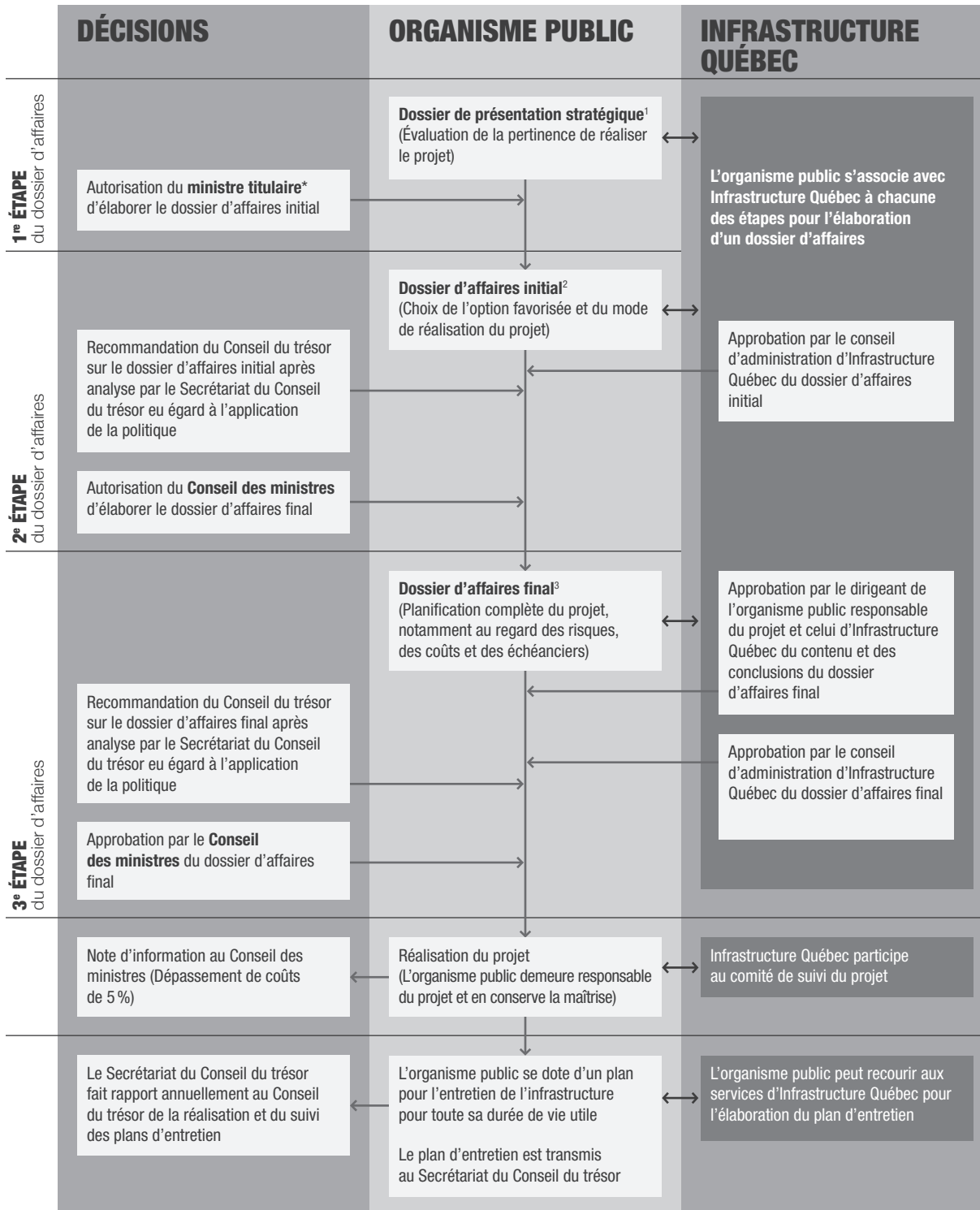
Étape 1 : Dossier de présentation stratégique : vise l'évaluation de la pertinence de réaliser le projet. Les coûts sont évalués avec une marge d'erreur allant de 20 % à 100 %. Ce document est transmis au ministre titulaire pour une prise de décision ministérielle quant à la poursuite du projet.

