



LA GRANDE ALLIANCE ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ - PHASES II & III – INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT

RAPPORT NO 3 - ÉTUDE TECHNIQUE

PRÉSENTÉ À :

SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT CRIE (SDC)

PROJET NO : 211-08415-00

DATE: LE 31 MARS 2024

VERSION FINALE

WSP
3, RUE PRINCIPALE NORD
AMOS (QUÉBEC) CANADA J9T 2K5

T : +1 819 732-04757

F : +1 819 732-0458

WSP.COM

SIGNATURES

RÉDIGÉ ET VÉRIFIÉ PAR		SIGNATURE
Prénom, Nom	Julie Roy, OAQ, OAA	
Titre	Gestionnaire sénior	
VÉRIFIÉ ET APPROUVÉ PAR		SIGNATURE
Prénom, Nom	Francis Boivin, ing., M.Sc.	
Titre	Directeur de l'étude	
VERSION	DATE	TYPE DE DOCUMENT
1.0 – Préliminaire <i>version anglaise seulement</i>	2022-10-24	Pour revue et commentaires
2.0 – Préliminaire <i>version anglaise seulement</i>	2023-03-14	Préliminaire pour revue des parties prenantes
3.0 – Finale <i>version anglaise seulement</i>	2023-03-22	Finale
Version finale	2023-03-31	Finale
Version finale	2024-03-31	Version signée pour dossier

Ce rapport a été préparé pour la SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT CRIE (SDC), conformément à l'accord de services professionnels. Seul le destinataire prévu peut divulguer les informations contenues dans ce rapport. Le contenu de ce rapport reflète le meilleur jugement de l'équipe professionnelle de WSP à la lumière des informations disponibles au moment de la préparation du rapport. Toute utilisation qui pourrait en être faite par un tiers ou toute référence ou toute décision qui en découlerait relève de la seule responsabilité de ce tiers. WSP n'assume aucune responsabilité pour les dommages, le cas échéant, qu'un tiers pourrait subir à la suite d'une décision ou d'une action fondée sur ce rapport. Cette déclaration de limitation fait partie intégrante du présent rapport.

La copie originale du document numérique que nous vous envoyons a été authentifiée et sera conservée par WSP pendant au moins dix ans. Étant donné que le fichier, une fois envoyé, n'est plus sous le contrôle de WSP et que son intégrité ne peut être assurée, aucune garantie n'est donnée quant aux changements qui pourraient y être apportés ultérieurement.

ÉQUIPE DE RÉALISATION

CLIENT	
Président et chef de direction SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT CRIE (SDC)	Clarke Shecapio

WSP	
Directeur de l'étude	Francis Boivin, ing., M.Sc.
Gestionnaire sénior	Julie Roy, OAQ, OAA
Directeur technique	Jean-Pierre Blondin, P. Eng., M. Eng
Responsable géotechnique	Luc Paquette, ing.
Responsable génie routier	Jocelyn Bonin, ing.
Responsable ferroviaire	Jean-Pierre Blondin, P. Eng., M. Eng
Responsable ouvrages d'art	Charles Savard, ing.
Responsable des estimations de coût	Hervé Couture, ECCQ, ECA(F)

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION ET CONTEXTE.....	1
1.1	La Grande Alliance	1
1.2	Étude sur les infrastructures de transport	3
1.3	Objectif du Rapport no 3	8
2	PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE MARCHÉ.....	9
3	PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE SOCIO-ENVIRONNEMENTALE.....	13
3.1	Aspects socio-environnementaux existants	16
4	GÉOTECHNIQUE	17
4.1	Pergélisol.....	17
4.2	Zone d'étude 1 (ZE1): Chemin de fer de la route Billy-Diamond – Rupert – La Grande	18
4.3	Zone d'étude 2 (ZE2): Prolongement de la route et du chemin de fer et port – La Grande – Whapmagoostui/Kuujjuarapik.....	19
4.4	Zone d'étude 3 (ZE3): Route 167 – Mine Renard – route Transtaïga	21
5	ROUTES.....	23
6	CHEMIN DE FER	27
7	STRUCTURES DE GÉNIE CIVIL	31
8	PORT À WHAPMAGOOSTUI/KUUJJUARAPIK	32
9	APERÇU DE LA CONSTRUCTION	33
10	ESTIMATION DES COÛTS DE CONSTRUCTION	35

TABLE DES MATIÈRES

TABLEAU

Tableau 7-1	Récapitulatif	31
Tableau 10-1	Estimation des coûts d'investissement des phases II et III de La Grande Alliance	35

FIGURES

Figure 1-1	Zone d'étude	7
Figure 3-1	Zones protégées	15
Figure 3-2	Résultats des données recueillies dans la zone d'étude des phases II et III	16
Figure 4-1	Distribution du pergélisol au Québec nordique (Modifiée de Allard et al., 2012	18
Figure 5-1	Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la Transtaïga - Tracé proposé	25
Figure 5-2	Route La Grande à Whapmagoostui/Kuujjuarapik - Tracé proposé par La Grande Alliance	26
Figure 6-1	Tracés ferroviaires proposés	30
Figure 9-1	Infrastructure proposée dans le cadre de La Grande Alliance - Aperçu de l'échéancier	34

TABLE DES MATIÈRES

ANNEXES

- A** NOTE TECHNIQUE 10 - GÉOTECHNIQUE
- B** NOTE TECHNIQUE 11 - ROUTES
- C** NOTE TECHNIQUE 12 - CHEMIN DE FER
- D** NOTE TECHNIQUE 13A - CONDITIONS ENVIRONNEMENTALES PHYSIQUES
- E** NOTE TECHNIQUE 13B - CONCEPTION DU PORT
- F** NOTE TECHNIQUE 14 - STRUCTURES DE GÉNIE CIVIL
- G** NOTE TECHNIQUE 15 - APERÇU DE LA CONSTRUCTION
- H** NOTE TECHNIQUE 16 - ESTIMATION DES COÛTS DE CONSTRUCTION

1 INTRODUCTION ET CONTEXTE

1.1 LA GRANDE ALLIANCE

La Grande Alliance fait référence au *Protocole d'entente (PE) sur le Programme Cris-Québec de Développement durable d'infrastructures dans la région d'Eeyou Istchee Baie-James*, signé entre le Gouvernement de la Nation crie (GNC) et le Gouvernement du Québec le 17 février 2020. L'objectif du protocole d'entente est de fournir un cadre permettant aux entités locales et régionales crie de travailler en étroite collaboration avec les ministères compétents du gouvernement du Québec pour connecter, développer et protéger le territoire de la région d'Eeyou Istchee Baie-James du nord du Québec d'une manière inclusive et participative. L'objectif principal de La Grande Alliance est de bâtir un programme prometteur pour le développement stratégique, prévisible et durable du territoire sur un horizon de 30 ans.

La Grande Alliance se compose de quatre volets de développement futur - les infrastructures de transport, la communication, l'électrification et la protection - afin d'élaborer une feuille de route qui tienne compte des opportunités ou des contraintes économiques et techniques innovantes, telles que définies par les communautés, les utilisateurs du territoire et les autres groupes concernés.

La région d'Eeyou Istchee Baie-James est riche en ressources naturelles. Toutefois, l'exploitation historique de ces ressources a donné lieu à des projets qui ont souvent été imposés aux communautés autochtones et non autochtones, qui n'ont eu d'autre choix que de réagir. Ce scénario rend l'aménagement du territoire très difficile pour les communautés et les responsables gouvernementaux, la planification stratégique des infrastructures de transport ou d'énergie ambiguë pour les services publics et les ministères, et les investissements des promoteurs des projets de développement risqués et incertains.

Le lien entre les infrastructures de transport, de communication et d'énergie et le potentiel de développement est indéniable. Il faut toutefois veiller à ce que ces infrastructures ne soient pas construites dans des zones sensibles sur le plan environnemental ou culturel. Il est essentiel d'éviter les conflits potentiels entre le développement et les communautés où l'on propose de construire ces infrastructures. Inversement, donner aux communautés la possibilité de contribuer à la conception, à la planification, à la prise en compte et à l'évaluation des infrastructures, parallèlement à la protection de certaines zones naturelles, a le potentiel de façonner le territoire dans une autonomisation qui apporte une prévisibilité à long terme à la région. En retour, cela permet aux communautés de planifier leur croissance plus facilement, aux ressources destinées à la protection de l'environnement et de la faune d'être déployées plus efficacement, aux planificateurs de l'aménagement du territoire de travailler avec plus de certitude et aux investissements des promoteurs et des développeurs d'être plus sûrs.

Le rapport suivant traite spécifiquement du volet infrastructure de transport envisagé par le protocole d'entente.

1.1.1 LE CLIENT – SOCIÉTÉ DE DÉVELOPPEMENT CRIE

Conformément au protocole d'entente, le GNC a mandaté la Société de développement crie (SDC) pour réaliser une série d'études visant à évaluer les aspects économiques, techniques et socio-environnementaux d'une série de grandes infrastructures de transport envisagées en trois phases étalées sur 30 ans.

La SDC est la modernisation de la Société de développement autochtone de la Baie James, créée par la *Convention de la Baie James et du Nord québécois* pour « aider, promouvoir et encourager la création, la diversification ou le développement d'entreprises, de ressources, de propriétés et d'industries sur le territoire en vue de stimuler le maximum d'opportunités économiques pour les Cris et de contribuer à leur bien-être économique général ». Suite à la signature du protocole d'entente de La Grande Alliance, le GNC a mandaté la SDC pour réaliser les études sur les infrastructures, dont une partie fait l'objet du présent rapport.

1.1.2 PRÉCURSEURS DE LA GRANDE ALLIANCE

Les accords présentés ci-dessous permettent au lecteur de mieux situer le PE dans le cadre juridique actuel en place dans la région.

CONVENTION DE LA BAIE JAMES ET DU NORD QUÉBÉCOIS

La CBJNQ a été signée le 11 novembre 1975 par le gouvernement du Québec, le gouvernement du Canada, Hydro-Québec, le Grand Conseil des Cris du Québec et l'Association des Inuits du Nord québécois. Décrite par plusieurs comme le « premier traité moderne », la CBJNQ a créé un nouveau cadre juridique et, éventuellement, constitutionnel pour, entre autres, l'autonomie locale, la gestion du territoire, la protection du mode de vie traditionnel des Cris ainsi que pour la relation entre le Québec et les peuples autochtones de la région de la Baie James et du Nord québécois. Cette entente a été le fondement sur lequel les Cris ont établi plus de 80 ententes subséquentes concernant les droits des Cris, l'autonomie gouvernementale des communautés et le développement ultérieur du territoire.

PAIX DES BRAVES

L'Entente concernant une nouvelle relation entre la Nation crie et le gouvernement du Québec (mieux connue et ci-après appelée *Paix des Braves*), signée en février 2002, une Entente de nation à nation entre le gouvernement du Québec et les Cris du Québec. L'Entente ne vise pas à remplacer la CBJNQ, mais plutôt à établir un « modèle de développement fondé sur les principes du développement durable, du partenariat et du respect du mode de vie traditionnel des Cris, ainsi que sur une stratégie de développement économique à long terme, principes qui sont conformes à (ses) dispositions ». L'Entente comprend des modalités spécifiques en ce qui concerne le développement minier, forestier et hydroélectrique sur le territoire, considérés comme les trois secteurs moteurs de l'économie régionale au moment de la signature. De plus, l'Entente vise à accorder une plus grande autonomie aux Cris quant à la façon dont les communautés se développeront à l'avenir. Dorénavant, le développement se produisant sur les terres traditionnelles crie exige une participation significative des Cris à plusieurs niveaux, ainsi que des cadres de partage des avantages qui considèrent les Cris comme plus que de simples parties prenantes.

AUTRES POLITIQUES GOUVERNEMENTALES

En plus des ententes présentées ci-dessus, le Plan Nord, proposé par le gouvernement du Québec en mai 2011, est un programme de développement économique des régions nordiques du Québec sur 25 ans, basé sur le « développement durable », qui vise à mettre l'accent sur la construction d'infrastructures de transport, l'exploitation minière et le développement de projets d'énergie renouvelable.

1.2 ÉTUDE SUR LES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Les éléments suivants sont les infrastructures de transport considérées initialement dans le cadre de cette étude :

PHASE I (1-5 ANS)¹ (LA PHASE I EST ÉTUDIÉE PAR D'AUTRES)

- **Route : amélioration et pavage des routes d'accès** aux communautés de Waskaganish, Eastmain, Wemindji et Nemaska.
- **Chemin de fer : Matagami à Rupert**
Un tracé ferroviaire projeté suivant, autant que possible, l'alignement de la route Billy-Diamond à partir de la ville de Matagami jusqu'au km 257 de la route Billy-Diamond (pont de la rivière Rupert).
- **Chemin de fer: Grevet à Chapais**
Une remise en service du chemin de fer désaffecté entre Grevet (Lebel-sur-Quévillon) et Chapais (distance approximative de 147 km).

PHASE II (6-15 ANS)

- **Chemin de fer: Rupert à La Grande**
Un tracé ferroviaire projeté qui suit, autant que possible, l'alignement de la route Billy-Diamond à partir du km 257 (après le pont de la rivière Rupert, qui est le point de jonction avec le tracé ferroviaire élaboré par le consultant de la phase I) jusqu'à La Grande Rivière. Le tracé ferroviaire de la phase II s'étend sur une distance approximative de 340 km.
- **Route 167 : amélioration et extension vers la route Transtaïga**
Réfection et pavage du tronçon allant de la route d'accès de la communauté de Mistissini à la route d'accès de la mine Renard de Stornoway sur une distance approximative de 204 km ;
Prolongement vers le nord pour rejoindre la route Transtaïga près du km 408, sur une distance approximative de 172 km.
- **Route : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik**
Un corridor routier projeté reliant la route d'accès de la communauté de Chisasibi aux communautés de Whapmagoostui/Kuujuarapik sur une distance approximative de 207 km.

PHASE III (16-30 ANS)

- **Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik**
Un tracé ferroviaire qui suit, dans la mesure du possible, l'alignement de la route projetée menant à Whapmagoostui/Kuujuarapik (à partir du point de jonction avec le tracé ferroviaire élaboré en phase II). Le tracé ferroviaire de la phase III s'étend sur une distance approximative de 219 km.
- **Port : à Whapmagoostui/Kuujuarapik**
Un port en eau profonde le long du littoral de Kuujjuarapik entre l'embouchure de la Grande rivière de la Baleine et l'entrée du détroit de Manitounuk.

¹ Toutes les dates indiquées dans le présent document sont hypothétiques et débuteraient dès le début de la période de construction. Elles ne comprennent donc pas toutes les phases préalables au projet, notamment l'évaluation de l'impact environnemental et social qui serait nécessaire si les infrastructures étaient réalisées.

