



SOCIÉTÉ DE
DÉVELOPPEMENT
CRIE



LA GRANDE ALLIANCE

ÉTUDE DE PRÉFAISABILITÉ - PHASES II & III – INFRASTRUCTURE DE TRANSPORT

NOTE TECHNIQUE 15

APERÇU DE LA CONSTRUCTION

VERSION FINALE

DATE: LE 25 MARS 2024

PRÉPARÉ PAR :

VÉRIFIÉ PAR :

Francis Boivin, ing., M.Sc.
Directeur de projet, projets majeurs
Numéro de licence : 110493

Jean-Pierre Blondin, ing., M.ing.
Directeur principal – Transport ferroviaire et
transports collectifs
Numéro de licence : 114104

COLLABORATION :
Pierre Therrien, ing.



SOMMAIRE EXÉCUTIF

L'objectif de cette note technique 15 est de fournir un aperçu des méthodes de construction, des complications possibles et des mesures d'atténuation applicables dans la construction de l'infrastructure proposée.

Conformément au mandat de WSP, cette note technique porte sur les phases II et III de l'étude de La Grande Alliance, telles que décrites ci-dessous. La planification globale prévue pour le projet est également présentée ci-dessous.

Les infrastructures de transport proposées dans le cadre de La Grande Alliance sont les suivantes :

PHASE I (1-5 ANS)¹ (LA PHASE I EST ÉTUDIÉE PAR DES TIERS)

- **Route : Réfection et asphaltage des routes d'accès** aux collectivités de Waskaganish, Eastmain, Wemindji et Nemaska.
- **Chemin de fer : Matagami à Rupert**
Une ligne ferroviaire proposée suivant, autant que possible, celle de la route Billy-Diamond (RBD) à partir de la ville de Matagami vers le km 257 de la RBD (pont de la rivière Rupert).
- **Chemin de fer : Grevet à Chapais**
Une remise en service de la ligne ferroviaire 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 proposé qui suit, 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 Grande Rivière. Le tracé ferroviaire de la phase II s'étend sur une distance approximative de 340 km.
- **Route 167 : Amélioration et prolongement jusqu'à la route Transtaïga**
Réfection et asphaltage du tronçon allant de la route d'accès à la communauté de Mistissini à la route d'accès à la mine Renard de Stornoway, sur une distance approximative de ±204 km;
Prolongement 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 et Whapmagoostui/Kuujuarapik, sur 207 km.

PHASE III (16-30 ANS)

- **Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik**
Un alignement ferroviaire projeté qui s'étend à partir du tracé ferroviaire de la Phase II et qui suit, dans la mesure du possible, le tracé de la route de faisabilité menant à Whapmagoostui/Kuujuarapik élaboré au cours de cette étude par WSP. Le tracé ferroviaire de la phase III s'étend sur une distance approximative de 219 km.
- **Port à Whapmagoostui/Kuujuarapik**
Un port saisonnier projeté pour les bateaux à faible tirant d'eau (~6 m de profondeur d'eau) le long du littoral de Whapmagoostui/Kuujuarapik entre l'embouchure de la Grande rivière de la Baleine et l'entrée du passage de Manitounuk.

¹ Toutes les dates indiquées dans la présente sont hypothétiques et commenceraient dès le début de la phase de construction. Elles n'incluent donc pas toutes les phases préalables au projet, notamment l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux, qui seraient nécessaires si les infrastructures étaient réalisées.

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 dans la figure ci-dessous, 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.

NOTE TECHNIQUE 15 – APERÇU DE LA CONSTRUCTION

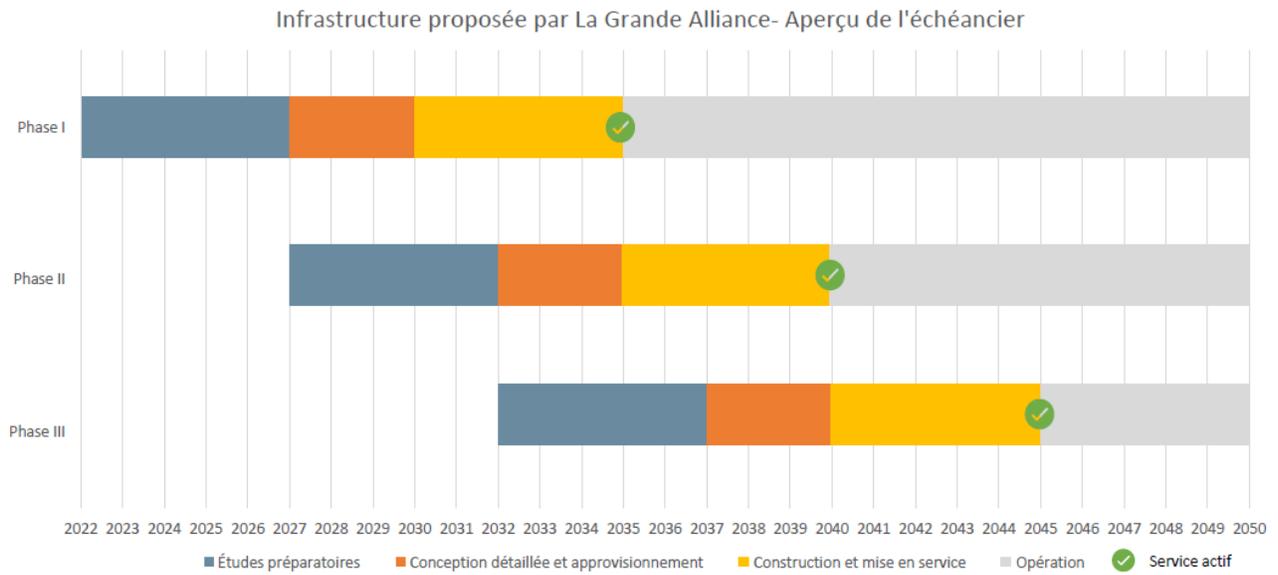


Figure Infrastructure proposée dans le cadre de La Grande Alliance - Aperçu de l'échéancier