Étape 2 : Dossier d'affaires initial : vise à déterminer l'option favorisée pour répondre au besoin et le mode de réalisation du projet. On estime les coûts avec une marge d'erreur allant de 15 % à 30 %. Ce dossier est acheminé au Conseil des ministres qui décide s'il autorise le dossier d'affaires final.

Étape 3 : Dossier d'affaires final : vise à présenter de la façon la plus complète et réaliste possible tous les éléments du projet, notamment au regard des risques, des coûts et des échéanciers. Le dossier fournit une évaluation des coûts avec une marge d'erreur de 5 %. Sur la base de ce document, le Conseil des ministres décide d'autoriser la réalisation du projet. Le Conseil des ministres doit être informé de tout dépassement de coûts de 5 % qui survient après l'approbation du dossier d'affaires final.

Un schéma des grandes lignes de la Politique-cadre est présenté à la page suivante.

LE SCHÉMA INFORMATIF DE LA POLITIQUE-CADRE



¹ À la 1^{re} étape, le coût estimé en immobilisation du projet peut comporter une marge d'erreur de l'ordre de 20 à 100 %.

² À la 2^e étape, le coût estimé en immobilisation du projet peut comporter une marge d'erreur de l'ordre de 15 à 30 %.

³ À la 3^e étape, le coût estimé en immobilisation du projet peut comporter une marge d'erreur de l'ordre de 0 à 5 %.

* Pour un projet prévoyant un concours d'architecture, c'est le Conseil du trésor qui autorise l'élaboration du dossier d'affaires initial.

La politique permet les modes de réalisation suivants :

- le mode traditionnel, qui consiste à compléter les plans et devis détaillés avant de procéder au lancement de l'appel d'offres public visant à confier la réalisation de l'infrastructure à un seul entrepreneur;
- le mode en gérance, qui consiste, pour l'organisme public ou son mandataire, à confier la réalisation de l'infrastructure à plusieurs entrepreneurs, et ce, après que l'ensemble des plans et devis détaillés des divers lots ont été complétés;
- le mode « clés en main », qui consiste à confier à une entreprise ou à un groupement d'entreprises la préparation des plans et devis et la réalisation de l'infrastructure publique;
- le mode partenariat public-privé (PPP), qui implique qu'un organisme public associe une entreprise du secteur privé, avec ou sans financement de la part de celle-ci, à la conception, à la réalisation et à l'exploitation d'une infrastructure publique.

9.2 Planification stratégique/étude des besoins/Dossier de présentation stratégique

L'étude d'opportunité ici présentée aura permis de déterminer les grandes orientations stratégiques du projet et, surtout, d'identifier les enjeux à considérer du point de vue technique, environnemental, organisationnel et financier. Toutefois, compte tenu de l'ampleur du projet et de l'absence à court terme de projets majeurs susceptibles de contribuer entièrement au recouvrement des coûts du projet (outre le projet minier de la société Adriana Resources), la définition des orientations stratégiques du projet devra être approfondie avant même de procéder à une analyse plus précise de la faisabilité technique du projet. Sur la base des enjeux identifiés dans le cadre de la présente étude, le processus de planification et de prise de décision devra analyser plus à fond les aspects suivants :

- validation de l'intérêt des utilisateurs potentiels dans une éventuelle participation financière au projet (avec la possibilité, entre autres, de procéder par étape à la mise en œuvre du projet en établissant un partenariat avec Adriana Resources pour la construction de la portion sud du projet);
- analyse du positionnement stratégique du projet en fonction des objectifs de développement du Plan Nord (mise en perspective, entre autres, des implications financières pour l'État en tenant compte des retombées économiques attendues dans un horizon de court, moyen et long termes);
- consultation des communautés autochtones et discussion sur les possibilités d'établissement d'un partenariat pour l'établissement d'une voie ferrée;

- validation de l'intérêt pour l'établissement d'installations portuaires dans la baie d'Ungava.

Le Dossier de présentation stratégique pourra être établi à partir des résultats de la présente étude et des analyses complémentaires à réaliser. De façon plus spécifique, le Dossier de présentation stratégique devra tenir compte des aspects suivants :

- description et justification du besoin et des résultats recherchés;
- détermination préliminaire des options et indication de la plus vraisemblable, établissement d'un ordre de grandeur du coût en immobilisation du projet;
- détermination et gestion des enjeux sociopolitiques;
- gestion de la communication;
- estimation du coût des études requises pour l'élaboration du dossier d'affaires initial.