1.2.1 VISION ET APPROCHE DE L'ÉTUDE

Les études présentées dans ce rapport ont mis les **communautés locales au centre du processus de développement des infrastructures de transport. Cette façon de travailler, initialement proposée par la SDC, s'efforce de faire évoluer le paradigme dominant qui fait des ressources naturelles le principal levier du développement, vers le développement communautaire. Le développement des ressources naturelles reste un élément vital de cette équation, mais n'en est plus le seul moteur. En ce sens, La Grande Alliance va au-delà d'un plan de transport régional standard, mais propose plutôt un nouveau modèle de collaboration** entre les populations criées et jamésiennes pour développer durablement le réseau existant, permettant ainsi le déplacement des ressources naturelles d'une manière qui favorise le mieux-être de tous.

Les études de faisabilité visent à étudier et à comprendre les moyens par lesquels les infrastructures de transport proposées peuvent améliorer la qualité de vie des communautés. Les corridors de transport sont explorés dans le plus grand respect du territoire, de ses habitants et du patrimoine cri. En ce sens, l'étude adhère pleinement au concept de développement durable, de sorte que les infrastructures à l'étude ne peuvent être réalisées que si elles sont faisables d'un point de vue technique, environnemental et économique. De plus, il est entendu que, pour être mises en œuvre, les infrastructures proposées devront être acceptées socialement par toutes les communautés de la région.

L'exigence du client d'impliquer les communautés criées et jamésiennes à un stade aussi précoce du développement reflète son exigence que les intervenants locaux soient activement impliqués dans la planification et la gestion du développement territorial et économique d'Eeyou Istchee. L'organisation comprend que le territoire d'Eeyou Istchee est extrêmement riche en ressources naturelles, mais elle croit fermement qu'il ne faut pas le considérer simplement comme une source de matières premières pour l'exploitation des ressources. La SDC est claire : le développement du territoire doit être conforme aux coutumes traditionnelles et fondé sur des valeurs de respect et de gratitude envers la terre. Enfin, elle rejette l'idée que le développement des infrastructures et la protection de l'environnement s'opposent, mais pense au contraire que ce sont deux éléments essentiels au développement harmonieux d'un territoire et de ses habitants.

1.2.2 OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

La compréhension de la valeur créée par le développement d'un programme d'infrastructures inclusif et complet générera de la stabilité et permettra aux communautés de mieux accéder aux opportunités associées aux divers aspects du développement régional. Les défis et l'incertitude créés par le changement climatique et l'instabilité géopolitique rendent la participation des communautés encore plus essentielle.

Ainsi, plusieurs objectifs d'étude ont été développés :

- 1 Mieux comprendre les implications, les risques et les opportunités liés aux différentes infrastructures envisagées dans l'étude;
- 2 Maximiser les liens entre les communautés et les principaux moteurs du développement économique de la région, sur l'ensemble du territoire;
- 3 Identifier les corridors de transport qui concentrent l'empreinte du développement, de manière à limiter les impacts environnementaux ailleurs, en harmonie avec les autres activités d'utilisation des terres sur le territoire;
- 4 Réduire au minimum les émissions de gaz à effet de serre nocifs lors de la construction, de l'exploitation et de l'utilisation des futurs aménagements d'infrastructures sur le territoire;
- 5 Identifier les possibilités de générer des emplois significatifs pour les habitants;
- 6 Comprendre comment équilibrer le développement des infrastructures avec la protection de l'environnement ainsi qu'avec la préservation et la promotion de la culture criée pour le bénéfice des générations futures.

Bien qu'une étude d'opportunité n'ait pas été réalisée auparavant, la SDC a inclus, dans le cadre de ce mandat, la nécessité de mieux définir la vocation des infrastructures étudiées dans les trois phases de l'étude de La Grande Alliance.

1.2.3 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

Pendant des milliers d'années, les Cris d'Eeyou Istchee ont vécu de la chasse, de la pêche et du trappage. Ce grand territoire de 450 000 km² est aujourd'hui habité par environ 22 000 personnes réparties principalement dans dix² communautés cries, dont cinq sont situées le long de la côte est de la baie James et de la baie d'Hudson : Waskaganish, Eastmain, Wemindji, Chisasibi et Whapmagoostui. Les cinq autres sont des communautés de l'intérieur : Waswanipi, Nemaska, Oujé-Bougoumou, Mistissini et Washaw Sibi. Whapmagoostui est actuellement la seule communauté qui n'est pas encore accessible par la route.

L'écart entre les conditions sociales et économiques des autochtones et des non-autochtones au Québec continue d'être un problème social majeur. Les problèmes demeurent l'insuffisance de logements, le chômage et le sous-emploi chroniques, les faibles niveaux d'éducation formelle et un système judiciaire défectueux et fortement biaisé. Pour combattre ces problèmes, de nombreuses communautés mettent en œuvre des stratégies qui mettent l'accent sur l'autogouvernance, l'autonomie, l'histoire, la culture, la spiritualité et l'identité. En ce sens, de nombreux Cris estiment que le véritable développement économique doit naître de ces éléments et ne peuvent s'y opposer.

Des conditions climatiques changeantes, une croissance démographique rapide et un intérêt croissant pour le potentiel en ressources des territoires nordiques sont autant de facteurs qui exercent une pression sur les communautés cries. Les choix d'aujourd'hui influenceront sans aucun doute la vie des générations futures.

Les études de faisabilité sont réalisées dans chaque communauté de la zone d'étude grâce à un réseau d'agents d'information communautaire (CIO) de La Grande Alliance. Les CIO ont été nommés par leurs communautés pour agir en tant qu'antennes locales de La Grande Alliance, pour assurer la participation et la mobilisation dans les études, et pour s'assurer que les questions et préoccupations soulevées par les communautés cries soient entendues et traitées dans les études. Ces postes sont financés par la SDC.

Les communautés jamésiennes, quant à elles, sont relativement nouvelles sur le territoire. Cependant, les récentes ententes de gouvernance signées entre elles et les Cris montrent qu'elles font partie intégrante du territoire et qu'elles ont une voix importante dans son développement futur. Bien que les études de faisabilité sur les infrastructures de transport de La Grande Alliance soient une initiative crie, la SDC a clairement indiqué que toute discussion sur les programmes futurs doit inclure les communautés jamésiennes et leurs préoccupations. L'étude part donc du principe que le succès d'un programme nécessitera également le soutien actif de ces communautés. À cette fin, des communications ont été établies avec chacune des communautés jamésiennes situées dans la vaste zone d'étude par l'intermédiaire de leurs administrations municipales respectives.

1.2.4 MANDAT POUR L'ÉTUDE DE PRÉ-FAISABILITÉ PHASES II/III

La SDC a mandaté WSP en mai 2021 pour étudier la route proposée pour Whapmagoostui/Kuujuuarapik, l'amélioration et le prolongement de la route 167 ainsi que la ligne ferroviaire située le long de la route Billy-Diamond, du km 257 au km 544, puis jusqu'à Whapmagoostui/Kuujuuarapik, en suivant, autant que possible, le même tracé que ces routes. WSP et ses partenaires crie, Maamuu Consultants, Mishtuk Corporation et EnviroCree, partagent la vision de La Grande Alliance, soit la promesse d'un avenir façonné par les Cris pour les Cris de la région d'Eeyou Istchee Baie-James.

Cette étude vise à :

- 1 Consulter des analyses antérieures sur le territoire;
- 2 Documenter les conditions actuelles du marché et le marché prévu pour le programme d'infrastructure de La Grande Alliance;
- 3 Entreprendre un effort soutenu de communication, de collaboration et de mobilisation;

² Une onzième communauté, connue sous le nom de « MoCreebec », est composée de bénéficiaires crie de la CBJNQ qui vivent du côté ouest de la baie James, principalement à Moose Factory et Moosonee, en Ontario.

- 4 Documenter les aspects sociaux et environnementaux existants qui pourraient être affectés soit positivement ou négativement;
- 5 Développer les infrastructures proposées en tenant compte des aspects sociaux et environnementaux;
- 6 Évaluer la faisabilité technique de l'infrastructure proposée;
- 7 Évaluer les risques et la viabilité financière de l'infrastructure proposée;
- 8 Produire un rapport et fournir des recommandations dans un rapport final.

Cette étude examinera la possibilité de mettre en place les infrastructures de transport spécifiées pour répondre aux besoins des résidents cris et non autochtones à court, moyen et long terme sur le territoire d'Eeyou Istchee.

1.2.5 ZONE D'ÉTUDE

Comme le montre la figure 1-1, la zone d'étude est située sur le territoire de la région d'Eeyou Istchee Baie-James, dans le nord du Québec. La zone d'étude est divisée en trois zones :

- Zone d'étude 1 (ZE1): Chemin de fer le long de la route Billy-Diamond – Rupert – La Grande;
- Zone d'étude 2 (ZE2): Port et prolongement de la route et du chemin de fer – La Grande – Whapmagoostui/Kuujjuarapik;
- Zone d'étude (ZE3): Route 167 – Mine Renard – Route Transtaïga.

Il convient de noter que ces zones d'étude sont légèrement différentes de celles décrites dans le PE de La Grande Alliance, et ce pour fins de coordination avec l'envergure des infrastructures projetées.

RAPPORT NO 3 – ÉTUDE TECHNIQUE

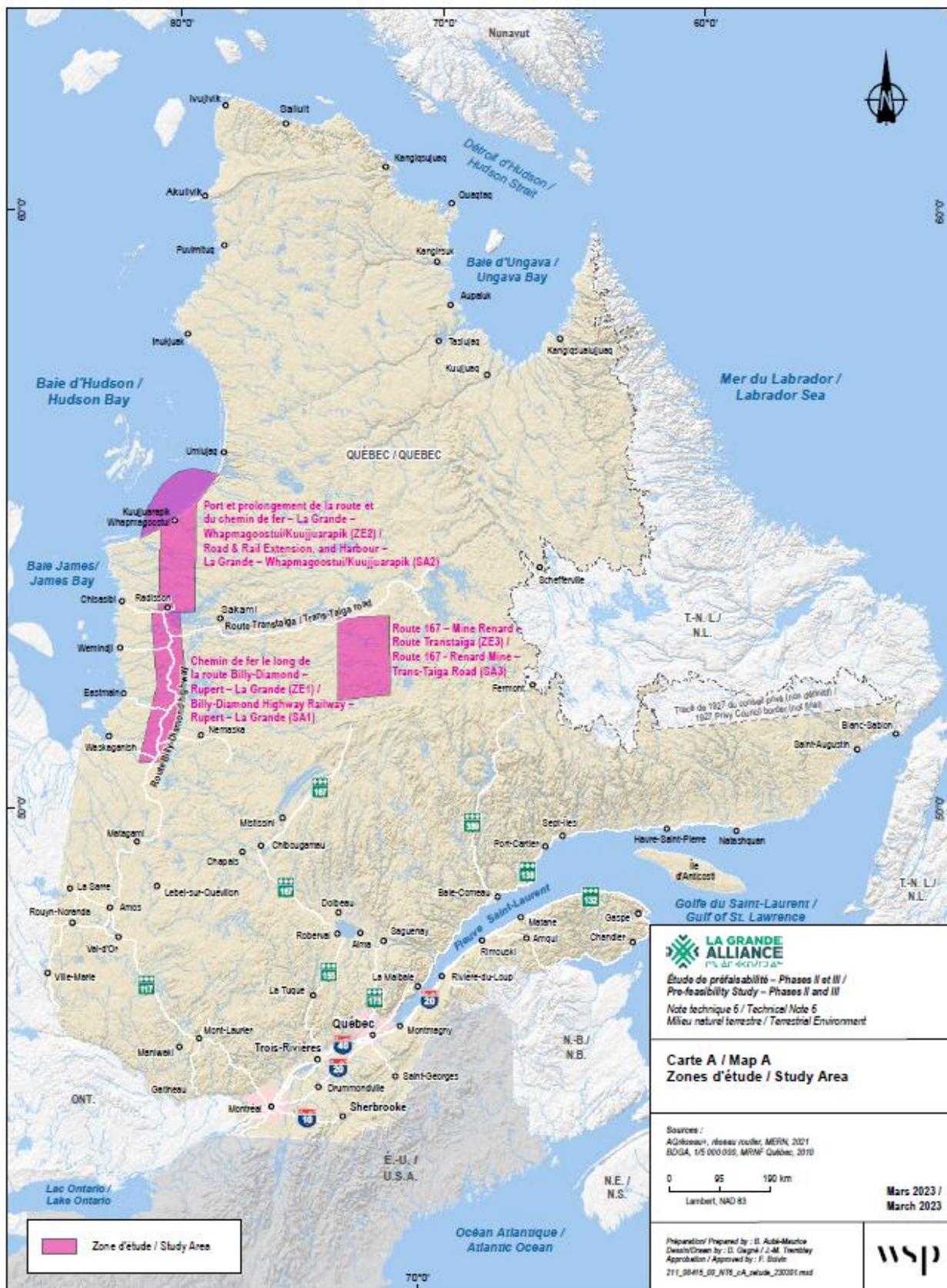


Figure 1-1 Zone d'étude

1.3 OBJECTIF DU RAPPORT NO 3

L'objectif du rapport 3 est d'évaluer la faisabilité technique de l'infrastructure proposée en appliquant un concept d'ingénierie basé sur les lois et règlements applicables, les paramètres techniques et les paramètres spécifiques conçus au départ par le client dans l'esprit de l'approche globale des études de La Grande Alliance, c'est-à-dire que le concept d'ingénierie doit pleinement prendre en compte les données socio-environnementales significatives, compilées dans le rapport 2, y compris les connaissances et les perspectives recueillies directement auprès des utilisateurs cris du territoire engagés avant l'étape de la conception.

La liste ci-dessous donne des exemples de la manière dont les informations ont été prises en compte dans cette approche très innovante :

- Respecter, dans la mesure du possible, la topographie naturelle du site (montagnes et plaines);
- Tenir compte de la géologie générale de la zone d'étude, y compris de l'emplacement des gisements de matériaux granulaires;
- Éviter, dans la mesure du possible, les lacs et les rivières; réduire au minimum la longueur des passages et des ponts lorsque ceux-ci sont inévitables;
- Éviter, dans la mesure du possible, les aires protégées existantes et projetées; minimiser les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsqu'ils sont inévitables;
- Minimiser les passages et les impacts sur les corridors de migration des caribous;
- Éviter, dans la mesure du possible, les zones d'importance culturelle telles que les zones actuellement utilisées par les utilisateurs des terres cries, les sites archéologiques, etc.; réduire au minimum les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsque ceux-ci sont inévitables;
- Proposer, le cas échéant, des alternatives de tracé qui pourraient offrir une valeur ajoutée, telles que :
 - Emplacements qui minimisent l'empreinte environnementale;
 - Emplacements qui minimisent les coûts de construction;
 - Emplacements qui minimisent les impacts sur les camps et installations existants;

Il est important de noter qu'une proportion importante des infrastructures proposées dans les phases II et III est prévue dans des zones non développées. Pour ces zones, nous avons identifié des processus supplémentaires pour limiter les impacts environnementaux, afin de tenir compte de la sensibilité de la planification de nouveaux corridors dans des zones précédemment inaccessibles (et des régions entières), conformément aux principaux objectifs de développement durable du programme global. Ainsi, pour ces zones, l'objectif de l'étude de pré-faisabilité est d'identifier et de proposer les tracés qui présentent le moins de risques.