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	DÉFIS ET OPPORTUNITÉS DE LA CONSTRUCTION.....	2
2.1	Général.....	2
2.2	Spécificité du territoire de la Baie James	2
3	ÉCHÉANCIER.....	5
3.1	Chemin de fer : Rupert à La Grande	7
3.2	Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la Transtaïga	8
3.3	Route : La Grande à Whapmagoostui/Kuujjuarapik	9
3.4	Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujjuarapik.....	10
3.5	Port : Whapmagoostui/Kuujjuarapik	11
4	PLANIFICATION DES TRAVAUX DE TERRAIN.....	12
4.1	Recommandations générales.....	12
4.2	Recommandations techniques	13
5	CONCLUSIONS	15

TABLE DES MATIÈRES

FIGURES

Figure 3-1	Infrastructure proposée par La Grande Alliance - Aperçu de l'échéancier	6
Figure 3-2	Phase II - Chemin de fer Rupert à La Grande - Aperçu de l'échéancier	7
Figure 3-3	Phase II - Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la route Transtaïga - Aperçu de l'échéancier	8
Figure 3-4	Phase II - Route La Grande à Whapmagoostui/Kuujjuarapik - Aperçu de l'échéancier	9
Figure 3-5	Phase III - Chemin de fer La Grande à Whapmagoostui/Kuujjuarapik - Aperçu de l'échéancier	10
Figure 3-6	Phase III - Port de Whapmagoostui/Kuujjuarapik - Aperçu de l'échéancier	11

1 INTRODUCTION

L'objectif de cette note technique 15 est de fournir un aperçu des méthodes de construction, des complications et mesures d'atténuation applicables dans la construction de l'infrastructure proposée.

Conformément au mandat de WSP, cette note technique porte sur les phases II et III de l'étude de La Grande Alliance, telles que décrites ci-dessous. La planification globale prévue pour le projet est également présentée ci-dessous.

PHASE I (1-5 ANS)¹ (LA PHASE I EST ÉTUDIÉE PAR DES TIERS)

- **Route : Réfection et asphaltage des routes d'accès** aux collectivités de Waskaganish, Eastmain, Wemindji et Nemaska.
- **Chemin de fer : Matagami à Rupert**
Une ligne ferroviaire proposée suivant, autant que possible, celle de la route Billy-Diamond (RBD) à partir de la ville de Matagami vers le km 257 de la RBD (pont de la rivière Rupert).
- **Chemin de fer : Grevet à Chapais**
Une remise en service de la ligne ferroviaire 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 proposé qui suit, 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 Grande Rivière. Le tracé ferroviaire de la phase II s'étend sur une distance approximative de 340 km.
- **Route 167 : Amélioration et prolongement jusqu'à la route Transtaïga**
Réfection et asphaltage du tronçon allant de la route d'accès à la communauté de Mistissini à la route d'accès à la mine Renard de Stornoway, sur une distance approximative de ±204 km;
Prolongement 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 et Whapmagoostui/Kuujuarapik, sur 207 km.

PHASE III (16-30 ANS)

- **Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik**
Un alignement ferroviaire projeté qui s'étend à partir du tracé ferroviaire de la Phase II et qui suit, dans la mesure du possible, le tracé de la route de faisabilité menant à Whapmagoostui/Kuujuarapik élaboré au cours de cette étude par WSP. Le tracé ferroviaire de la phase III s'étend sur une distance approximative de 219 km.
- **Port à Whapmagoostui/Kuujuarapik**
Un port saisonnier projeté pour les bateaux à faible tirant d'eau (~6 m de profondeur d'eau) le long du littoral de Whapmagoostui/Kuujuarapik entre l'embouchure de la Grande rivière de la Baleine et l'entrée du passage de Manitounuk.

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.

¹ Toutes les dates indiquées dans la présente sont hypothétiques et commenceraient dès le début de la phase de construction. Elles n'incluent donc pas toutes les phases préalables au projet, notamment l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux, qui seraient nécessaires si les infrastructures étaient réalisées.

2 DÉFIS ET OPPORTUNITÉS DE LA CONSTRUCTION

2.1 GÉNÉRAL

L'un des principaux défis qui aura un impact important sur l'échéancier est le choix du modèle d'approvisionnement pour attribuer les différents contrats d'exécution des travaux. 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. Le modèle traditionnel consiste à réaliser tous les plans et devis détaillés, puis à lancer un appel d'offres pour la construction des infrastructures par un entrepreneur général. Ce modèle permet de mieux contrôler les coûts de construction prévus, mais a tendance à prolonger l'échéancier, car certaines phases du projet, comme la conception et la construction, ne peuvent être réalisées simultanément. D'autres modèles de réalisation de projet pourraient éventuellement être envisagés, comme la gestion de la construction ou des modèles alternatifs. Il y a la conception-construction ou la conception-construction et entretien qui a pour principal avantage de réduire considérablement le temps entre la conception et l'exécution des travaux puisque les deux étapes peuvent être réalisées en parallèle. 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 (main-d'œuvre, formation, culture crie, financement, participation potentielle du secteur privé et autres) devront être intégrés dans l'analyse pour le choix d'un modèle de réalisation.