9.3 Études techniques préliminaires/Dossier d'affaires initial

Sur la base des orientations et des prises de décision qui découleront du Dossier de présentation stratégique, la conception du tracé définitif à présenter dans le Dossier d'affaires initial devra être appuyée par la réalisation d'études techniques préliminaires.

Ainsi, une étude de préfaisabilité devra tout d'abord être effectuée de manière à confirmer la faisabilité technique du projet. Un tracé définitif devra alors être déterminé selon les orientations et les préférences des parties prenantes du projet. Les coûts de construction seront également définis de manière détaillée, en tenant notamment compte des types de pergélisol présents dans la zone d'étude. Un inventaire des bancs d'emprunt et carrières ainsi qu'une analyse des points de traversée des cours d'eau seront nécessaires, afin de trouver les rives rocheuses dans les tronçons de rivière étroits.

Globalement, le Dossier d'affaires initial doit comporter les études suivantes :

- actualisation de la description et de la justification du besoin;
- actualisation des résultats recherchés;
- évaluation détaillée des options, incluant le statu quo :
 - faisabilité technique et technologique (études préparatoires);
 - incidence sur les ressources humaines;

- incidences réglementaires, légales et environnementales;
- prise en considération des principes liés au développement durable;
- incidences du projet sur le milieu naturel et bâti, incluant le potentiel historique, patrimonial et archéologique;
- analyse des risques;
- analyses financière et de sensibilité;
- analyse des avantages-coûts;
- élaboration du programme fonctionnel et technique (PFT) et du préconcept ou des études d'opportunité;
- option favorisée et coût estimé;
- actualisation de l'analyse et du plan de gestion des enjeux sociopolitiques;
- appréciation des modes de réalisation de l'option favorisée et indication du plus approprié;
- évaluation de l'incidence budgétaire;
- plan de communication;
- estimation du coût des études requises pour l'élaboration du dossier d'affaires final.

À la fin du dossier d'affaires initial, il y a décision si le projet est effectué en PPP ou non.

9.4 Dossier d'affaires final

Sur la base des orientations et des prises de décision qui découleront du Dossier d'affaires initial, le Dossier d'affaires final doit comprendre la présentation des plans et devis préliminaires du projet, de même que la présentation d'un plan structuré de mise en œuvre et de gestion. De façon plus spécifique, le dossier d'affaires final doit comporter les études suivantes :

- analyse de la valeur de l'option favorisée;
- plans et devis détaillés et estimations des coûts;
- plan de gestion du projet;
- plan de gestion des risques majeurs;
- actualisation des analyses des avantages-coûts et de l'incidence budgétaire;
- équipe de réalisation du projet;
- coût estimé en immobilisation du projet et échéancier de réalisation;
- plan de communication.

9.5 Études environnementales préliminaires à la construction

Les procédures administratives sur le plan environnemental prévues pour les projets situés sur le territoire régi par la CBJNQ sont différentes qu'il s'agisse d'un projet situé au sud ou au nord du 55^e parallèle. Les comités et commissions qui sont saisis des projets varient également selon que les projets soient de nature provinciale ou fédérale. Il compte ainsi quatre procédures distinctes possibles. Toutefois, elles suivent toutes un même processus en cinq étapes :

1. Déclaration de l'initiateur de projet

- L'initiateur de projet doit faire parvenir à l'administrateur concerné un avis d'intention et les renseignements préliminaires relatifs au projet. Ces renseignements concernent plus particulièrement le but, la nature et l'envergure du projet, ainsi que les différents emplacements ou variantes considérées ou possibles.
- Selon le cas, l'administrateur est le ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs, le président de l'Agence canadienne d'évaluation environnementale s'il s'agit d'un projet de nature fédérale ou l'administrateur de l'administration locale des Premières Nations, si le projet est réalisé sur des terres de catégorie I.