L'analyse technique présentée dans ce rapport comprend les informations et analyses suivantes :

- Géotechnique;
- Génie ferroviaire;
- Génie routier;
- Génie civil et ouvrages d'art;
- Survol des échéanciers de construction;
- Estimations des coûts de construction.

Compte tenu de la nature pluridisciplinaire des informations, le présent rapport a été conçu et présenté de manière à fournir deux niveaux d'information :

- Le rapport lui-même est un résumé des points pertinents et des questions soulevées lors de chaque étape de l'étude;
- Les notes techniques en annexe fournissent une méthodologie détaillée selon chaque discipline, les résultats de la collecte de données, les détails, les calculs, les références réglementaires, etc. nécessaires à une compréhension approfondie de chacun des sujets abordés dans le rapport.

2 PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE DE MARCHÉ

L'étude de marché a été un exercice conjoint entre WSP et le consultant externe de la phase I. L'objectif de ce rapport 1 est de :

- 1 Documenter l'analyse du marché actuel;
- 2 Prévoir les conditions du marché pour toutes les composantes du programme d'infrastructure proposées par La Grande Alliance.

Les objectifs plus spécifiques de l'étude de marché sont les suivants :

- Évaluer les besoins économiques de la région par rapport à l'infrastructure proposée, en détaillant les secteurs économiques régionaux qui pourraient utiliser la nouvelle infrastructure pour favoriser la croissance économique;
- Fournir un profil socio-économique détaillé de la région Eeyou Istchee Baie-James, y compris les communautés criées et jamésiennes, les secteurs économiques, les projets et les perspectives;
- Évaluer le potentiel du marché et prévoir le fret, le trafic de passagers et les revenus pour les différentes infrastructures de transport;
- Consulter et interroger les utilisateurs potentiels et les communautés afin de déterminer leurs besoins actuels et futurs;
- Évaluer et proposer des moyens d'améliorer les impacts régionaux compte tenu des croissances démographiques, sociales et économiques attendues avec et sans le programme d'infrastructure de La Grande Alliance :
 - Analyser les opportunités de développement stratégique liées au programme d'infrastructures de La Grande Alliance, en tenant compte des aires protégées, de la culture, des communications, de l'énergie et des ressources humaines;
 - Projeter la croissance démographique et économique sur le territoire à un horizon donné;
 - Projeter le volume de circulation selon la situation du statu quo (sans les infrastructures proposées par La Grande Alliance), et avec les infrastructures proposées par La Grande Alliance.

La zone d'étude est une région éloignée du nord du Québec. Le territoire d'Eeyou Istchee Baie-James est vaste, le climat est rude et les distances entre les communautés sont importantes, ce qui rend le coût du transport et donc le coût de la vie très élevé.

Dans l'ensemble, la plupart des intervenants sont d'avis que l'infrastructure de transport existante est désuète et doit être améliorée, et que le développement socio-économique futur de la région du Nord du Québec dépend grandement de l'efficacité des infrastructures de transport.

RÉSEAUX DE TRANSPORT

En ce qui concerne le transport routier, la route Billy Diamond et la route du Nord constituent l'épine dorsale des réseaux routiers. À partir de cette épine dorsale, les routes d'accès sont des liens vitaux qui relient toutes les communautés, à l'exception des communautés les plus au nord de la zone d'étude (Whapmagoostui et Kuujuarapik). Ces routes servent à approvisionner les personnes qui vivent et travaillent dans la région de l'Eeyou Istchee de la Baie James, à transporter l'équipement et le matériel vers les centrales électriques d'Hydro-Québec et les sites miniers, ainsi qu'à expédier vers le sud le bois récolté et les concentrés miniers exploités.

Le transport aérien, quant à lui, joue un rôle important dans la desserte des communautés les plus septentrionales, notamment en ce qui concerne les denrées périssables, ainsi que pour l'évacuation d'urgence des patients nécessitant des soins médicaux, soit vers l'hôpital de Chisasibi, soit vers les grands centres urbains du sud (Val d'Or ou Montréal). Les services de transport aérien vers la région sont principalement assurés par Air Creebec et Air Inuit,

mais les tarifs aériens pour les voyages personnels restent prohibitifs. Sept communautés crie disposent actuellement d'un aéroport à proximité, mais le manque de services de soutien aérien et la longueur limitée des pistes d'atterrissage rendent difficile le développement du transport aérien. Les hélicoptères sont généralement utilisés pour les activités liées à l'exploration et au développement des ressources forestières, minières et hydroélectriques, tandis qu'une combinaison d'hélicoptères et de petits hydravions (beavers) est maintenant utilisée pour le transport des trappeurs vers leurs territoires de trappe, et des chasseurs et des pêcheurs vers les pourvoiries de la région.

En ce qui concerne le transport ferroviaire, la Compagnie des chemins de fer nationaux du Canada (CN) offre des services à Matagami et à Chibougamau, mais la quantité expédiée par rail est relativement faible par rapport à la route, en grande partie à cause des coûts de transport plus élevés. Le transbordement multimodal récemment construit près de la ville de Matagami est en cours d'expansion, et un autre est actuellement prévu près de Chibougamau. Ces deux centres de transbordements devraient accroître le volume de marchandises transportées par rail à destination et en provenance de la région.

Le transport maritime est essentiel à l'approvisionnement des communautés du Nunavik. Le fret est transporté vers tous les ports de la baie James et de la baie d'Hudson jusqu'à quatre fois par an, et ce à partir d'une base située à Moosonee. Des installations d'entreposage complètes situées à Wemindji et à Chisasibi facilitent les connexions avec diverses infrastructures portuaires communautaires de moindre envergure situées dans la zone d'étude.

PORTRAIT SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE DES COMMUNAUTÉS

La zone d'étude compte environ 32 000 habitants, dont plus de la moitié sont des Crie. La population crie est jeune et en croissance rapide, en comparaison avec la population non crie qui est significativement plus âgée et en décroissance. On pense que cette tendance se maintiendra au cours des prochaines décennies. Le niveau d'éducation des Crie âgés de 15 ans et plus s'est considérablement amélioré au cours des dernières décennies, 49 % d'entre eux étant aujourd'hui titulaires d'un diplôme d'études secondaires.

La création du Conseil cri de la santé et des services sociaux de la Baie James (CCSSBJ) en 1978, conformément au chapitre 14 de la CBJNQ, a permis à la population crie de bénéficier d'une gamme complète de services de santé, ce qui a grandement amélioré sa qualité de vie. Bien que la chasse et le trappage à temps plein demeurent un secteur économique très important pour une partie de la population crie, la participation globale de la population active au marché du travail a augmenté de façon significative depuis la signature de la CBJNQ. Aujourd'hui, la plupart des Crie qui travaillent sont employés dans le secteur des services publics. Comme l'économie du Nord du Québec repose principalement sur l'extraction des ressources, qu'il s'agisse de la production hydroélectrique, de l'exploitation minière ou de la foresterie, de nombreuses entreprises crie ont été créées pour soutenir ces secteurs, ce qui se traduit par une main-d'œuvre crie plus qualifiée aujourd'hui qu'il y a 20 ans. Cependant, la nature cyclique de l'exploitation minière et la flambée de l'hydroélectricité (c.-à-d. beaucoup d'emplois dans la construction et comparativement peu dans les opérations) ont eu des impacts négatifs indésirables sur la viabilité des entreprises crie dans ces secteurs.

Le manque de projets de développement domiciliaire est probablement le plus grand problème économique auquel sont confrontées les communautés crie et non crie de la zone d'étude. D'une part, cette situation a entraîné le surpeuplement de nombreuses maisons crie et, d'autre part, elle a clairement empêché d'attirer de nouveaux résidents dans la région. Un financement insuffisant et des coûts de transport élevés, en particulier pour les communautés les plus septentrionales, sont les principaux facteurs qui limitent le développement du logement dans la région.

Avec une main-d'œuvre jeune, croissante et plus qualifiée, on s'attend à ce qu'au cours des prochaines années, les Crie aient un impact croissant sur la dynamique économique de la région. En particulier, le fort développement des capacités dans les secteurs de la construction et des transports leur permettra de jouer un rôle majeur dans les futurs projets de développement d'infrastructures.

ÉCONOMIE

L'hydroélectricité, l'exploitation minière et la sylviculture constituent l'épine dorsale de l'économie de l'Eeyou Istchee. Ces secteurs créent un nombre important d'emplois et d'opportunités économiques pour les communautés crie et non crie de la zone d'étude. La demande pour une infrastructure de transport accrue et améliorée continuera donc de croître à l'avenir. Les infrastructures existantes d'Hydro-Québec, notamment les turbines de production d'électricité, devraient atteindre la fin de leur vie utile au cours des prochaines décennies. Il est donc nécessaire de s'assurer que le réseau existant, construit en grande partie pour ce secteur, soit en mesure de répondre à l'augmentation de la demande qui en résultera.

La région est également riche en gisements minéraux, dont plusieurs sont actuellement en phase d'évaluation de projet, avec un grand nombre de projets d'exploration qui a augmenté de manière significative ces dernières années, et ce, plus particulièrement en ce qui concerne les gisements de lithium.

Enfin, le secteur forestier est une industrie manufacturière orientée vers l'exportation, avec de nombreuses entreprises situées dans la partie sud de la zone d'étude. Les activités d'exploitation devraient rester relativement faibles, mais stables en raison de nombreux facteurs tels que les coûts de déplacement, les conditions environnementales difficiles et les réglementations existantes.

La construction est un secteur très important et stable pour l'économie locale dans toutes les communautés de la région, et tend à se développer dans les périodes de forte croissance des secteurs de l'exploitation minière et de l'électricité, en termes de main-d'œuvre, d'équipements et de matériaux. Le développement du logement reste important dans les communautés, mais faible par rapport à l'économie régionale. Les routes d'accès empêchent l'intégration de l'économie locale du logement dans les projets régionaux. Les travailleurs, les entrepreneurs et les entreprises crie ont fait leurs preuves dans le secteur de la construction.

En particulier, la Cree Construction and Development Corporation (CCDC) jouit d'une solide réputation dans de nombreux domaines tels que le génie civil, les routes et les bâtiments. Cependant, le territoire de l'Eeyou Istchee est vaste et les communautés restent éloignées les unes des autres et mal desservies par le réseau existant. Cela limite considérablement l'intégration économique, le nombre d'entreprises fournissant des biens et des services essentiels à l'approvisionnement de cette industrie, ce qui a pour conséquence qu'un grand nombre de capitaux financiers quittent la région. Néanmoins, il existe quelques exceptions importantes comme Gestion ADC, qui fournit des services alimentaires et logistiques à de nombreuses entreprises opérant dans la région, Kepa Transport, qui fournit des services de transport de marchandises, d'équipements et de matériaux, et Petronor, qui se spécialise dans le transport de produits pétroliers. L'approvisionnement en biens des communautés de Whapmagoostui et de Kuujuarapik est coordonné par la Fédération des coopératives du Nouveau-Québec.

Le secteur du tourisme dans la zone d'étude est petit, mais en croissance. Depuis de nombreuses années, les centrales électriques LG-1 et LG-2 d'Hydro-Québec, situées près de Chisasibi, attirent de nombreux visiteurs en été. Le tourisme culturel crie est un secteur en pleine croissance, chaque communauté offrant aux visiteurs un large éventail d'activités traditionnelles uniques. Néanmoins, ce secteur reste limité en raison de l'insuffisance du réseau de transport et du prix élevé des vols en provenance du sud.

PRÉVISIONS DES DÉPLACEMENTS ET REVENUS

Les projections démographiques indiquent qu'une augmentation soutenue des besoins en déplacements locaux, tant pour les passagers que pour les marchandises, sera substantielle au cours des 20 prochaines années et au-delà. Les résultats de l'étude de marché révèlent que la mise à niveau des infrastructures de transport est justifiée, et ce basé sur le développement, à moyen terme, de plusieurs sites miniers de lithium dans la zone d'étude et sur l'intensité du transport de passagers et de marchandises lié à plusieurs installations d'Hydro-Québec dans le cadre du complexe La Grande.

Les prévisions de trafic tendent à montrer que le trafic de marchandises se situerait de manière réaliste entre 600 000 et 900 000 tonnes métriques par an (MTPA). Si le grand projet de minerai de fer du lac Duncan est mis en œuvre, le trafic potentiel sur la route Billy-Diamond le long du corridor de la phase II (Rupert-La-Grande) et du corridor de la phase I (Matagami-Rupert River) sera presque multiplié par dix. De plus, un projet d'une telle envergure affecterait

grandement l'économie de l'éventuel corridor routier (phase I) et ferroviaire (phase III) vers le nord jusqu'à Whapmagoostui/Kuujjuarapik, ainsi que l'éventuel port de mer de cette communauté (phase III).

Les prévisions de trafic sur l'infrastructure proposée sont sujettes à l'incertitude et à l'imprévisibilité, notamment en raison de la difficulté à prévoir les conditions économiques internationales futures. Pour des secteurs tels que l'exploitation minière et, dans une moindre mesure, la sylviculture, les acteurs régionaux et nationaux n'ont que peu ou pas de contrôle sur ces conditions qui tendent à déterminer la faisabilité financière des grands projets. La faisabilité de ces projets est donc influencée par la justification d'une infrastructure telle qu'un chemin de fer ou un port en eau profonde dans la région, et peut influencer cette justification.

LA GRANDE ALLIANCE : UNE OPPORTUNITÉ

La demande de transport peut prendre la forme du besoin des individus de se déplacer pour l'école, le travail, les loisirs ou les services. Elle est également le fait des entreprises et des sociétés qui offrent des services ou des biens dans la région. Les améliorations des infrastructures stimuleront probablement l'activité et induiront la demande en augmentant l'attractivité d'une zone et en améliorant la connectivité entre les communautés. Cela induit à son tour des investissements qui stimulent ensuite l'augmentation de la productivité.

Les infrastructures proposées sont une opportunité de positionner la population crie en créant des programmes ciblés pour s'assurer que la population croissante ait accès aux opportunités d'emploi qu'elles créeraient. Ces opportunités proviendront tout d'abord de la construction de l'infrastructure de La Grande Alliance, puis des projets de construction induits associés à l'augmentation de l'attractivité de la région. Ensuite, des opportunités seront associées à l'exploitation et à la maintenance de l'infrastructure ainsi qu'aux autres activités développées induites. Enfin, les bénéfices proviendront des activités secondaires induites associées à l'attractivité accrue d'une zone mieux desservie par un réseau de transport amélioré. Les employés et les employeurs peuvent développer des compétences hautement qualifiées grâce à une intégration économique accrue, d'où un effet de causalité cumulatif.