Étant donné l'ampleur de chaque composante des infrastructures proposées par La Grande Alliance, nous recommandons de diviser chaque composante en plusieurs lots de construction afin de réduire l'ampleur des travaux et de maintenir un bassin d'appel d'offres attrayant. Ceci devrait permettre la participation d'un plus grand nombre de concepteurs, d'ouvriers et de corps de métier. Cependant, étant donné que plusieurs lots de construction seront exécutés simultanément et qu'ils peuvent se chevaucher, la responsabilité en matière de santé et de sécurité de la construction (maître d'œuvre) doit être soigneusement examinée et identifiée par contrat. La responsabilité de la sécurité de tous sur le chantier, y compris le contrôle de la circulation, la gestion d'un registre d'entrée et de sortie du chantier, l'utilisation des voies publiques, l'installation électrique temporaire, l'entretien ménager, les toilettes et leurs accessoires, la sécurité publique, l'accès au chantier, la protection contre les incendies, les rampes et les garde-corps permanents, le chauffage temporaire, le transport et le sauvetage sur l'eau et d'autres mesures de sécurité générales relèvent de la responsabilité du maître d'œuvre. Étant donné que les travaux se dérouleront dans une zone isolée, cette responsabilité en matière de santé et de sécurité est encore plus importante que sur d'autres chantiers réalisés en milieu urbain., d'où la nécessité de l'aborder avec soin. Le maître d'ouvrage doit donc s'assurer qu'il dispose de ressources suffisantes pour gérer correctement le processus d'octroi des contrats.

2.2 SPÉCIFICITÉ DU TERRITOIRE DE LA BAIE JAMES

Étant donné que les travaux doivent être réalisés dans des régions nordiques et souvent isolées, de nombreuses considérations propres au territoire d'Eeyou Istchee - Baie James doivent être prises en compte tant dans la planification que dans l'exécution des travaux :

- **Lois et règlements** : L'obtention de tous les permis de construction et d'exploitation requis compte tenu des différentes juridictions et autorités du territoire peut avoir une incidence sur l'échéancier. Pour plus de détails sur les lois et règlements applicables qui régissent les permis et autorisations nécessaires, veuillez consulter la note technique 2.

- **Conditions générales du marché :** Il est difficile de prévoir à ce jour la disponibilité des ressources, des entrepreneurs et des matériaux puisque les travaux sont prévus entre 2033 et 2043. Actuellement, il y a une pénurie de main-d'œuvre et des problèmes d'approvisionnement importants qui pourraient perdurer pendant plusieurs années, mais il est difficile de prédire si ces problèmes persisteront jusqu'au moment de la réalisation des travaux. Cela reste un élément important qui devra être pris en compte dans les prochaines étapes de planification de ce projet.
- **Saison de construction :** La période de construction s'étend normalement de mai à octobre, soit une période effective de 5 à 6 mois au maximum. Ce sont les mois où les températures moyennes de jour sont généralement supérieures au point de congélation. Les conditions hivernales (sous le point de congélation) empêchent ou compliquent fortement l'exécution des activités suivantes :
 - Compactage des matériaux granulaires;
 - Les travaux de bétonnage sont possibles, mais les températures plus basses nécessitent des mesures de mise en œuvre plus sensibles, de sorte que les travaux de bétonnage sont plus coûteux en hiver;
 - Pavage et pose de rails;
 - Construction d'une infrastructure portuaire (conditions d'eau/de glace);
 - Approvisionnement du chantier (mazout et essence - équipements) principalement pour les chantiers isolés où il n'y a pas de routes ou d'infrastructures existantes;
 - La production de matériaux granulaires est possible pendant la période hivernale en préparation de la prochaine saison de travail.
- **Accès au site :** L'accès limité aux différentes zones de chantier est une contrainte majeure qui aura un impact important sur l'échéancier et les coûts du projet. Il pourrait être nécessaire de planifier la livraison des matériaux et des équipements en amont de la construction afin d'optimiser la saison de construction, notamment pour les infrastructures de Whapmagoostui/Kuujjuarapik qui dépendront principalement du transport maritime, qui ne peut se faire qu'entre juin et octobre. Les accès existants sont :
 - Routes : La route Billy-Diamond, la route 167 et la route Transtaïga;
 - Aéroports : Chibougamau-Chapais (YMT), Waskaganish (YKQ), Weminji (YNC), Chisasibi (YKU), La Grande Rivière (YGL) et Whapmagoostui/Kuujjuarapik (YGM);
 - Port : Transport maritime via la baie d'Hudson jusqu'à Whapmagoostui/Kuujjuarapik.
- **Méthodes de construction :** Normes existantes définies pour la construction dans le pergélisol, telles que celles définies par le Conseil canadien des normes, et recherches menées par des universitaires et des organismes gouvernementaux tels que le Conseil national de recherches Canada et Savoir polaire Canada.
- **Ressources locales en main-d'œuvre limitées :** L'ampleur des travaux de construction nécessitera un apport important de ressources pendant de nombreuses années. Le contexte d'une zone isolée avec un bassin de ressources spécialisées limité nécessite de faire appel à des travailleurs extérieurs. Le transport et le logement des ressources seront donc très importants à considérer et à planifier avant la réalisation des travaux. Des camps de travailleurs offrant nourriture et logement devront être mis en place pour les travailleurs afin de maintenir une force de travail permanente efficace sur le site. La mise en place de ces services, y compris les éléments de sécurité tels qu'un hélicoptère pour les évacuations d'urgence prendra certainement au moins une saison.
- **Conditions de site sensibles :**
 - Les sites archéologiques sont généralement identifiés avant la construction, mais il est possible que des sites inconnus non répertoriés soient découverts pendant la construction. Une telle découverte pourrait entraîner des retards importants dans l'exécution des travaux;
 - Les feux de forêt : Il est important de considérer que les travaux proposés se trouvent dans la zone de protection nord de la SOPFEU, dont la limite sud avec la zone de protection intensive se trouve entre le 50e et le 52e parallèle. Cette limite correspond à la limite nord de la forêt commerciale. La SOPFEU détecte tous les feux dans la zone nord, mais n'en combat qu'une partie, ce qui pourrait entraîner l'arrêt des travaux si des feux de forêt se déclarent près des chantiers et que la SOPFEU n'intervient pas. La priorité d'intervention de la SOPFEU est accordée selon les critères suivants : protection des vies humaines, des