2. Évaluation

- L'administrateur transmet ensuite le dossier au comité chargé de définir la nature et la portée de l'étude d'impact à réaliser. Ce comité est soit le COMEV, s'il s'agit d'un projet au sud du 55^e parallèle, soit la CQEK, s'il s'agit d'un projet situé au nord du 55^e parallèle.
- Les annexes A et B de la LQE et la CBJNQ précisent les projets obligatoirement assujettis ou obligatoirement soustraits à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts.
- Si le projet est assujetti, le COMEV ou la CQEK formule une recommandation de directive précisant la portée de l'étude d'impact que doit réaliser l'initiateur de projet. Cette directive est soumise à l'administrateur qui la transmet à l'initiateur avec ou sans modification.
- Dans le cas d'un projet non obligatoirement assujetti ni soustrait à la procédure d'évaluation et d'examen des impacts, le COMEV recommande ou la CQEK décide si le projet de développement doit faire ou non l'objet d'une étude d'impact.

3. Élaboration de l'étude d'impact

- L'initiateur de projet réalise l'étude d'impact conformément à la directive émise par l'administrateur et selon les indications énumérées à l'intérieur du Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement et le milieu social dans le territoire de la Baie-James et du Nord québécois (R.R.Q., Q-2, r. 11).
- Les demandes doivent être acheminées au sous-ministre du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs.

4. Examen

- L'initiateur de projet dépose son étude d'impact auprès de l'administrateur, qui voit alors à la transmettre au COMEX ou à la CQEK, selon le cas.
- Les administrations autochtones et le public ont la possibilité de faire des représentations auprès du comité, qui peut aussi tenir des audiences publiques ou toute autre forme de consultation.
- Le comité d'examen recommande dans le cas du COMEX, ou décide dans le cas de la CQEK, le refus ou l'autorisation du projet de développement et, le cas échéant, à quelles conditions. Il lui appartient alors de préciser les modifications ou mesures additionnelles qu'il juge appropriées. Le COMEX peut également recommander qu'une évaluation ou un examen plus poussé soit réalisé.

5. Décision

- À partir de la recommandation du COMEX ou de la décision de la CQEK, l'administrateur autorise ou non le projet. S'il ne peut accepter la recommandation ou la décision du comité, il doit alors consulter ce dernier avant de rendre sa décision finale et en informer le promoteur. La décision finale est également transmise aux administrations autochtones concernées.

Les autorisations sectorielles doivent être émises en vertu des diverses dispositions du Chapitre I de la LQE.

9.6 Travaux de construction

La finalisation des plans et devis ainsi que les autorisations environnementales des gouvernements permettront le lancement des travaux de construction. Les estimations préliminaires fixent à 43 années-équipes la durée de la construction des voies ferrées entre Schefferville et Kuujuaq.

Dans les faits, la durée des travaux va dépendre de plusieurs facteurs, dont notamment : la possibilité de subdiviser le projet en lots de travail en fonction de l'accès au territoire, la disponibilité et la capacité des entrepreneurs susceptibles de soumissionner sur ce type de projet, la problématique de construction avec la présence de pergélisol, les conditions climatiques, etc.

En considérant comme hypothèse que 10 équipes de construction pourraient travailler simultanément sur le projet, 4,3 années seraient nécessaires pour la finalisation des travaux. Par ailleurs, les estimations préliminaires fixent à 12 années-équipes la durée de la construction des ponts. En considérant la même hypothèse de 10 équipes de construction, les travaux de construction des ponts s'échelonnent sur une période de 1,2 année.

9.7 Travaux d'entretien

Tel qu'énoncé à la section 8.1, les travaux d'entretien peuvent être divisés en deux catégories générales, soit les travaux d'entretien réguliers et les travaux majeurs. Les travaux d'entretien réguliers incluent les inspections, le rechargement des rails, l'entretien des ponts et l'entretien général de la voie ferrée. Ces travaux doivent être réalisés continuellement sur les 12 mois de l'année. Les besoins en termes de main-d'œuvre pour les travaux d'entretien réguliers sur le tronçon ferroviaire devraient s'élever à environ 24 personnes à temps plein.

Les activités relatives aux travaux majeurs incluent la réfection des rampes et des balustrades, le remplacement des ballasts, le rechargement des rails et le meulage de l'usure ondulatoire. Ces travaux devront être réalisés cinq mois par année après la cinquième année d'opération et nécessiteront environ 3 personnes à temps plein.