Ainsi, le programme La Grande Alliance, avec ses multiples composantes, répondra non seulement aux problèmes actuels liés au transport, tels que la réduction des émissions de gaz à effet de serre, l'amélioration de la sécurité routière et de l'accessibilité, ainsi que la réduction des coûts de transport, mais il pourra également créer de nombreuses opportunités latentes, tant pour la population vivant dans la région que pour les entreprises offrant des biens et des services. Il est clair que le programme La Grande Alliance proposé augmentera dans une large mesure l'offre de transport.

Bien que l'évaluation de la demande potentielle dans le cadre de cette étude se soit révélée faible par rapport aux coûts prévus d'une telle infrastructure, le développement de La Grande Alliance pourrait être considéré comme un investissement stratégique pour positionner la population crie dans la gestion de son territoire et des ressources qu'elle détient.

Si le développement d'une infrastructure proposée est approuvé, la clé sera sans aucun doute de le faire d'une manière qui implique étroitement les communautés locales, les entités, les entrepreneurs et les sociétés, en conformité avec la CBJNQ, rendant ainsi les infrastructures proposées socialement, économiquement et culturellement viables à la fois pendant les phases de construction et d'exploitation.

3 PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ÉTUDE SOCIO-ENVIRONNEMENTALE

En plus de présenter une grande variété de paramètres sociaux et environnementaux qui influenceront la conception et seront potentiellement affectés par le projet, la préfaisabilité des phases II et III de La Grande Alliance comprend une approche très innovante de consultation et d'engagement avec les utilisateurs du territoire avant la phase de conception technique des infrastructures proposées. Cela leur permet de contribuer au projet le plus tôt possible, tout en bénéficiant de leur grande connaissance du territoire, de ses ressources et des considérations environnementales supplémentaires.

Les objectifs de l'étude socio-environnementale sont les suivants :

- 1 Engager un effort soutenu de communication, de collaboration, d'engagement et de réactivité aux préoccupations et aux attentes de la population;
- 2 Documenter les aspects sociaux et environnementaux existants qui pourraient être affectés soit positivement ou négativement par le développement des infrastructures de transport proposées en :
 - Compilant et validant les données existantes avec les parties prenantes par le biais d'un engagement direct avec les agents d'information communautaires (AIC). Les informations sont systématiquement examinées afin d'évaluer leur véracité et leur pertinence par rapport au contexte actuel;
 - Identifiant toutes les zones pour lesquelles les données et les informations publiées sont actuellement insuffisantes afin de formuler des recommandations pour une campagne d'échantillonnage supplémentaire et de futures stratégies d'engagement communautaire.

Ces objectifs doivent prendre spécifiquement en considération les zones protégées sur le territoire (figure 3-1).

L'évaluation de l'acceptabilité sociale est un objectif fondamental de La Grande Alliance. Les développements antérieurs sur le territoire d'Eeyou Istchee Baie James ont tous donné lieu à des débats qui ont entraîné certaines divisions au sein des communautés cries et jamésiennes ou entre elles. Cette division a laissé des traces, tant physiques sur le territoire qu'émotionnelles dans la mémoire collective des individus et des communautés tout en laissant des impacts cumulatifs qui interagissent les uns avec les autres à différentes échelles. Avant d'envisager de nouveaux projets, les gens sont soucieux d'apprendre du passé pour éviter de reproduire les erreurs commises. C'est ce souci de faire les choses différemment qui est recherché dans le cadre de cette étude, l'importance de documenter et de considérer le contexte social, culturel et historique des communautés en regard des développements envisagés dans le cadre de La Grande Alliance.

La notion d'acceptabilité sociale doit prendre en compte l'idée que l'obtention d'un consensus prend du temps et qu'il est peu probable que l'on y parvienne. L'objectif doit plutôt être un effort soutenu de communication, de collaboration, d'engagement et de réponse aux préoccupations et aux attentes de la population. Il faut privilégier le dialogue pour établir une relation de confiance et de respect mutuel entre toutes les parties prenantes. Les agents d'information communautaire (AIC) des communautés cries, les personnes-ressources de chaque municipalité ou localité jamésienne, les agents de liaison de l'étude et le reste de l'équipe de consultants de WSP/Maamuu sont essentiels à l'évaluation de l'acceptabilité sociale qui, rappelons-le, est en constante évolution.

L'étude de préfaisabilité est une étape préliminaire et représente donc une occasion cruciale de jeter les bases de cette relation, ainsi que de reconnaître que la population peut influencer les décisions de conception de manière positive en partageant sa réalité locale (besoins, connaissances, opportunités, préoccupations, etc.).

Dans le cadre de l'étude, WSP et son agent de liaison ont mis en œuvre les processus suivants :

- Une communication et une coordination soutenues avec les communautés cries, par l'intermédiaire du BIC, ainsi qu'un engagement dans chaque municipalité ou localité jamésienne;

- L'engagement politiquement neutre, impartial et transparent à toutes les étapes (p. ex. outils de collecte de données, compilation de données, analyse de données, validation de données et partage de résultats);
- La participation d'experts locaux aux discussions et l'intégration des connaissances partagées dans l'élaboration des recommandations et des mesures, qui à leur tour ont été partagées avec les équipes techniques;
- La prise en compte et l'intégration des préoccupations et des attentes dans l'élaboration de mesures d'atténuation possibles et de modifications des corridors proposés;
- La communication entre le client et les parties prenantes basée sur des mécanismes de neutralité, d'impartialité et de transparence tout au long des études, dans un langage simple et accessible afin de répondre aux attentes du public qui souhaite être informé et écouté sans jugement;
- La validation et le retour d'information sur les informations partagées et leur intégration dans la conception du projet;
- L'enregistrement rigoureux de tous les échanges et l'intégration des commentaires des experts cris et des CIO dans le but de renforcer la relation de confiance avec les communautés.

La méthodologie mise en œuvre par l'équipe sociale de WSP et l'agent de liaison consistait en une revue de la documentation et une collecte de données auprès des résidents cris et jamésiens de la région.

En ce qui concerne la collecte de données auprès des communautés cries, trois sous-groupes ont été ciblés:

- Les utilisateurs cris du territoire et des zones de trappe (maîtres de trappe et autres experts cris) situés dans les corridors à l'étude;
- Des groupes ou associations spécifiques, tant au niveau local que régional, tels que le Conseil des aînés, le Conseil des jeunes et l'Association des trappeurs cris;
- Le grand public.

Dans les communes ou localités jamésiennes, deux sous-groupes ont été ciblés :

- Le public;
- Les groupes et associations de parties prenantes.

L'équipe sociale de WSP et l'officier de liaison ont mis en œuvre des activités d'engagement et de consultation spécifiques pour les différents groupes engagés. WSP tient à souligner et à remercier la collaboration exceptionnelle des DPI qui ont grandement contribué au succès des activités d'engagement énumérées ci-dessous, ainsi que les divers associés cris de Maamuu mobilisés dans chacune des communautés cries visitées. Les représentants des municipalités ou localités jamésiennes ont également grandement contribué à la réussite des activités de mobilisation.

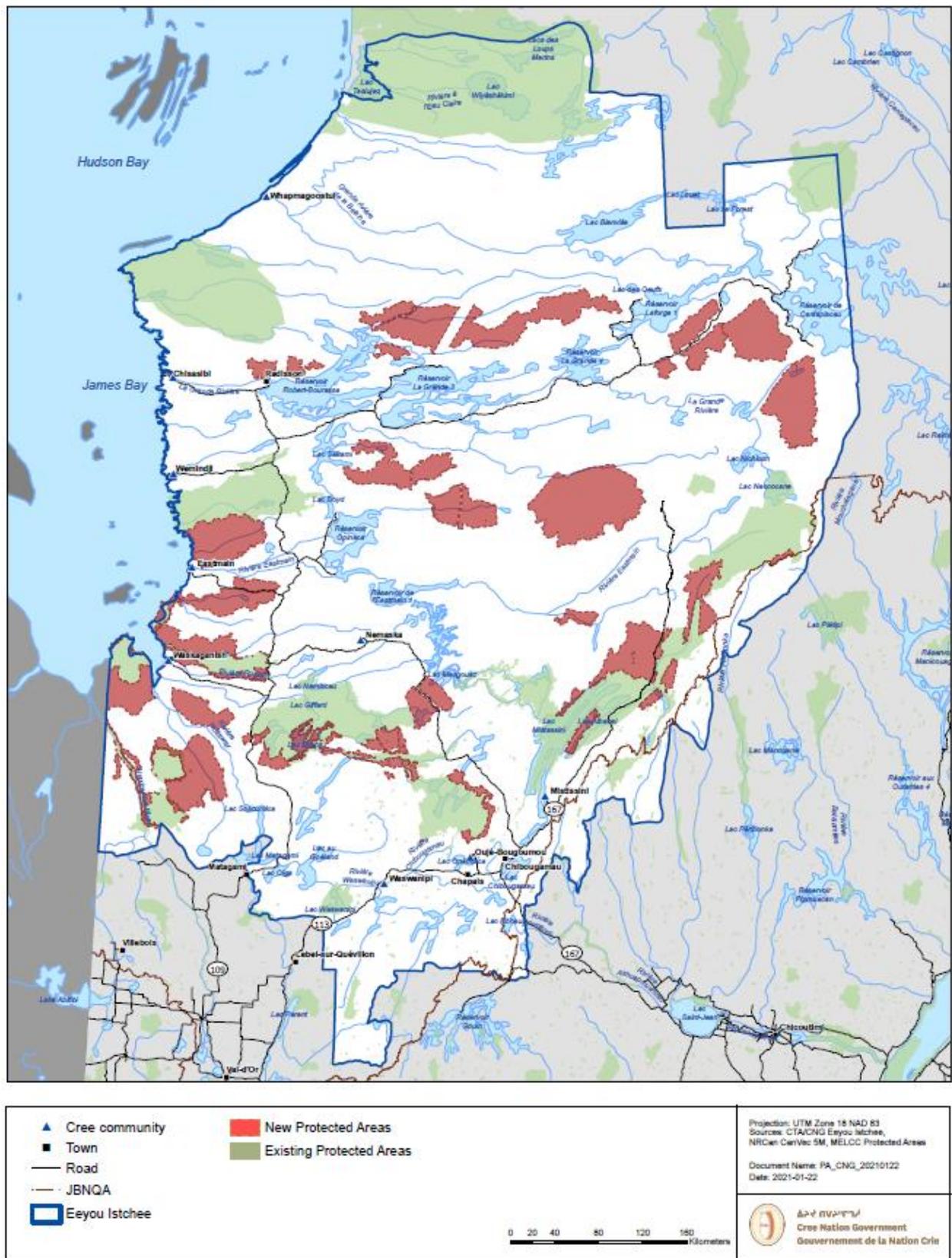
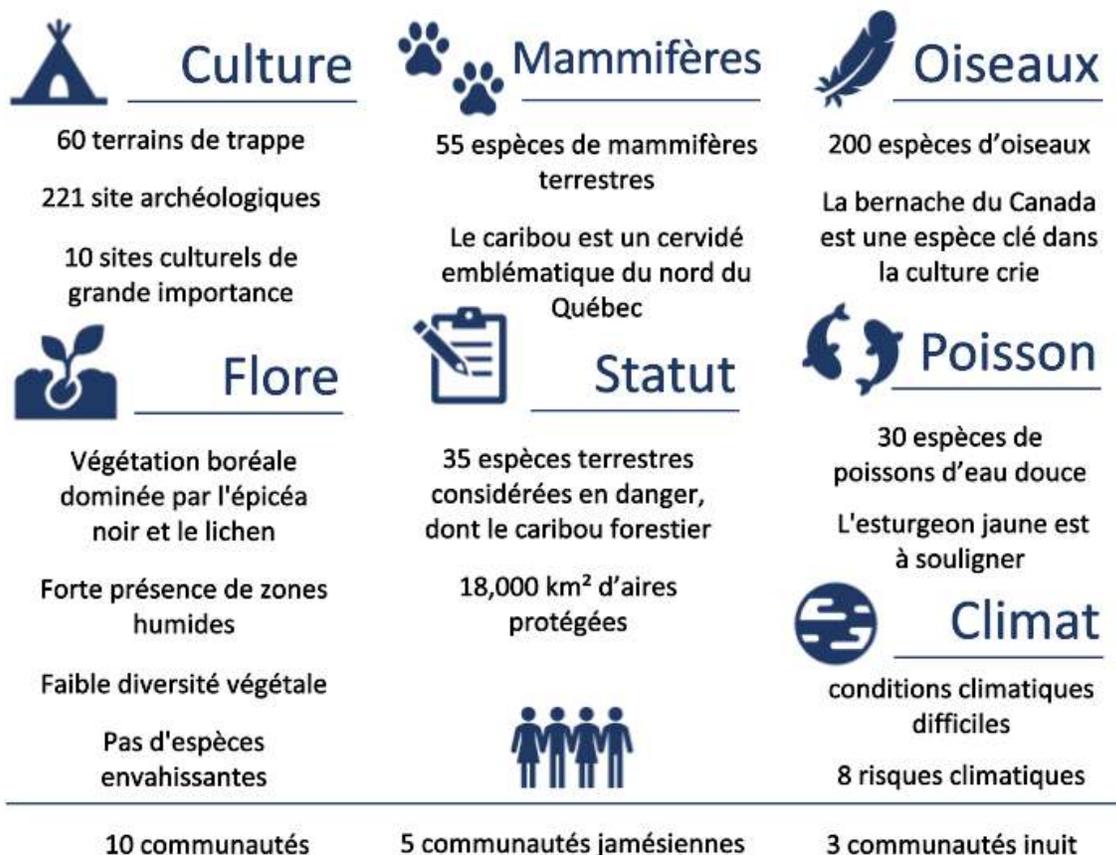


Figure 3-1 Zones protégées

3.1 ASPECTS SOCIO-ENVIRONNEMENTAUX EXISTANTS

Tel mentionné dans l'introduction, la préfaisabilité des phases II et III de La Grande Alliance comprend une approche très innovante de consultation et d'engagement avec les utilisateurs du territoire avant la phase de conception technique des infrastructures proposées. Cela permet à ces derniers de contribuer au projet le plus tôt possible, tout en bénéficiant de leur connaissance approfondie du territoire, de ses ressources et des considérations environnementales supplémentaires. La figure ci-dessous décrit les données sociales et environnementales collectées concernant la zone d'étude :



Zone d'étude La Grande Alliance Phases II & III

Figure 3-2 Résultats des données recueillies dans la zone d'étude des phases II et III

4 GÉOTECHNIQUE

Cette section vise à documenter l'évaluation géotechnique préliminaire qui a été réalisée pour les infrastructures de transport proposées par La Grande Alliance. Cette évaluation a été réalisée dans la zone d'étude située sur le territoire de la région Eeyou Istchee Baie-James dans le nord du Québec. La zone d'étude est divisée en trois zones :

- Zone d'étude 1 (ZE1) : Chemin de fer de la route Billy-Diamond - Rupert - La Grande;
- Zone d'étude 2 (ZE2) : Prolongement de la route et du chemin de fer, et port - La Grande - Whapmagoostui/Kuujuarapik;
- Zone d'étude 3 (ZE3) : Route 167 - Mine Renard - Route Transtaïga.