communautés, des installations stratégiques et des infrastructures essentielles en fonction des impacts socio-économiques des valeurs menacées. Des ententes spécifiques devront être négociées avec la SOPFEU pour la protection de la vie, des campements et des sites de travail.

- **Gestion des travailleurs et de la faune :** Une fois la localisation et la taille des campements établies, il sera nécessaire d'évaluer, dans les prochaines étapes du développement des infrastructures de La Grande Alliance, la nécessité de déterminer des zones spéciales d'interdiction de chasse et de pêche afin de minimiser les impacts négatifs sur les populations fauniques. L'objectif sera d'éviter la surexploitation des ressources fauniques pendant la construction des infrastructures de La Grande Alliance. Parmi les restrictions qui pourraient être mises en place, il pourrait y avoir une diminution des quotas de pêche et de chasse et la modification de la durée des saisons de pêche et de chasse. Les utilisateurs du territoire et les maîtres de trappage devraient être impliqués dans les décisions qui seront prises pour protéger le territoire.
- **Conditions du sol :** Comme mentionné dans la note technique 10 - Ingénierie géotechnique, dans la plupart des zones d'étude (à l'exception de la zone de Whapmagoostui/Kuujuarapik), le pergélisol se trouve dans des zones sporadiques où le pergélisol est discontinu et dispersé. Il est donc possible de trouver quelques plaques de pergélisol dans toutes les zones de travail et à plus haut risque sur une longueur de ± 50 km de Whapmagoostui/Kuujuarapik à Chisasibi. La rencontre de pergélisol pendant l'exécution des travaux pourrait avoir un impact négatif important sur l'échéancier si elle n'est pas détectée par la campagne d'investigation géotechnique. La construction d'infrastructures de transport dans des conditions de pergélisol affecte certainement le régime thermique du sol gelé, ce qui peut entraîner la dégradation du pergélisol sur lequel les structures seront construites. La présence de pergélisol devient un problème d'ingénierie important pour les infrastructures de transport du Nord, surtout dans le contexte du réchauffement climatique. Dans ce contexte et compte tenu de l'importance des affleurements rocheux en surface, nous privilégierons un tracé qui passe sur le roc. L'objectif sera de réduire la quantité de déblais du sol et de favoriser les enrochements.
- **Opportunité du site :** Fort potentiel pour le bois de qualité commerciale, à étudier dans les phases futures.
- **Opportunité d'emploi local :**
 - Partenariat avec les entreprises locales existantes : L'échéancier prévu permet d'entamer un partenariat avec les entreprises locales existantes afin d'aider aux études de terrain à venir en fournissant du personnel local sur le terrain (ex. : prélèvement d'échantillons environnementaux, arpentage, archéologie, etc.) et les futurs contrats de construction (matériel et main-d'œuvre);
 - Opportunités à court terme : les camps de travailleurs des chantiers de construction généreront des opportunités de retombées en termes de besoins en services (nourriture, nettoyage, etc.) et les chantiers de construction offriront diverses opportunités d'emplois non spécialisés;
 - Opportunités à long terme : L'échéancier prévu permet de lancer des programmes de formation technique pour les locaux afin d'optimiser la participation des communautés locales aux travaux et les retombées économiques positives de ces derniers. La formation d'ouvriers, de techniciens et d'ingénieurs est envisageable en considérant une période de formation d'environ un à six ans selon la spécialisation. Ce programme serait bénéfique non seulement pour la réalisation des différentes phases de La Grande Alliance, mais à long terme pour l'autonomie économique de la population locale. Ces formations pourraient également permettre, à plus long terme, l'implication de ces ressources spécialisées dans l'exploitation et l'entretien des nouvelles infrastructures après la fin des travaux;
 - Le projet nécessitera également une équipe de projet dédiée au client pour superviser toutes les étapes du projet, les procédures et leur avancement par tous les différents spécialistes et experts. Cela nécessitera un apport considérable de main-d'œuvre;
 - Voir la note technique 5 pour plus de détails.

3 ÉCHÉANCIER

Un projet de cette ampleur implique de nombreuses étapes se déroulant sur plusieurs années. Plusieurs facteurs, événements imprévus et décisions peuvent influencer son développement au fil des ans. Cette section a donc pour but de présenter les principales étapes à prévoir pour un projet de cette envergure.

Le projet n'étant qu'au stade de la préfaisabilité et de l'étude de faisabilité, plusieurs éléments techniques restent à analyser de manière plus approfondie. Cela pourrait influencer la définition du projet et modifier sa planification. Le modèle de réalisation et d'approvisionnement choisi pourrait également influencer considérablement le délai total ainsi que l'ordonnement/le chevauchement de certaines des activités liées à la réalisation d'un projet. Les différents modèles d'approvisionnement qui existent sont énumérés ci-dessous et décrits dans la section 2.2.2 de la note technique 21 (Analyse financière) :

Modèles traditionnels

- Modèle de gestion de la construction;
- Modèle conception-soumission-construction.