Étant donné l'intensité du gel-dégel dans cette région, il est probable que des travaux correctifs ponctuels soient nécessaires dans l'année suivant la mise en opération de la voie ferrée. On n'a qu'à penser à la construction du Bloom Lake Railway où des travaux correctifs ont été requis. Il est pour le moment difficile de déterminer si des travaux d'entretien annuel seront nécessaires en raison de l'usure ondulatoire.

9.8 Échéancier prévisible de réalisation du projet

Le tableau 9.1 présente, à titre indicatif, le calendrier prévisible de réalisation du projet en regard des orientations décrites précédemment. Dans les faits, la durée du processus de planification et de mise en œuvre sera tributaire de plusieurs facteurs, dont notamment : les négociations avec les communautés autochtones, la négociation d'ententes avec les partenaires (compagnies minières et compagnies de chemin de fer par exemple), le processus d'autorisations gouvernementales, etc. Dans ce contexte, le calendrier ici présenté doit être présenté comme étant optimal.

10. CONCLUSION

Cette étude de préfaisabilité démontre la faisabilité technique d'un lien ferroviaire entre Schefferville et Kuujuaq et la possibilité de desservir un éventuel port en eau profonde qui serait aménagé dans la baie d'Ungava à proximité de Kuujuaq. Différentes variantes de tracé ont été analysées dans le cadre de l'étude. Deux variantes ont été définies dans la partie nord du tracé, soit :

- le développement d'un accès à Kuujuaq et à un site portuaire à développer sur la rive ouest de la rivière Koksoak (variante A);
- le développement d'un accès à un site portuaire qui serait situé sur la rive est de la rivière Koksoak, sans permettre un accès direct à Kuujuaq (variante B).

Deux autres variantes ont aussi été prises en considération dans la partie sud, soit :

- le développement d'un tracé qui emprunte la vallée située sur le territoire de Terre-Neuve-et-Labrador (variante C);
- le développement d'un tracé qui est entièrement implanté en territoire québécois (variante D).

La longueur totale du tracé serait de l'ordre de 580 à 604 km, alors que la distance d'un lien direct entre Schefferville et Kuujuaq serait environ 551 km.

Sur le plan des coûts, dans la portion sud du tronçon projeté, la voie ferrée, incluant les ponts et ponceaux, devrait nécessiter un investissement de l'ordre de 2,0 M\$ au kilomètre. Cependant, dans la portion plus au nord, la présence de pergélisol ferait augmenter les coûts au kilomètre. Le coût moyen au kilomètre devrait alors être de l'ordre de 3,0 M\$, soit un projet de construction totalisant 1,7 G\$. En incluant les imprévus, les taxes et les frais contingents, le projet totaliserait 2,5 G\$.

Au stade de l'étude de préfaisabilité, les coûts moyens utilisés sont représentatifs de conditions similaires de construction. Ces coûts devront être validés par une analyse plus précise de la topographie, des conditions de sol, de la localisation des bancs d'emprunts, du réseau hydrographique, etc. Ces analyses devront notamment permettre de valider les techniques de construction à considérer en situation de pergélisol. À ce stade, la marge d'erreur des coûts estimés est de l'ordre de 25 %.

Le tracé préliminaire défini dans le cadre de la présente étude présentera un important défi d'ingénierie. La variabilité des matériaux, de leur capacité portante, ainsi que les différents types de pergélisol qui seront rencontrés en progressant vers le nord, nécessiteront des ajustements et des mesures de mitigation adaptés à

chacune de ces situations. Les travaux en pergélisol sont les plus difficiles à maîtriser, car il existe peu d'expérience dans ce type de condition, mais les voies ferrées qui y ont été construites jusqu'à présent sont opérationnelles. La prochaine étape consisterait à réaliser une étude plus détaillée avec des données topographiques plus précises afin d'optimiser le tracé, tout en s'assurant que les paramètres de conception et les besoins des industries intéressées par le projet soient rencontrés.