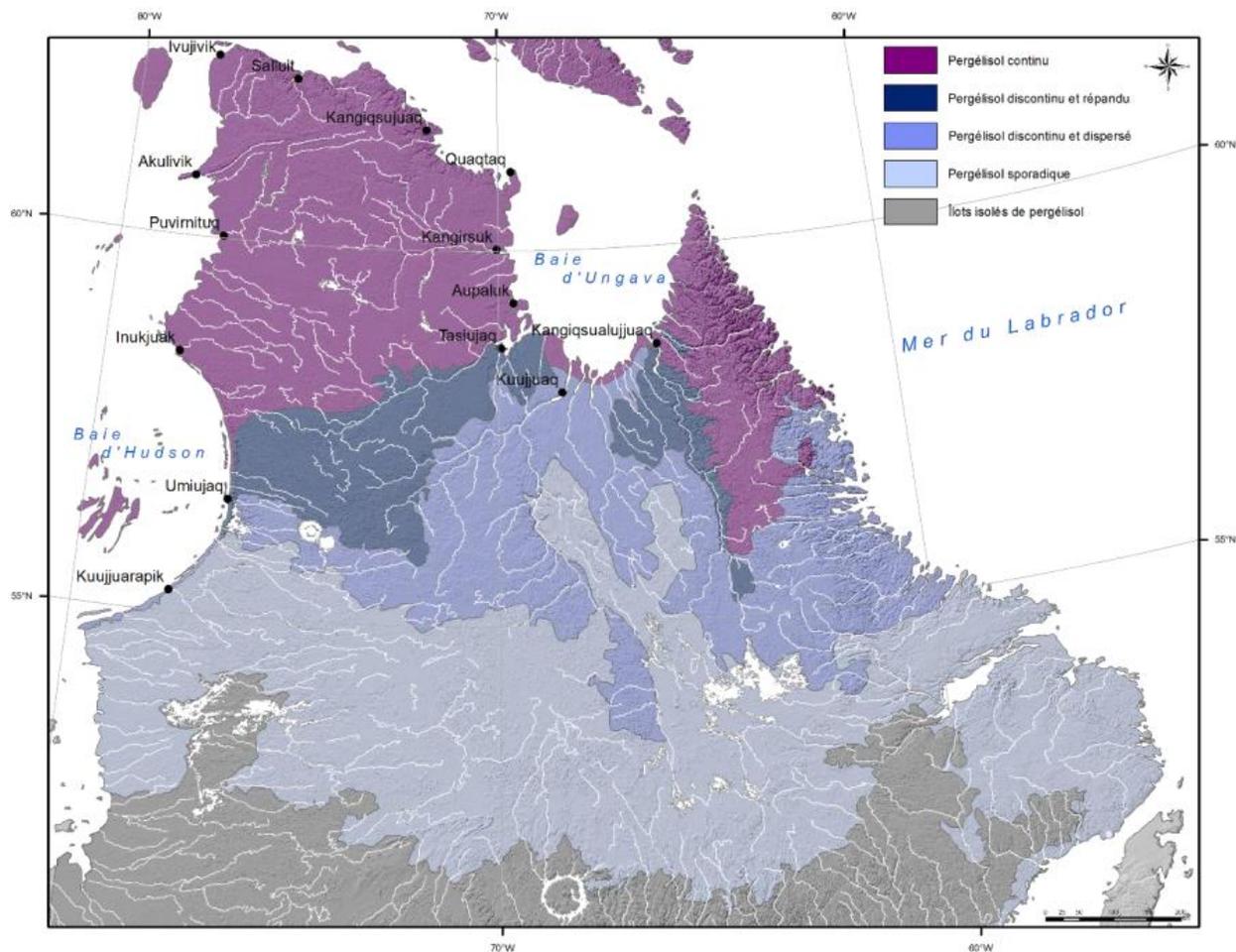
L'objectif de cette évaluation préliminaire/étude d'avant-projet était d'analyser toutes les informations disponibles afin d'avoir une vue d'ensemble du type de dépôts ainsi que des défis géotechniques potentiels et des particularités propres aux infrastructures proposées.

Parmi les documents recueillis figurent principalement des rapports antérieurs (sources de matériaux potentiels), des cartes géologiques, des cartes des zones morpho-sédimentaires, ainsi que des données sur les forages et les puits d'exploration. Une revue des données existantes dans les secteurs à l'étude a permis le recueil et la compilation des données géotechniques et géomorphologiques disponibles. Les données initiales comprennent celles fournies par le Client (articles, études antérieures du MTQ, SDBJ, etc.), les bases de données publiques tels que SIGEOM, GESTIM et la base de données publique et accessible en ligne d'Hydro-Québec (Cherloc). Des données ont également été obtenues du Centre d'études nordiques (CEN) de l'Université Laval et auprès de la Direction générale de l'Abitibi-Témiscamingue du MTQ.

Il est important de mentionner que, pendant l'étude, la route proposée entre La Grande et Whapmagoostui/Kuujuarapik est passée à la phase de faisabilité, ce qui a permis de mener une campagne préliminaire sur le terrain afin d'étudier tous les sites identifiés et de prélever manuellement des échantillons de sol et de roche, ainsi qu'un forage pour les six carrières potentielles sélectionnées. Les données de forage recueillies ont été analysées et intégrées dans le système d'information géographique (SIG) de l'étude.

4.1 PERGÉLISOL

Selon la carte Classification du pergélisol au Québec nordique (Allard et Seguin, 1987), le pergélisol au droit de la zone à l'étude correspond à un pergélisol sporadique, à l'exception du secteur de Whapmagoostui/Kuujuarapik où le pergélisol est considéré comme étant discontinu et dispersé. Selon la figure 4-1, le pergélisol sporadique (identifié par la lettre D) représenterait moins de 2% du territoire près de la région de Whapmagoostui/Kuujuarapik. Cela signifie qu'il est possible de retrouver certains îlots de pergélisol par endroits dans certaines zones concernées dans la partie nord de la zone d'étude. D'ailleurs, les sols à granulométrie fine pourraient contenir de la glace sous différentes formes et, par conséquent, doivent être considérés comme instables au dégel. La présence de pergélisol sera donc à surveiller dans les zones où il y a présence de particules fines soit dans les dépôts de sédiments marins (silt et argile), dans les zones de tourbières recouvrant des sédiments fins et dans les dépôts de till composés majoritairement de particules fines. Certaines formes sont identifiables sur les photographies aériennes et pourront être étudiées plus amplement afin d'être le plus possible évitées lors de l'optimisation des différents tracés.



Source : Extrait de « Production de la 2^{ième} approximation de la carte de perméisol du Québec en fonction des paramètres géomorphologiques, écologiques, et des processus physiques liés au climat, March 2018 »

Figure 4-1 Distribution du pergélisol au Québec nordique (Modifiée de Allard et al., 2012)

4.2 ZONE D'ÉTUDE 1 (ZE1): CHEMIN DE FER DE LA ROUTE BILLY-DIAMOND – RUPERT – LA GRANDE

Cette zone est l'emplacement prévu pour le projet d'infrastructures ferroviaires de 340 km entre Rupert et La Grande. Les dépôts meubles du corridor ferroviaire proposé (zone tampon de 1 km de part et d'autre du tracé) sont composés à 40 % de sols organiques (environ 25 %) et de sols argileux (environ 15 %). Ces zones constitueront le plus grand défi pour le chemin de fer. En outre, environ 44 % du tracé est composé de sable, de gravier et de dépôts de till, tandis que les 15 % restants sont constitués de roc. Les problèmes liés aux sols argileux et organiques sont, entre autres, la résistance géotechnique très faible à faible, la susceptibilité au gel, les tassements à long terme et la nécessité d'excaver de grandes pentes.

En termes de contraintes, des sédiments glaciomarins fins d'eau profonde qui se traduisent généralement par des zones de dépôts d'argile parsèment le trajet du corridor ferroviaire principalement dans le nord du tronçon. Le corridor traverse également plusieurs zones rocheuses dispersées de façon sporadique et réparties principalement

dans les parties centre et nord du tracé. Environ trois zones de pentes modérées et trois zones de pentes abruptes ont été répertoriées au centre du corridor. Plusieurs milieux humides ont été identifiés le long du corridor ferroviaire, dont une forte proportion de ceux-ci se retrouve dans la partie nord du transect. Certaines tourbières sont particulièrement bien développées et pourraient représenter un risque considérable d'affaissement et de tassement à long terme. Les travaux de photo-interprétation ont permis de relever 16 tourbières identifiées comme des contraintes majeures, dont cinq au centre du corridor de Waskaganish et 11 au nord.

En termes de sources potentielles de matériaux granulaires pour fins de construction, les corridors fluvio-glaciaires sont plus rares dans la portion située au sud de la rivière Eastmain. Cependant, certains dépôts de till ont une granulométrie qui convient à l'utilisation de matériaux granulaires. Le till remanié est situé au sud-est du transect et pourrait éventuellement compenser l'absence de sources granulaires dans ce secteur. Par ailleurs, plusieurs anciennes carrières et gravières qui ne sont plus exploitées, mais qui pourraient être réexploitées (baux d'exploitation non exclusifs) sont observées le long de la route Billy-Diamond. Certains de ces sites contiennent encore des quantités appréciables de matériaux de qualité et sont donc facilement accessibles. Dans une moindre mesure, il existe également des dépôts de sable et de moraine. Par conséquent, les proportions les plus élevées de bancs d'emprunt se trouvent dans la partie sud et l'extrémité nord de la zone d'étude. Sur une portion de 75 km du tracé dans le territoire d'Eastmain, entre les lacs Kaministikuch et Duxbury, situés dans les communautés d'Eastmain et de Wemindji, seuls quatre sites d'emprunt potentiels ont été identifiés. Il s'agit là d'une limitation importante pour l'avenir. Les zones morpho-sédimentaires disponibles sur SIGEOM montrent une plus grande proportion de sédiments fluvio-glaciaires dans les parties nord et centrale de la région de Waskaganish.

Les zones problématiques (dépôts d'argile, tourbières et traversées de cours d'eau) devraient faire l'objet d'une étude plus approfondie avec une campagne de forage préliminaire et/ou des études préliminaires avec des données de sondages au piézocône comprenant aussi des essais in situ, à partir desquels les propriétés du sol et du substrat rocheux peuvent être déterminées. La recherche de sources de matériaux granulaires par photo-interprétation combinée à des campagnes de terrain pour prélever des échantillons ponctuels doit également être planifiée. L'échantillonnage du sol dans les bancs d'emprunt existants et potentiels, ainsi que dans les carrières potentielles, est essentiel. La disponibilité des matériaux est un enjeu important dans le corridor ferroviaire proposé le long de la route existante, car les quantités disponibles sur les sites sont relativement faibles et de nouvelles sources devront être analysées

4.3 ZONE D'ÉTUDE 2 (ZE2): PROLONGEMENT DE LA ROUTE ET DU CHEMIN DE FER ET PORT – LA GRANDE – WHAPMAGOOSTUI/KUJJUARAPIK

Cette zone est l'emplacement prévu pour le prolongement proposé de 219 km des infrastructures ferroviaires à partir de La Grande, le prolongement de 207 km infrastructures routières également à partir de La Grande et un port en eau profonde le long de la côte de Kuujuarapik (qui a ensuite été redéfini comme un port saisonnier).

La section ci-dessous est divisée en deux sous-sections. Dans un premier temps, les données générales de l'étude de pré-faisabilité pour les corridors routiers et ferroviaires sont présentées, suivies d'un résumé des données de l'étude de faisabilité spécifique au corridor routier.

ANALYSE DE PRÉFAISABILITÉ

Avant la réalisation de l'étude sur les infrastructures de transport de La Grande Alliance, des études sur les tracés routiers ont été réalisées par Hydro-Québec et Poly-Géo. Le tracé routier actuellement proposé à la figure 1-1 est très similaire au concept proposé pour l'intérieur des terres en 2013, mais il respecte davantage les zones protégées et très sensibles telles que la Réserve de territoire aux fins d'aire protégée du Lac-Burton-Rivière-Rogan-et-la-Pointe-Louis-XIV et la Rivière-Kanaupscow-et-Lac-Kukamaw. Le tronçon entre les chaînages approximatifs 60+000 et 118+000 comporte des variantes qui pourraient faire l'objet d'une étude plus approfondie au cours de la prochaine étape, car chacune d'elles ont des avantages et des impacts différents.

La répartition des dépôts meubles le long du corridor routier proposé et ce, autant pour la variante 1 que la variante 2 et en tenant compte d'une zone tampon de 1 km de part et d'autre des tracés projetés, est constituée d'un peu plus de 50 % de till et de dépôts de sable et gravier. Le reste du tracé est composé en moyenne de 20 % de sols argileux (soit de silt et d'argile) et de sols organiques (de 17 % à 23 %) pouvant être associés à des problématiques et à un peu plus de 26 % de roc (de 24 % à 29 %).

En termes de contraintes pour le corridor ferroviaire et le corridor routier (variantes 1 et 2 confondues), dans le secteur de Whapmagoostui/Kuujuarapik, des sédiments glaciomarins fins d'eau profonde ont été localisés dans les zones de plus basses élévations. Les corridors routiers et ferroviaires traversent ces zones de matériaux fins principalement dans les parties centre et nord du transect. Une forte proportion de ces dépôts est incluse dans les bassins versants au centre du corridor. Bien qu'ils soient généralement anticipés comme peu problématiques étant donné leur faible épaisseur, ces dépôts sont susceptibles d'être affectés par des glissements de terrain dans les secteurs où ils sont accumulés sur de grandes épaisseurs.

Bien que le corridor traverse plusieurs zones rocheuses, ces dernières se présentent généralement de façon sporadique et illustre un relief peu prononcé. Le roc n'apparaît donc généralement pas comme une contrainte au passage de la route et du chemin de fer, à l'exception de deux zones (km 48 et km 197) de pente modérée et d'une zone de forte pente (km 201) qui ont été identifiées dans les photo-interprétations : deux de ces zones sont situées au centre-sud du corridor routier tandis que le troisième est à l'extrémité nord. En outre, le tronçon de route proposé traverse au total 22 cours d'eau et plans d'eau importants, généralement sur de courtes distances, tandis que le tracé du chemin de fer en traverse 19. Une forte proportion de lacs est toutefois observée dans la partie sud du corridor, dont trois lacs sont directement recoupés par la route prévue. Quant au chemin de fer proposé, il traverse un plan d'eau de 400 m de long au km 93, au centre du tracé. Des milieux humides parsèment le corridor, ceux-ci se retrouvent en plus grande quantité au nord des corridors routiers et ferroviaires. Ils apparaissent relativement peu développés et facilement franchissables par les corridors routiers et ferroviaires. À noter que deux tourbières plus fortement développées ont été identifiées au sud et au centre des corridors (km 17 et km 130) comme étant des contraintes majeures au passage de la route.