Modèles alternatifs

- Modèle de conception-construction;
- Modèle conception-construction-financement;
- Modèle Conception-Construction-Financement-Entretien;
- Modèle Conception-Construction-Financement-Opération-Entretien.

La tendance récente pour les grandes infrastructures comparables à ce qui est actuellement envisagé dans La Grande Alliance est de suivre des modèles non traditionnels. Cependant, en raison du grand degré d'incertitude qui reste à traiter à ce stade de l'étude, nous ne sommes pas en mesure de recommander la méthode d'approvisionnement la mieux adaptée aux informations présentées dans cette étude. Par conséquent, nous adoptons comme hypothèse de travail qu'un modèle traditionnel sera suivi pour la réalisation du projet. Cette approche permet quand même des activités parallèles (différentes équipes travaillant sur différents lots) et un certain chevauchement entre les phases principales (lancement de la phase suivante possible lorsque la précédente atteint 50-75 % d'avancement, selon la complexité de chacun des secteurs, disciplines et autorisations requises). Il est important de mentionner que la méthode d'approvisionnement devra être revue dans les phases futures des études afin d'identifier la meilleure voie à suivre pour la gestion des contrats de construction.

Comme indiqué précédemment, les principales phases sont les suivantes :

PHASE I (1-5 ANS)² - Construction de 2030 à 2035

- Par des tiers.

PHASE II (5-10 ANS) - Construction de 2035 à 2040

- Chemin de fer : Rupert à La Grande;
- Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la Transtaïga;
- Route : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik.

² Toutes les dates indiquées dans la présente sont hypothétiques et commenceraient dès le début de la phase de construction. Elles n'incluent donc pas toutes les phases préalables au projet, notamment l'évaluation des impacts environnementaux et sociaux, qui seraient nécessaires si les infrastructures étaient réalisées.

NOTE TECHNIQUE 15 – APERÇU DE LA CONSTRUCTION

PHASE III (10-15 ANS) - Construction de 2040 à 2045

- Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuuarapik;
- Port à Whapmagoostui/Kuujuuarapik.

Pour chaque infrastructure, un échéancier directeur générique du projet a été élaboré en tenant compte des différentes étapes qui seront nécessaires. L'échéancier comprend la planification, l'obtention des approbations, les évaluations environnementales, 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. Il est supposé que les premières infrastructures seront prêtes à être utilisées en 2035.

Il est également important de noter que toutes les études et tous les travaux préparatoires des phases II et III pourraient être réalisés parallèlement à la phase I et commencer avant 2035 si le promoteur le souhaite.

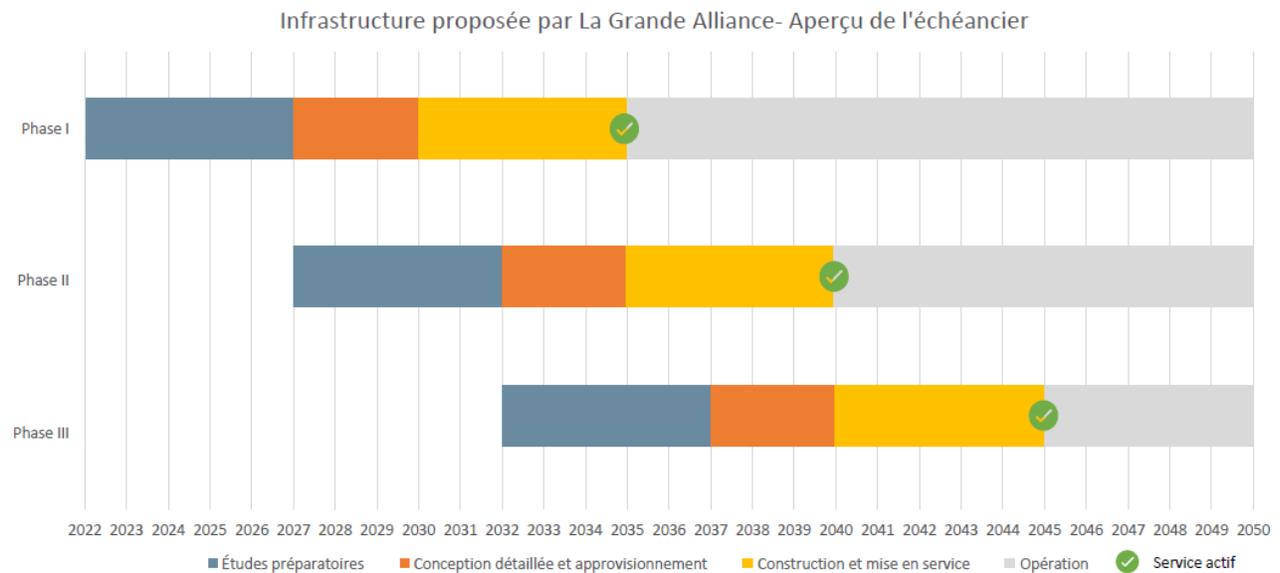


Figure 3-1 Infrastructure proposée par La Grande Alliance - Aperçu de l'échéancier

3.1 CHEMIN DE FER : RUPERT À LA GRANDE

Tel que décrit dans la méthodologie, nous avons adopté une approche conservatrice en considérant que la construction de ce tronçon ferroviaire projeté, d'une longueur de ±340 km, se ferait selon un modèle traditionnel de réalisation de projet. D'après notre expérience sur des projets ferroviaires similaires, la construction de cette infrastructure, si elle est réalisée par une seule équipe de construction, prendrait environ 7 à 9 ans (sur la base d'une production d'environ 40 à 50 km/an).