Par ailleurs, il est important de mettre ce projet de tronçon ferroviaire en perspective par rapport aux autres projets de développement d'infrastructures de transport au sud du tronçon projeté. Dans l'optique où l'option d'un port en eau profonde dans la région de Kuujuaq semble être rejetée par les compagnies actives dans l'exploitation de minerai de fer, le développement de projets miniers le long du tracé projeté nécessitera probablement des investissements supplémentaires dans les infrastructures ferroviaires au sud du tronçon envisagé. En effet, les infrastructures ferroviaires actuelles des compagnies Transport Ferroviaire Tshiuetin et QNS&L n'auraient pas la capacité d'accueillir l'ensemble des projets présentement en phase de développement dans la Fosse du Labrador. Cet aspect devra ultérieurement faire l'objet d'une évaluation plus approfondie.

En outre, la compagnie Adriana Resources pourrait possiblement être intéressée à un partenariat pour l'aménagement et l'entretien de la partie sud du tronçon. Cet intérêt reste cependant à valider. Toutefois, il est important de mentionner que pour la partie nord du tronçon projeté, il n'existe actuellement aucun projet minier dont les activités pourraient favoriser le financement du projet selon le principe d'utilisateur-payeur. Dans ce contexte, une implication du secteur privé pour la construction et l'exploitation de la partie nord du tracé est pour le moment difficilement envisageable. Dans une vision de long terme, la prise en charge du projet par l'État pourrait assurément favoriser l'émergence de projets miniers dans la Fosse du Labrador et, par conséquent, contribuer au développement économique du Nord-du-Québec et de l'ensemble du Québec. Cependant, le coût de construction est important et constitue un facteur de risque important pour le gouvernement. Une analyse avantages-coûts dans le cadre d'une phase ultérieure permettra de mieux mettre en perspective les implications économiques et financières des différentes avenues de développement.

Dans ce contexte, les conditions de réussite du projet sont les suivantes :

- l'établissement d'un partenariat avec les communautés inuite, naskapie et innue est essentiel pour la réalisation de l'ensemble des phases de réalisation du projet;

- la prise en compte des intérêts des parties prenantes du projet (communautés autochtones, entreprises minières, exploitants de ligne de chemin de fer et gouvernements et organismes paragouvernementaux) est essentielle au succès du projet;
- la présence d'un partenaire privé, vraisemblablement une entreprise minière, est essentielle pour diminuer les risques financiers du gouvernement, puisque les coûts estimés de construction, d'entretien et de financement sont très importants;
- la construction d'un port en eau profonde dans la région de Kuujjuaq ne peut être envisagée que si un partenaire majeur exprime un intérêt pour cette infrastructure. À l'heure actuelle, aucune compagnie minière n'a exprimé le souhait d'expédier son minerai par le nord étant donné les nombreuses limitations sur le plan technique;
- la coordination avec les exploitants actuels d'infrastructures de transport ferroviaire et maritime au sud du tronçon projeté est essentielle afin d'assurer un développement intégré et optimal des modes de transport au Québec.

Compte tenu, d'une part, de l'ampleur du projet et des facteurs de risque identifiés et, d'autre part, de l'importance économique rattachée à l'ouverture du territoire, plusieurs aspects du projet devront, le cas échéant, faire l'objet d'analyses plus approfondies. Parmi ceux-ci, il faut mentionner : la validation du tracé en fonction d'une connaissance plus précise de la topographie et des composantes du territoire, la construction d'un port en eau profonde dans la baie d'Ungava, les enjeux liés au pergélisol sur le territoire visé par le projet, l'impact du projet sur la capacité des autres chemins de fer exploités plus au sud, les possibilités de partenariat avec les communautés autochtones et les sociétés minières, etc.

A priori, les études complémentaires à réaliser pourraient être chapeautées par la Société du Plan Nord qui est prévue dans le plan d'action du gouvernement du Québec et pourraient être planifiées dans le cadre du projet de lien terrestre pour visant à relier le Nunavik au reste du Québec (projet pour lequel un budget de 57 M\$ a été annoncé pour la réalisation d'études).