Concernant le secteur spécifique de Whapmagoostui/Kuujuarapik, les dépôts meubles qui dominent le littoral limitant les zones portuaires à l'étude sont principalement composés de sédiments glaciomarins littoraux et pré-littoraux se traduisant généralement par des dépôts composés de sable, de silt et de gravier. Des affleurements rocheux et le socle rocheux recouvert d'une fine couche de sédiments sont également retrouvés. Spécifiquement le long de la Grande rivière de la Baleine, les dépôts meubles sont principalement composés de sédiments fins glaciomarins deltaïques, prodeltaïques et d'eau profonde qui sont constitués d'argiles. D'ailleurs, ces dépôts d'argiles sensibles localisés près de la Grande rivière de la Baleine sont sujets à des glissements de terrain récurrents et parfois majeurs. Il est à noter que la plupart des données de forages récupérées d'études antérieures dans le secteur ZE2 ont été retrouvées dans la zone de Whapmagoostui/Kuujuarapik. Les données géomorphologiques spécifiques au secteur des zones portuaires (port maritime projeté) sont abordées plus en détail dans la note technique 13B.

ANALYSE DE FAISABILITÉ

En cours de mandat de préfaisabilité, la route de La Grande à la région de Whapmagoostui/Kuujuarapik est passée à l'étape de faisabilité. Étant donné le contexte éloigné du corridor routier proposé, l'accent du mandat de faisabilité a été mis sur la recherche de sources de matériaux pour la construction de la route. Les données existantes provenant d'études antérieures ont été consultées et des travaux de photo-interprétation supplémentaires ont été effectués afin d'identifier des sources de matériaux sous forme de bancs d'emprunts potentiels et de carrières potentielles. La recherche de bancs d'emprunt et de carrières s'est concentrée dans un rayon de 2 km de part et d'autre du corridor principal proposé. Ces travaux de faisabilité réalisés pour le corridor routier, décrits ci-dessous, sont susceptibles de servir d'apport pour le corridor ferroviaire en termes d'informations sur les sources potentielles de matériaux, étant donné qu'elles sont adjacentes.

Une première visite de terrain, réalisée du 11 au 15 juillet 2022, a permis de parcourir globalement les sites identifiés et d'y récupérer des échantillons de sols pour les sites de bancs d'emprunts et de roc pour les carrières. Au total, 31 ont été visités, soit 15 sites de bancs d'emprunt potentiels et 16 sites de roc affleurant à des fins d'exploitation de carrières potentielles. Les échantillons de sols ont été soumis à des essais en laboratoire afin de

déterminer si leurs propriétés intrinsèques respectent les normes en vigueur pour un matériau de sous-fondation granulaire. Quant aux échantillons de rocs récupérés lors de la visite, ceux-ci ont été revus par un géologue. Une analyse multicritère a été effectuée afin de sélectionner six sites le long du tracé soit de la variante principale proposée (variante 2) et disposés à un intervalle économiquement viable.

Une deuxième campagne de terrain avec une foreuse fut réalisée, du 16 août au 7 septembre 2022, pour les six sites de carrières potentielles sélectionnés. Deux forages de l'ordre de 15 m de profondeur par site ont été réalisés afin de récupérer suffisamment d'échantillons de carottes de roc à des fins d'essais en laboratoire. Les résultats obtenus en laboratoire montrent généralement de bonnes propriétés intrinsèques des échantillons analysés (sols et roc), tant pour les matériaux de fondation granulaire que pour les matériaux de sous-fondation granulaire. En termes de quantités, l'équipe de génie routier a défini les quantités de matériaux nécessaires pour la construction de la route projetée qui a été divisée en 20 tronçons (variante 2). Globalement, 5 tronçons sur 20 se retrouvent avec un déficit en matériel granulaire d'un volume de l'ordre de 70 000 m³ à 500 000 m³. Ces tronçons sont localisés dans la portion nord du tracé projeté, soit dans le dernier deux tiers du tracé au nord du banc d'emprunt majeur rencontré à proximité du km 61. Des surplus sont projetés dans les 15 autres tronçons, ces matériaux en surplus pourront donc servir aux tronçons où un manque potentiel est anticipé.

Une cartographie détaillée des dépôts et des contraintes techniques (topographie, sols à faible portance) devrait être réalisée le long du tracé afin de poursuivre l'évaluation géotechnique de cette zone. Une future campagne de forage détaillée d'un point de vue géotechnique (échantillonnage du sol et du roc, essais in situ, autres types de sondages à envisager) visant d'abord les zones problématiques (sols organiques et argileux, zones de traverse de cours d'eau) qui ne peuvent être évitées, devrait être envisagée. Enfin, il serait nécessaire d'envisager la réalisation de courtes campagnes de sondages selon une trame régulière afin de préciser, entre autres, le type de sols d'infrastructure de la route projetée et l'altitude du socle rocheux.

4.4 ZONE D'ÉTUDE 3 (ZE3): ROUTE 167 – MINE RENARD – ROUTE TRANSTAÏGA

Cette zone est l'emplacement prévu pour la réfection proposée de la route 167 existante de 204 km et le prolongement de la route de 172 km depuis la route d'accès à la mine Renard de Stornoway jusqu'à la Transtaïga. Globalement, la répartition des dépôts meubles dans le corridor routier proposé (zone tampon de 1 km de part et d'autre du tracé projeté) est constituée presque à 100% de dépôt de till et dans une moindre mesure de sable et gravier. En effet, moins de 1% du corridor est recouvert de sols organiques et de roc.

En matière de contraintes, comparativement aux secteurs de Waskaganish et de Kuujjuarapik, on ne retrouve aucun dépôt glaciomarin fin d'eau profonde. Bien que le corridor traverse peu de zones rocheuses, le roc apparaît parfois près de la surface, ce qui se traduit par des parois plus abruptes par endroits. Les travaux de photo-interprétation ont d'ailleurs permis de relever six zones de pentes modérées et quatre zones de pentes fortes distribuées de façon éparse au niveau du corridor d'étude. Un total de 20 cours d'eau majeurs sont traversés par le segment routier projeté. Les milieux humides se retrouvent en très faible proportion dans le corridor projeté et sont disposés de façon éparse sur l'ensemble du territoire et apparaissent relativement peu développés.

En ce qui a trait aux sources potentielles de matériaux granulaires, la base de données GESTIM du MERN relève la présence de quelques bancs d'emprunt disposés aux extrémités nord et sud du tronçon, soit à proximité des routes existantes. Aucun banc n'a toutefois été répertorié au centre de la zone en raison de l'absence de route. Selon les données morpho-sédimentaires disponibles sur le SIGEOM, les sources de matériaux fluvioglaciaires disposées de part et d'autre de la route projetée semblent plutôt bien distribuées sur l'ensemble du tracé, mis à part pour une zone s'étendant sur 25 km entre le tronçon 6 de la variante 1 et le tronçon 3 de la route principale, où les matériaux granulaires se font plus rares. À cet endroit, d'autres dépôts fluvioglaciaires sont tout de même répertoriés en périphérie de la route, dans un rayon de 5 à 16 km du tracé projeté. Dans l'éventualité où l'exploitation de ces dépôts serait moins favorable en raison de la distance les séparant de la route, les dépôts de till qui recouvre la majorité de

la zone d'étude pourraient également être utilisés comme matériau granulaire dans ces secteurs où les sources fluvioglaciales se font plus rares.

Dans la poursuite de l'évaluation géotechnique de cette zone, il serait pertinent d'entreprendre des travaux de photo-interprétation des dépôts de surface sur un parcours plus limité. Il serait également pertinent de poursuivre l'analyse par photo-interprétation des sources de matériaux granulaires, combinée à une campagne de terrain (comme celle menée à l'été 2022 pour la route ZE2 entre La Grande et Whapmagoostui/Kuujuarapik) afin de prélever des échantillons sélectionnés. L'échantillonnage du sol dans les puits d'emprunt existants pour confirmer que leurs propriétés intrinsèques sont conformes aux normes actuelles serait également pertinent. D'un point de vue géotechnique, il serait pertinent d'envisager en priorité des campagnes de forage préliminaires aux endroits, le long du tracé, où des zones plus problématiques ont été identifiées (traversées de cours d'eau, sols à faible capacité portante).

Se référer à la note technique 10 pour plus d'informations sur les études géotechniques.

5 ROUTES

Cette section présente la description des infrastructures routières projetées dans le cadre de la phase II de l'étude de La Grande Alliance (voir les figures 5-1 et 5.2):

- **ROUTE 167 : RÉFECTION ET PROLONGEMENT JUSQU'À LA TRANSTAÏGA**
 - CH 305+000 à CH 411+700 (106,7 km) : Réfection et asphaltage du tronçon existant entre la route d'accès à la communauté de Mistissini et la route d'accès au lac Albanel;
 - CH 411+700 à CH 553+370 (141,7 km) : Pas de travaux prévus autres que les projets quinquennaux planifiés par le MTQ puisque la route a été construite récemment (ouverte en 2014);
 - CH 553+370 à CH 642+640 (89,3 km) : Réfection de la route minière existante Renard de Stornoway;
 - CH 642+640 à CH 814+710 (172 km) : Prolongement proposé jusqu'à la route Transtaïga.
- **ROUTE : LA GRANDE JUSQU'À WHAPMAGOOSTUI/KUUIJUAPIK**
 - Un corridor routier proposé reliant la route d'accès de la communauté de Chisasibi et Whapmagoostui/Kuujjuarapik, sur une distance de 207 km.

Les résultats de cette section nous ont permis de déterminer qu'il est possible de développer les deux infrastructures routières proposées en respectant les meilleures pratiques techniques et les facteurs de conception socio-environnementaux en plus des facteurs suivants :

- Respecter, dans la mesure du possible, la topographie naturelle du site (montagnes et plaines);
- Tenir compte de la géologie générale de la zone d'étude, y compris de l'emplacement des gisements de matériaux granulaires;
- Éviter, dans la mesure du possible, les lacs et les rivières; réduire au minimum la longueur des passages et des ponts lorsque ceux-ci sont inévitables;
- Éviter, dans la mesure du possible, les aires protégées existantes et projetées; minimiser les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsqu'ils sont inévitables;
- Minimiser les passages et les impacts sur les corridors de migration des caribous;
- Éviter, dans la mesure du possible, les zones d'importance culturelle telles que les zones actuellement utilisées par les utilisateurs cris du territoire, les sites archéologiques, etc.; réduire au minimum les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsque ceux-ci sont inévitables;
- Proposer, le cas échéant, des alternatives de tracé qui pourraient offrir une valeur ajoutée, telles que:
 - Emplacements qui minimisent l'empreinte environnementale;
 - Emplacements qui minimisent les coûts de construction;
 - Emplacements qui minimisent les impacts sur les camps et installations existants.

Il est important de noter qu'une proportion importante des infrastructures proposées dans les phases II et III est prévue dans des zones non développées. Pour ces zones, nous avons identifié des processus supplémentaires pour limiter les impacts environnementaux, afin de tenir compte de la sensibilité de la planification de nouveaux corridors dans des zones précédemment inaccessibles (et des régions entières), conformément aux principaux objectifs de développement durable du programme global. Ainsi, pour ces zones, l'objectif de l'étude de préféabilité est d'identifier et de proposer les tracés qui présentent le moins de risques.

En utilisant les facteurs clés présentés ci-dessus, tout en respectant les critères de conception sélectionnés pour les infrastructures en question, un tracé a été développé d'abord en plan, puis en profil. La conception de toute infrastructure linéaire est un processus itératif qui permet de maximiser les possibilités d'amélioration au fur et à mesure que des informations plus détaillées sont disponibles dans le cadre du développement du projet.

Par conséquent, le tracé présenté aux stades de la préfaisabilité et de la faisabilité est quelque peu limité par la précision des informations disponibles à ce moment-là, étant donné que la collecte des données sur le terrain sera effectuée à un stade ultérieur. Comme les connaissances sur la faune et la flore évoluent constamment, les facteurs et considérations environnementaux devront être mis à jour à chaque phase de l'étude. Les mises à jour environnementales pourraient nécessiter la correction ou le déplacement du tracé afin d'éviter les zones sensibles ou d'atténuer les risques. Néanmoins, les différents tracés présentés dans ce rapport et figurant sur les cartes et les figures du présent mandat doivent être considérés comme des corridors potentiels qui devront être optimisés dans les étapes ultérieures.

Comme décrit dans la note technique 11, nous recommandons l'utilisation des normes de conception routière du MTQ (route collectrice régionale) pour assurer la cohérence de la construction de ces routes et faciliter leur intégration au réseau routier existant. Nous recommandons que le Comité de mise en œuvre de La Grande Alliance incite le gouvernement à conclure une entente multipartite sur le financement de la construction, de l'entretien et de la réhabilitation de ces routes entre HQ, le MERN, la Société du Plan Nord, le ministère des Finances du Québec et le Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT).

Sachant que la construction de nouveaux corridors dans des zones précédemment inaccessibles du nord doit se faire avec le plus grand respect de l'environnement et des personnes qui y pratiquent des activités traditionnelles, sans parler des incertitudes que génèrent le changement climatique et les impacts sociaux potentiels de l'ouverture du territoire, nous avons néanmoins déterminé qu'il était possible d'aménager les infrastructures de transport proposées dans le respect du développement durable.

Se référer à la note technique 11 pour plus de détails.