De toute évidence, cette cadence ne permettrait pas d'atteindre les objectifs du projet, à savoir l'achèvement du projet à la fin de 2040, dans le délai maximum prévu de 5 ans pour la construction. Pour atteindre cet objectif, nous recommandons de diviser la construction de la plateforme d'infrastructure ferroviaire en quatre (4) lots de construction distincts couvrant une longueur approximative de 85 km à réaliser sur quatre (4) saisons de construction, soit de 2035 à 2038. Les travaux de la plateforme d'infrastructure ferroviaire pourraient être réalisés par des entreprises générales non spécialisées dans les voies ferrées. Durant cette période, ces entrepreneurs généraux construiront également des ponceaux et environ 8 ponts dans chaque lot. L'entrepreneur construira également une route d'accès à partir de la RBD existante.

En revanche, la construction du chemin de fer et la pose des rails en particulier doivent être réalisées par des entrepreneurs spécialisés. Les matériaux spécifiques au chemin de fer sont les rails, le système de fixation des rails, les traverses et les aiguillages en bois et les équipements de graissage des rails. La livraison de ces matériaux peut prendre jusqu'à 3 ans et constitue un délai important à considérer. Il est recommandé de lancer un processus d'appel d'offres pour l'achat de ces matériaux avant le processus d'appel d'offres pour les contrats de construction ferroviaire. Ce processus d'achat devrait commencer en 2035 afin de respecter l'échéancier proposé.

Par conséquent, les contrats de construction ferroviaire pourraient inclure le transport, la manipulation et la pose de ces matériaux de voie sur la plateforme d'infrastructure construite par les entrepreneurs généraux. Le début de la pose des rails ne sera pas possible avant 2037, car une longueur de plus de 40 km de plateforme ferroviaire est nécessaire avant de commencer la pose des rails si nous voulons éviter d'arrêter / démobiliser l'équipe d'installation des rails. Nous recommandons alors de diviser la pose des rails en deux lots distincts de 170 km de longueur à poser entre 2037 et 2040. Cela représente une production d'un peu plus d'un kilomètre par jour, ce qui est réaliste dans le cadre de travaux dans une région nordique.

Cet échéancier est réalisable, mais reste optimiste. Une année supplémentaire sera très probablement nécessaire pour finaliser les travaux et plus particulièrement pour la mise en service des structures.

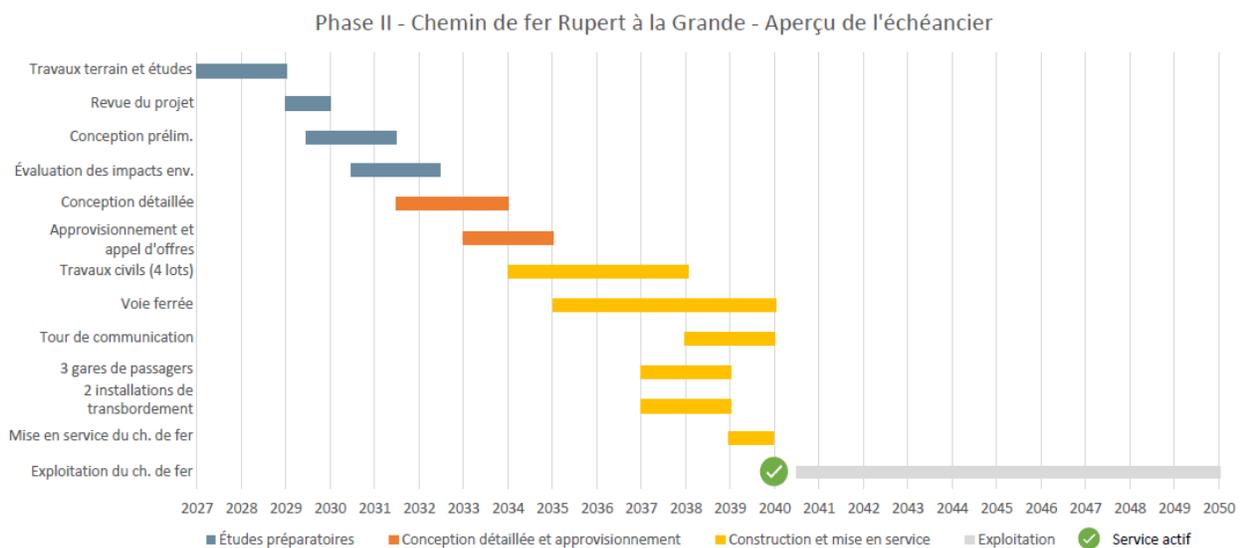


Figure 3-2 Phase II - Chemin de fer Rupert à La Grande - Aperçu de l'échéancier

3.2 ROUTE 167 : RÉFECTION ET PROLONGEMENT JUSQU'À LA TRANSTAÏGA

Tel que décrit dans la méthodologie, nous avons adopté une approche conservatrice en considérant que la construction de ce tronçon routier se ferait selon un modèle traditionnel de réalisation de projet. Nous avons également supposé que le tronçon de 204 km de la route 167 à réhabiliter, ainsi que le prolongement de 172 km de cette même route pour se connecter à la Transtaïga, seront réalisés conjointement.