11. BIBLIOGRAPHIE

- AR. (2011). *NI 43-101 Technical Report on the Preliminary Economic Assessment for 50 MTPY Otehluk Lake Iron Ore Project, Quebec, Canada*, prepared by Met-Chem Canada Inc. and Watts, Griffis and McOuat Limited for Adriana Resources Inc. 166 pages et annexes.
- ATLAS DU CANADA. (2003). *Explorez nos cartes - Environnement - Les Terres - Pergélisol*, Ressources naturelles Canada, <http://atlas.nrcan.gc.ca/site/francais/maps/environnement/land/permafrost>.
- COMMISSION GÉOLOGIQUE DU CANADA. (2007). *Études du pergélisol et des changements climatiques*, Ressources naturelles Canada, <http://gsc.nrcan.gc.ca/permafrost/suppdoc f.php>.
- DION, SOPHIE. (2010). *Analyse du comportement d'un remblai ferroviaire sur pergélisol*. Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures de l'Université Laval dans le cadre du programme de maîtrise en Génie civil, 2020, 178 p.
- GENIVAR/SNC-LAVALIN. (2011). *Étude de préféabilité—Lien terrestre vers Kuujuaq*. Rapport de GENIVAR/SNC-Lavalin présenté au Ministère des Transports, Bureau de la Coopération du Nord-du-Québec, 275 pages et annexes.
- HYDRO-QUÉBEC. (2003). *Plan stratégique 2004-2008*. Hydro-Québec. 222 pages. Octobre 2003.
- HYDRO-QUÉBEC. (2009). *Plan stratégique 2009-2013*. Hydro-Québec. 88 pages. Octobre 2009.
- LIM. (2011). *Technical Report—Silver Yards Direct Shipping Ore Projects in Western Labrador, Province of Newfoundland and Labrador, and North Eastern Quebec, Province of Quebec, Canada*, prepared for Labrador Iron Mines Holdings Limited, 212 pages.
- MDDEP. (2011). *Les aires protégées au Québec*. Site internet : http://www.mddep.gouv.qc.ca/biodiversite/aires_protegees/aires_quebec.htm.
- MDDEP. (2011). *Document de consultation-Engagement gouvernemental visant à consacrer 50 % de la superficie du territoire du Plan Nord à la protection de l'environnement, au maintien de la biodiversité, à la mise en valeur du patrimoine naturel et à divers types de développement qui ne font pas appel à des activités industrielles*, ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs. 56 pages.

- MRNF. (2011). *DV 2011-01-Rapport sur les activités minières au Québec 2010*. Direction générale de Géologie Québec, ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec, 105 pages et annexes.
- MRNF. (2010). *Zones de végétation et domaines bioclimatiques du Québec*. En ligne. <http://ecosys.cfl.scf.rncan.gc.ca/carte-map/bioclimatique-bioclimatic-fra.asp>.
- MTQ. (2008). *Stratégie de transport du Nord-du-Québec, document de travail*. Ministère des Transports du Québec, 46 pages.
- MTQ. (2005a). *Plan de transport du Nord-du-Québec – Diagnostic*. Ministère des Transports, Coordination du Nord-du-Québec, 84 pages.
- MTQ. (2005b). *Portrait des réseaux, des infrastructures, de l'exploitation et de la gestion du transport aérien dans le Nord-du-Québec, Plan de transport du Nord-du-Québec, étude technique, document de travail, octobre 2005*. 116 pages et annexes.
- MTQ. (2002). *Transport maritime : Portrait des réseaux, des infrastructures, de l'exploitation et de la gestion dans le Nord-du-Québec, Plan de transport du Nord-du-Québec, Étude technique, Document de travail, octobre 2002*. 72 pages et annexes.
- NML. (2011). *A Technical Report on the Feasibility Study of the Direct Shipping Ore (DSO) Project*, prepared for New Millennium Capital Corp., 143 pages.
- NML. (2009). *NI 43-101 Technical Report on the Pre-Feasibility Study of the KéMag Iron Ore Project, Quebec*, prepared by BBA for New Millennium Capital Corp., 205 pages.
- NML. (2006). *A Technical Review of the Pre-Feasibility Study of the LabMag Project, Labrador*, prepared by Watt, Griffis and McOuat Limited and BRASS Engineering International, LLC for New Millennium Capital Corp, 153 pages et annexes.
- PC. (2006). *Productivity Commission 2006, Road and Rail Freight Infrastructure Pricing, Report no. 41*. Government of Australia, Canberra, December.
- PROFILLIDIS, V. A. (2006). *Railway Management and Engineering, 3e edition*. Ashgate Publishing Limited, Democritus Thrace University, Greece, 469 p.