RAPPORT NO 3 – ÉTUDE TECHNIQUE

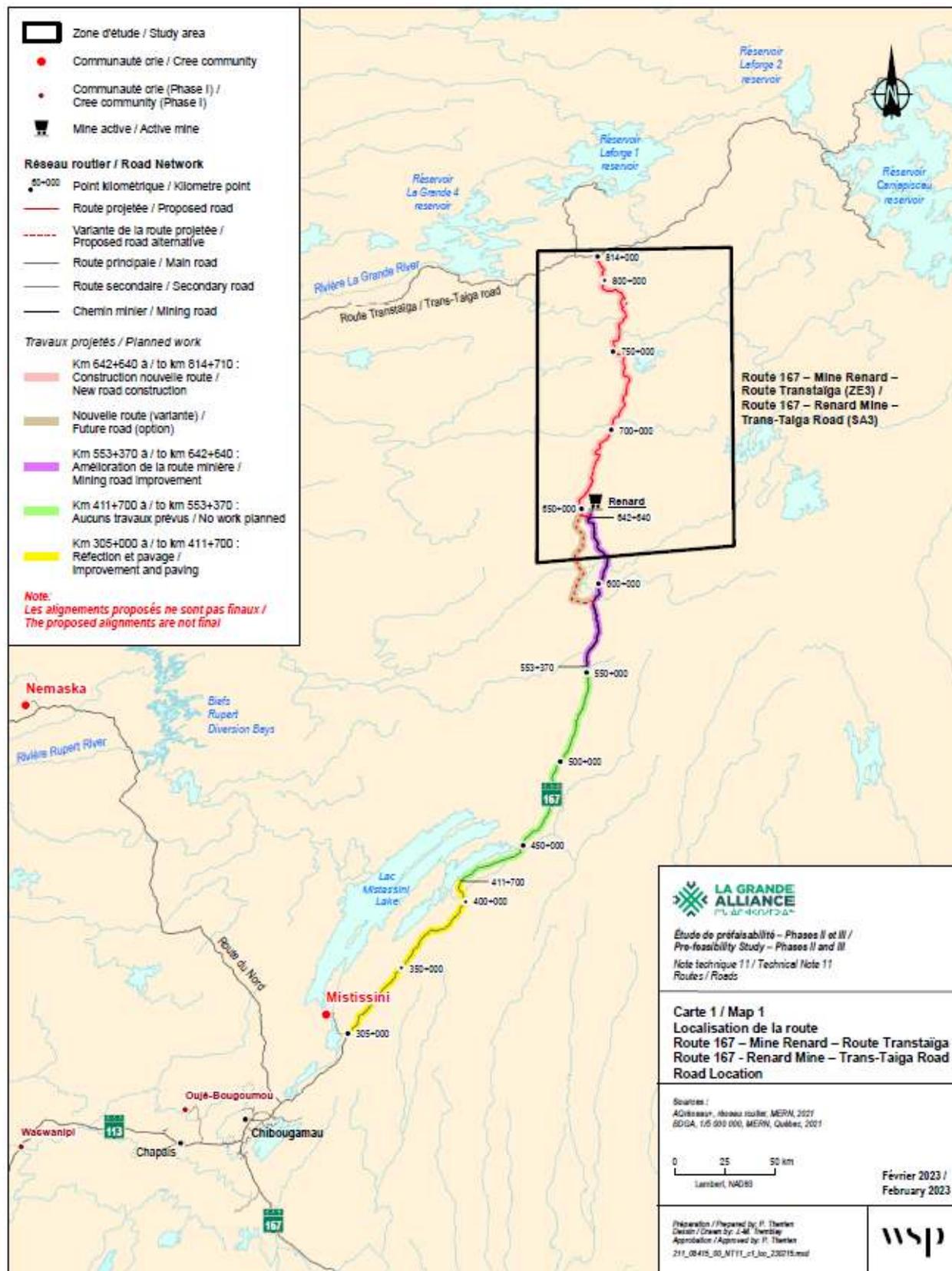


Figure 5-1 Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la Transtaiga - Tracé proposé

RAPPORT NO 3 – ÉTUDE TECHNIQUE

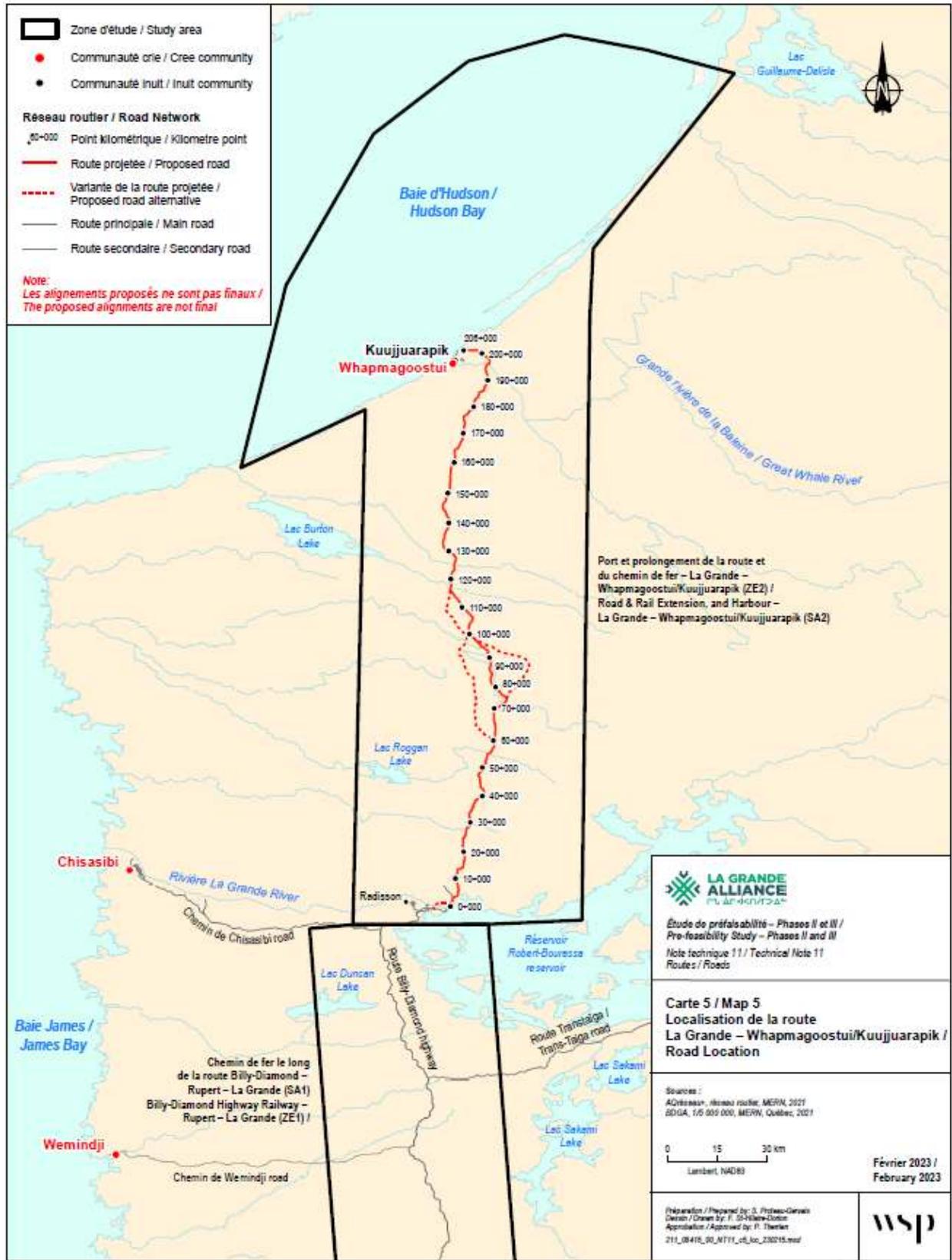


Figure 5-2 Route La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik - Tracé proposé par La Grande Alliance

6 CHEMIN DE FER

Cette section présente les tracés ferroviaires de pré-faisabilité élaborés par WSP pour les deux tronçons suivants :

PHASE II (6-15 ANS)

– **Chemin de fer: Rupert à La Grande**

Un tracé ferroviaire proposé qui longe, autant que possible, celui de la route Billy-Diamond (RBD) à partir du km 257 (après le pont de la rivière Rupert, qui est le point de jonction avec le tracé ferroviaire élaboré par le consultant de la phase I) jusqu'à la rivière La Grande. Le tracé ferroviaire de la phase II s'étend sur une distance approximative de 340 km.

PHASE III (16-30 ANS)

– **Chemin de fer: La Grande à Whapmagoostui/Kuujjuarapik**

Un tracé ferroviaire proposé qui s'étend à partir du tracé ferroviaire de la Phase II et qui longe, autant que possible, le tracé de la route projetée menant à Whapmagoostui/Kuujjuarapik élaboré au cours de cette étude par WSP. Le tracé ferroviaire de la Phase III s'étend sur une distance approximative de 219 km.

Il est important de noter que, bien qu'il existe des chemins de fer dans un environnement comparable à celui de la zone d'étude - notamment deux chemins de fer miniers un peu plus à l'est sur la Côte-Nord du Québec - il n'y a aucun chemin de fer dans la zone couverte par les phases II et III de La Grande Alliance.

L'élaboration d'un tracé de pré-faisabilité pour les phases II et III a nécessité de respecter les critères de conception des chemins de fer, ainsi que les facteurs environnementaux, techniques et économiques suivants :

- Respecter, dans la mesure du possible, la topographie naturelle du site (montagnes et plaines);
- Tenir compte de la géologie générale de la zone d'étude, y compris de l'emplacement des gisements de matériaux granulaires;
- Éviter, autant que possible, les lacs et les rivières ; réduire au minimum la longueur des passages et des ponts lorsque ceux-ci sont inévitables;
- Éviter, autant que possible, les aires protégées existantes et projetées; minimiser les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsqu'elles sont inévitables;
- Minimiser les passages et les impacts sur les corridors de migration des caribous;
- Éviter, dans la mesure du possible, les zones d'importance culturelle telles que les zones actuellement utilisées par les utilisateurs des terres crie, les sites archéologiques, etc.; réduire au minimum les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsqu'elles sont inévitables;
- Proposer, le cas échéant, des alternatives de tracé qui pourraient offrir une valeur ajoutée, telles que:
 - Emplacements qui minimisent l'empreinte environnementale;
 - Emplacements qui minimisent les coûts de construction;
 - Emplacements qui minimisent les impacts sur les camps et installations existants;
- Rester, dans la mesure du possible, à proximité des routes existantes ou proposées ;
- Rester dans un corridor de 1 km centré sur les routes existantes ou proposées lorsqu'elles sont entourées de part et d'autre de zones protégées reconnues ;
- Réduire au minimum le nombre de fois où le chemin de fer traverse des routes existantes ou proposées.

Il ressort de cette étude de pré-faisabilité qu'il est possible d'aménager un tracé ferroviaire s'étendant à partir du nord-ouest du pont de la rivière Rupert jusqu'à La Grande (phase II) et un tracé ferroviaire de La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik qui respecte les critères de conception et les autres facteurs de conception socio-environnementaux.

La longueur totale du tracé proposé de la phase II est de 340 km, et son profil sinueux reflète les nombreux lacs et la topographie variable rencontré. Comme prévu, pour minimiser les impacts environnementaux, le tracé ferroviaire longe généralement la route Billy-Diamond (70 % de la longueur totale). Les quelque 30 % restants, qui ne se trouvent pas à moins de 100 mètres de la route Billy-Diamond, sont dus aux critères de conception du chemin de fer qui ne permettent pas à ce dernier de suivre les courbes de la route. Cependant, certaines courbes horizontales ont été conçues pour une vitesse réduite à 65 mph (± 105 km/h) pour les trains de passagers, ce qui représente environ 48 km, soit environ 14% du tracé de 340 km de long.

La longueur totale du tracé de la phase III est de 219 km, et son profil sinueux reflète les nombreux lacs et la topographie variée traversés. Pour minimiser les impacts environnementaux, le tracé ferroviaire longe généralement la route proposée vers Whapmagoostui/Kuujuarapik (75 % de la longueur totale). Les quelque 25 % qui ne sont pas à moins de 100 mètres de la route étudiée sont dus aux critères de conception du chemin de fer qui ne permettent pas de suivre les courbes de la route. Le chemin de fer pourrait potentiellement suivre la route jusqu'à 100 % (dans les 100 mètres) avec une ingénierie détaillée affinée, c'est-à-dire une combinaison d'ajustement des critères de conception du chemin de fer et d'optimisation de la route pour convenir au chemin de fer. Cependant, l'ajustement de la route pour qu'elle corresponde toujours au tracé du chemin de fer peut entraîner un coût d'infrastructure routière plus élevé.

Pour le tracé de la phase III, afin d'éviter les plans d'eau et de minimiser le décalage par rapport au corridor routier, la vitesse de conception dans une partie considérable des courbes horizontales de la phase III est réduite à 60 mph (± 97 km/h) pour les passagers et à 50 mph (± 80 km/h) pour les marchandises, au lieu de 80 mph et 60 mph respectivement. Ces zones à vitesse réduite s'étendent sur environ 69 km, ce qui représente environ 31 % des 219 km du tracé.

Un défi important pour le corridor ferroviaire de la phase III est la traversée de la rivière La Grande. En raison de la lourde charge à l'essieu et du manque d'espace au-dessus de la structure du barrage, le corridor ferroviaire ne pouvait pas utiliser le barrage ou le déversoir pour traverser la rivière. La longueur de cette structure potentielle a été estimée à plus de 1 km en raison de la topographie et de la limitation de la pente de conception du chemin de fer. Cette structure potentielle est située de façon préliminaire à 4,5 km en aval du barrage.

En termes de considérations supplémentaires, la conception d'un nouveau chemin de fer nécessite généralement la détermination d'un tracé ferroviaire optimal - ce qui a été réalisé jusqu'à présent au niveau de la pré-faisabilité - et le dimensionnement, en fonction des niveaux de fret/de fréquentation, des éléments d'infrastructure, des quantités de matériel roulant, des installations d'entretien et, enfin, des niveaux de main-d'œuvre - toutes des tâches qui devront être réalisées dans le cadre d'études futures.

Au fur et à mesure que les études progressent, les activités de conception futures devraient porter sur la conception détaillée de l'infrastructure, mais aussi sur les aspects suivants d'un projet ferroviaire qui influencent les aspects techniques :

- Structure de propriété - propriété privée ou conjointe Cris-Québec, modèle d'exploitation - à un extrême, tous les services de gestion, d'exploitation et d'entretien sont fournis à l'interne et, à l'autre extrême, tous les services sont donnés en sous-traitance;
- Formation : si une entité d'exploitation autonome, dotée d'un personnel entièrement indépendant, est privilégiée, il ne faut pas sous-estimer les exigences initiales importantes en matière de formation pour fournir les compétences uniques nécessaires à la gestion, à l'exploitation et à l'entretien d'un chemin de fer. Le temps nécessaire à la réalisation de ces activités de formation peut rivaliser avec le temps nécessaire à la construction d'un tel chemin de fer.

Nous devons souligner que les tracés proposés sont conceptuels et préliminaires. D'autres études et discussions avec les utilisateurs du territoire seront nécessaires pour affiner cette conception. L'objectif principal de la présente étude est d'identifier et de documenter les principales lignes directrices de conception à considérer. D'autres questions émergeront sans doute et influenceront la conception détaillée. Le processus innovant utilisé a le grand avantage de favoriser le dialogue entre toutes les parties prenantes, leur permettant ainsi d'être impliquées dans toutes les phases de développement du projet.

La figure 6-1 présentée à la page suivante est une carte avec une vue d'ensemble de l'emplacement proposé pour le chemin de fer.

Se référer à la note technique 12 pour plus de détails.