Sur la base de notre expérience des travaux routiers dans des conditions nordiques similaires, la réfection de la section de route existante pourrait être divisée en deux contrats de construction différents, chacun devant être réalisé sur une période de deux ans, soit 50 km par saison de construction. Pour le prolongement de la nouvelle section jusqu'à la Transtaïga, nous recommandons également de le diviser en deux contrats de construction différents, chacun devant être réalisé sur un calendrier de 2 à 3 ans, soit 45 km par saison de construction. Nous prévoyons également un contrat de construction spécifique pour la construction du pont de La Grande au cours de la même période.

Cette division des contrats vise à promouvoir la concurrence et à éviter les contrats de grande envergure qui limiteront le nombre de soumissionnaires. Dans ce cas, cela représente 5 contrats de construction différents qui dureront 2 à 3 ans et seront achevés entre 2037 et 2040. La figure 3-3 ci-dessous illustre chaque phase de la répartition de l'échéancier proposé.

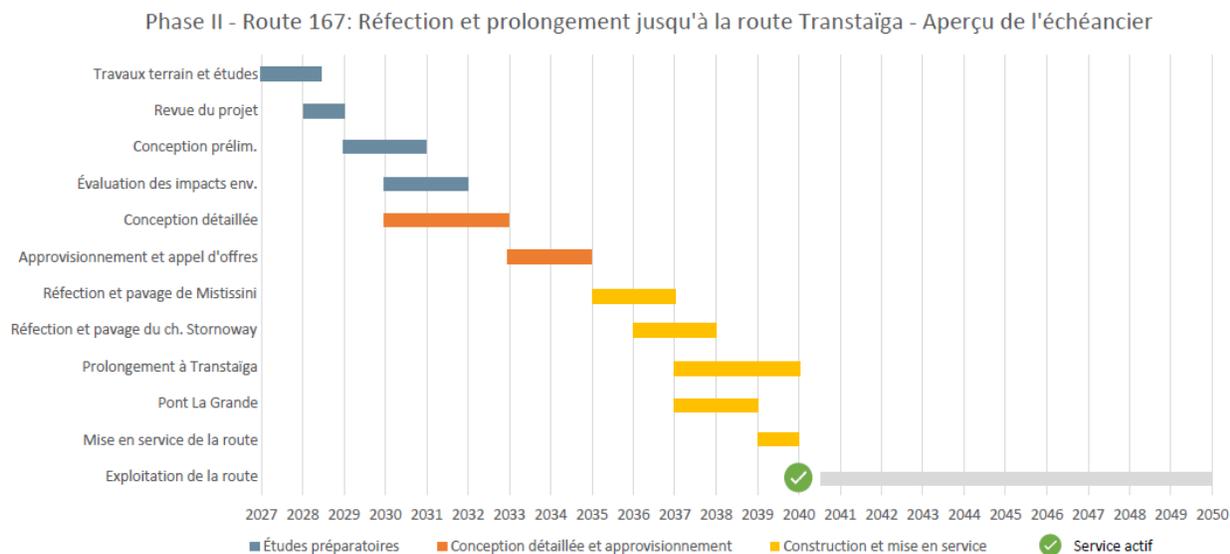


Figure 3-3 Phase II - Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la route Transtaïga - Aperçu de l'échéancier

3.3 ROUTE : LA GRANDE À WHAPMAGOOSTUI/KUUJJUARAPIK

Tel que décrit dans la méthodologie, nous avons adopté une approche conservatrice en considérant que la construction de ce tronçon routier de 207 km serait réalisée selon une méthode traditionnelle de réalisation de projet.

D'après notre expérience sur des projets routiers similaires dans le Nord, la route proposée pourrait être divisée en deux contrats de construction différents, chacun devant être réalisé sur un échéancier de 3 ans de construction, soit environ 35 km par saison de construction. Nous prévoyons également un contrat de construction spécifique pour la construction des principaux ponts au cours de cette période. Cette division du contrat vise à promouvoir la concurrence et à éviter les contrats de grande envergure qui limiteront le nombre de soumissionnaires. Dans ce cas, cela représente 3 contrats de construction différents qui dureront 4 à 5 ans et seront terminés vers 2040. La figure 3-4 ci-dessous illustre chaque phase de la répartition de l'échéancier proposé.