7 STRUCTURES DE GÉNIE CIVIL

Cette section vise à décrire les structures de génie civil proposées pour les tracés routiers et ferroviaires décrits dans la note technique 11 - Routes et la note technique 12 - Chemins de fer. La conception des structures ferroviaires civiles est principalement basée sur les règlements de l'AREMA. La conception des structures civiles routières est principalement basée sur les normes de conception des routes et des ponts du MTQ et sur les règlements et critères de la norme CSA-S6. Les structures civiles ont été développées sur la base des mêmes facteurs clés pour les routes et les chemins de fer :

- Respecter, dans la mesure du possible, la topographie naturelle du site (montagnes et plaines);
- Tenir compte de la géologie générale de la zone d'étude, y compris de l'emplacement des gisements de matériaux granulaires;
- Éviter, dans la mesure du possible, les lacs et les rivières; réduire au minimum la longueur des passages et des ponts lorsque ceux-ci sont inévitables;
- Éviter, dans la mesure du possible, les aires protégées existantes et projetées; minimiser les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsqu'ils sont inévitables;
- Minimiser les passages et les impacts sur les corridors de migration des caribous;
- Éviter, dans la mesure du possible, les zones d'importance culturelle telles que les zones actuellement utilisées par les utilisateurs cris du territoire, les sites archéologiques, etc.; réduire au minimum les empiètements et prévoir des mesures d'atténuation lorsque ceux-ci sont inévitables;
- Proposer, le cas échéant, des alternatives de tracé qui pourraient offrir une valeur ajoutée, telles que :
 - Emplacements qui minimisent l'empreinte environnementale;
 - Emplacements qui minimisent les coûts de construction;
 - Emplacements qui minimisent les impacts sur les camps et installations existants;
- Demeurer, dans la mesure du possible, à proximité des routes existantes ou proposées;
- Rester dans un corridor d'un kilomètre centré sur les routes existantes ou proposées lorsqu'il est entouré d'aires protégées reconnues de part et d'autre;
- Réduire au minimum le nombre de fois où la voie ferrée traverse les routes existantes ou proposées.

Les structures de génie civil requises pour les infrastructures de transport proposées par La Grande Alliance sont les suivantes :

Tableau 7-1 Récapitulatif

INFRASTRUCTURE	LONGUEUR TOTALE	NOMBRE TOTAL DE PONTS	PONTS MAJEURS	LONGUEUR TOTALE DES PONTS	% DE ROUTE OU DE RAIL SUR UN PONT	NOMBRE DE PONTS PAR 10 KM
Route 167 : Réfection de deux segments	106 km 97 km	1*	-	n/a	n/a	n/a
Route 167: Prolongement jusqu'à la Transtaïga	172 km	23	2	0,5 km	0,5 %	1
Route : La Grande jusqu'à Whapmagoostui/Kuujjuarapik	207 km	62	11	2 km	1 %	3
Chemin de fer : Rupert jusqu'à La Grande	340 km	36	8	2,6 km	0,8 %	1
Chemin de fer : La Grande jusqu'à Whapmagoostui/Kuujjuarapik	219 km	66	27	9,4 km	4 %	3

Note *: Réfection d'un pont existant par le MTQ dans les 5 prochaines années

Se référer à la note technique 14 pour plus de détails

8 PORT À WHAPMAGOOSTUI/KUJJUARAPIK

En utilisant les résultats d'une analyse multicritères, l'une des quatre zones présélectionnées près de Whapmagoostui/Kuujuarapik a été choisie comme site privilégié. Cette étude était fondée sur les conditions physiques et environnementales disponibles, notamment l'état des glaces, la géomorphologie côtière, les processus côtiers et l'accessibilité le long du littoral de la baie d'Hudson et près de l'embouchure de la Grande rivière de la Baleine et à l'entrée du détroit de Manitounuk, ainsi qu'à proximité des îles Qikirtaaruit.

Étant donné que les résultats de l'étude de marché et de l'étude de prévision des cargaisons montrent que la demande attendue dans un avenir proche et intermédiaire n'est pas suffisante pour soutenir un investissement dans un port en eau profonde, l'équipe chargée de l'étude a élaboré un concept de port saisonnier afin de répondre aux besoins de la communauté, en accueillant les navires de pêche et en transportant les marchandises des navires de ravitaillement vers le rivage. Une étude de sélection du site a été réalisée à partir des données disponibles, notamment sur l'état des glaces, la géomorphologie côtière, les processus côtiers et l'accessibilité.

Compte tenu du récent glissement de terrain en amont de l'embouchure de la Grande rivière de la Baleine et du risque perçu de sédimentation excessive, le port saisonnier proposé est considéré comme une mesure d'atténuation offrant une alternative à la communauté si le port de plage naturelle existant devenait non opérationnel. Les détails du site sélectionné et de l'arrangement proposé pour le port saisonnier pour petits bateaux (PPB) n'ont pas encore été finalisés, mais ils permettront le développement futur d'un port en eau profonde en cas de besoin.

L'étude conceptuelle proposée pour le PPB de Whapmagoostui/Kuujuarapik comprend une description des besoins de cet infrastructure projet potentielle (espace portuaire, zones d'accostage/de soutien de la flotte de pêche et installations à terre), l'aménagement du port (tel qu'illustré dans le croquis suivant) et l'étude conceptuelle des

éléments portuaires, y compris :



- Des flotteurs ou des plateformes/quais flottants qui permettent un schéma d'accostage relativement dense pour 20 petites embarcations (bateaux de pêche) et un accès facile pour monter et descendre des bateaux.
- Une rampe d'accès au rivage située dans la zone protégée du port, qui sera principalement utilisée pour le chargement et le déchargement des marchandises et des produits transférés du fournisseur de services de transport maritime vers le rivage au moyen de barges spécialisées
- Un brise-lames relié au rivage pour protéger les postes d'amarrage/flotteurs des vagues incidentes.
- Une zone terrestre récupérée pour accueillir les opérations et les fonctions terrestres potentielles, y compris les aires de service, les bureaux et les aires de stationnement, les aires d'entreposage (y compris les aires d'entreposage des flotteurs pendant les saisons hivernales), et les routes d'accès/approches.
- Une chaussée d'accès reliant la zone terrestre aux routes locales

Les impacts environnementaux et géomorphologiques côtiers de la construction de la PPB proposée devront être étudiés au cours des prochaines phases. Il convient également de noter que les Inuits n'ont pas été impliqués dans ce processus. Par conséquent, plusieurs structures situées à proximité du port n'ont pas été identifiées. La poursuite des discussions avec les communautés et les dirigeants est une étape obligatoire pour cette composante.

Se référer aux notes techniques 13A et 13B pour plus de détails.

9 APERÇU DE LA CONSTRUCTION

Pour chaque infrastructure, un échéancier directeur générique du projet a été élaboré en tenant compte des différentes étapes qui seront nécessaires. Cela comprend la planification, l'obtention des approbations, l'évaluation environnementale et sociale, la construction et la mise en service du système. Comme convenu avec l'équipe de consultants de la phase I, l'année « 0 » a été fixée à 2028 pour le début de la construction et il est supposé que les premières infrastructures seront prêtes à être utilisées en 2035.

Parmi les facteurs qui auront une incidence sur l'échéancier, le choix du mode d'approvisionnement pour attribuer les différents contrats d'exécution des travaux est crucial. Cependant, comme le projet en est à un stade très préliminaire, les décisions quant au mode d'approvisionnement n'ont pas encore été prises. Nous avons donc considéré une approche conservatrice basée sur un modèle de livraison traditionnel considérant l'étape d'avancement préliminaire de la présente étude. La méthode privilégiée de réalisation sera certainement discutée et analysée au cours des étapes futures du projet, au fur et à mesure de son avancement. Les divers enjeux économiques et spécifiques au projet (main-d'œuvre, formation, culture crie, financement, participation potentielle du secteur privé et autres) devront être intégrés à l'analyse pour le choix d'un modèle d'approvisionnement. L'option de réalisation et d'approvisionnement choisie pourrait également influencer de manière significative le délai total ainsi que l'ordonnement/le chevauchement de certaines activités liées à la réalisation d'un projet. Veuillez noter que les modes d'approvisionnement sont détaillés dans la note technique 21. En outre, la localisation nordique et isolée de ce projet apporte un aspect unique à ce projet potentiel. Les conditions météorologiques et les défis liés à la disponibilité de la main-d'œuvre et des matériaux auront une incidence sur le calendrier et la planification des travaux sur le chantier.

De nombreux facteurs, tels que les lois et règlements, l'environnement et les conditions du sol incluant le pergélisol, les accès au site, les conditions du marché et les capacités limitées des ressources en main-d'œuvre locale peuvent encore influencer cette évaluation de l'échéancier et devront être étudiés plus en détail dans les phases à venir. Il sera nécessaire d'évaluer ces enjeux et d'atténuer les risques pour les délais de construction. L'échéancier présenté dans ce rapport est réaliste, mais demeure théorique, car de nombreuses éventualités, réelles ou hypothétiques, ne peuvent pas être envisagées à un stade aussi précoce de développement d'un projet en raison d'un niveau d'incertitude aussi élevé. Des analyses de risque et de sensibilité appropriées seront nécessaires lors des phases ultérieures pour évaluer les délais adéquatement.

Tel qu'illustré à la figure 9-1, l'échéancier proposé pour cette étude est anticipé comme suit :

- **Phase I**
 - 2023-2029 : Enquête sur le terrain, consultation, permis, ingénierie détaillée et approvisionnement;
 - 2030-2035 : Construction et mise en service du chemin de fer
- **Phase II**
 - 2030-2035 : Enquête sur le terrain, consultation, permis, ingénierie détaillée et approvisionnement;
 - 2035-2040 : Construction de la route et du chemin de fer et mise en service.
- **Phase III**
 - 2035-2040 : Enquête sur le terrain, consultation, permis, ingénierie détaillée et approvisionnement;
 - 2040-2045 : Construction et mise en service du chemin de fer et du port.

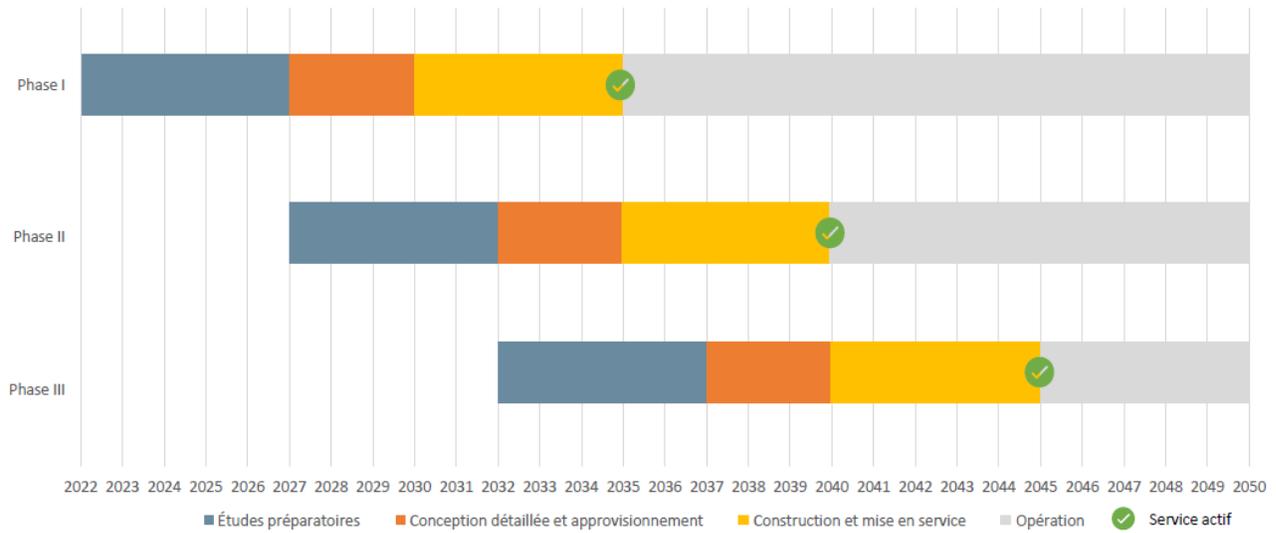


Figure 9-1 Infrastructure proposée dans le cadre de La Grande Alliance - Aperçu de l'échéancier

Se référer à la note technique 15 pour plus de détails.

10 ESTIMATION DES COÛTS DE CONSTRUCTION

Les estimations des coûts de construction sont basées sur les coûts unitaires ou linéaires de projets récents réalisés par les équipes de WSP au Canada et aux États-Unis, avec des ajustements pour s'adapter le mieux possible au contexte nordique local et aux conditions particulières de cette étude.

Les estimations des coûts de construction sont basées sur la description et le mètre linéaire des infrastructures décrites dans les notes techniques 10 à 15 (géotechnique, routes, chemins de fer, port, structures civiles et vue d'ensemble de la construction). La coordination et la validation de ces coûts ont ensuite été assurées par l'estimateur des coûts et les responsables de la gestion de l'étude.

Les coûts sont exprimés en dollars canadiens 2022. Les coûts de construction sont basés sur des valeurs avant impôts selon les conditions économiques d'août 2022. Une indexation des coûts de 2022 a été ajoutée pour refléter les travaux prévus selon l'échéancier de construction anticipé (voir la section des principales hypothèses ci-dessous) en supposant une indexation des prix de 2,1 % par an sur la base du rapport SQI TR1 SQI TR1 2019 qui s'élève à 2,1 %. Les coûts d'investissement ne comprennent pas l'acquisition du droit de passage, les taxes applicables et les coûts de financement.

Tableau 10-1 Estimation des coûts d'investissement des phases II et III de La Grande Alliance

INFRASTRUCTURES DES PHASES II ET III		DISTANCE	ESTIMATION DES COÛTS		TRANCHE DE COÛT
R-167	Réfection du tronçon MTQ de Mistissini au km 411	106 km	271 M\$	1 053 M\$	1,5 M\$ à 2,5 M\$ par km
	Entretien du tronçon non asphalté du MTQ du km 411 au km 553	141 km	-		
	Réfection de la route de la mine du km 553 à la mine Renard de Stornoway	89 km	100 M\$		
	Prolongement de la route de la mine Renard de Stornoway jusqu'à la route Transtaïga	172 km	685 M\$		
Route : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik		207 km	1 428 M\$		6 M\$ à 8 M\$ par km
Chemin de fer : Rupert à La Grande		340 km	3 958 M\$		10 M\$ à 14 M\$ par km
Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik		219 km	4 899 M\$		20 M\$ à 25 M\$ par km
Port à Whapmagoostui/Kuujuarapik		-	57 M\$		-

Note 1 : Pour alléger la présentation, le montant de chaque poste a été arrondi au dixième, selon les données détaillées du fichier source de l'estimation des coûts.

Note 2 : Estimation de classe D -20% à +100% de marge d'erreur.

Se référer à la note technique 16 pour plus de détails.