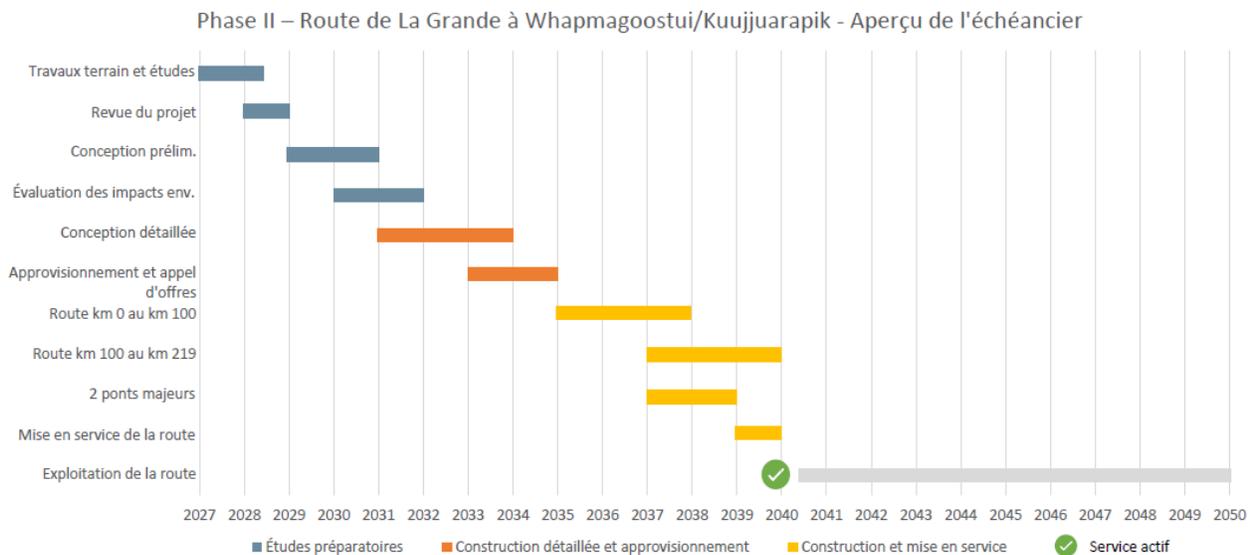


Figure 3-4 Phase II - Route La Grande à Whapmagoostui/Kuujuuarapik - Aperçu de l'échéancier

3.4 CHEMIN DE FER : LA GRANDE À WHAPMAGOOSTUI/KUUIJUAPIK

Tel que décrit dans la méthodologie, nous avons adopté une approche conservatrice en considérant que la construction de ce tronçon ferroviaire proposé, d'une longueur de 219 km, serait réalisée selon une méthode traditionnelle de livraison de projet. Selon notre expérience sur des projets ferroviaires similaires, la construction de cette infrastructure, si elle est réalisée par une seule équipe de construction, prendrait environ 4 à 5 ans (sur la base d'une production d'environ 40 à 50 km/an).

Pour atteindre cet objectif, nous recommandons de diviser la construction de la plateforme ferroviaire en deux (2) lots de construction distincts couvrant une longueur approximative de 110 km à réaliser sur quatre (4) saisons de construction, à savoir 2040 et 2043 (ceci est basé sur la construction de la nouvelle route qui doit être complétée et opérationnelle en 2038).

Ensuite, la construction du chemin de fer et la pose des rails devront être réalisées par un entrepreneur spécialisé. Le début de la pose des rails ne sera pas possible avant 2042, car une longueur de plus de 40 km de plateforme ferroviaire est nécessaire avant de commencer la pose des rails si nous voulons éviter l'arrêt / la démobilitation de l'équipe de pose des rails. Nous recommandons de diviser la pose des rails en deux lots distincts de 110 km de longueur qui seront posés entre 2042 et 2045.

Cet échéancier est réalisable, mais reste optimiste. Une année supplémentaire sera très probablement nécessaire pour finaliser les travaux et plus particulièrement pour la mise en service des structures.

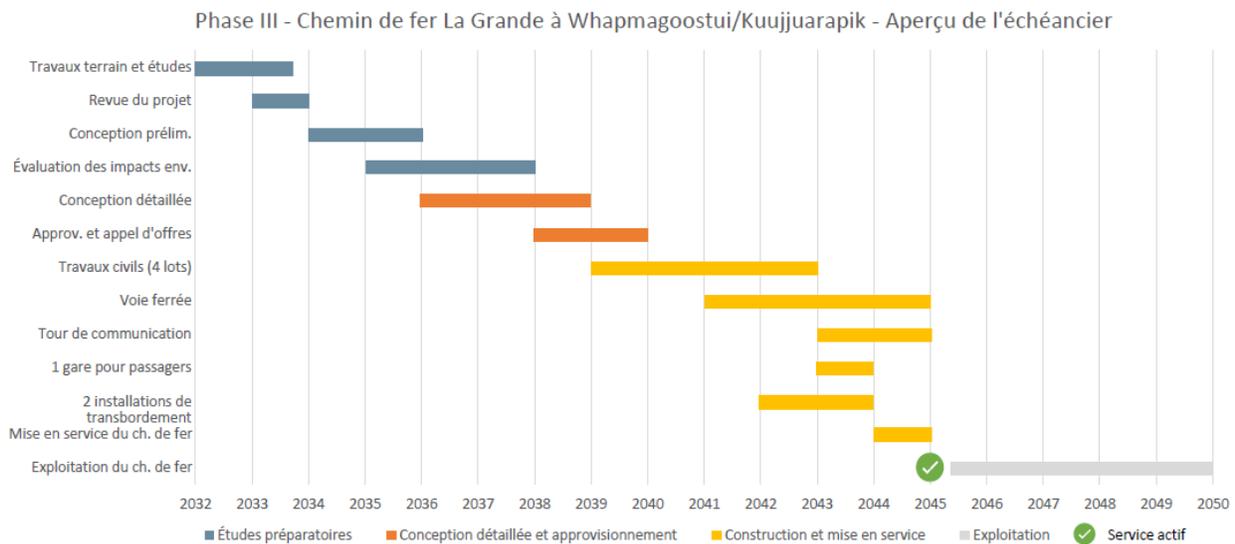


Figure 3-5 Phase III - Chemin de fer La Grande à Whapmagoostui/Kuujjuarapik - Aperçu de l'échéancier

3.5 PORT : WHAPMAGOOSTUI/KUUJJUARAPIK

Tel que décrit dans la méthodologie, nous avons adopté une approche conservatrice en considérant que la construction de cette nouvelle infrastructure portuaire se ferait selon une méthode traditionnelle de réalisation de projet. Selon notre expérience sur des projets portuaires similaires, la construction de ces infrastructures serait réalisable sur une période de 3 à 4 ans (2041 à 2044) pendant la saison sans glace (juillet à novembre).

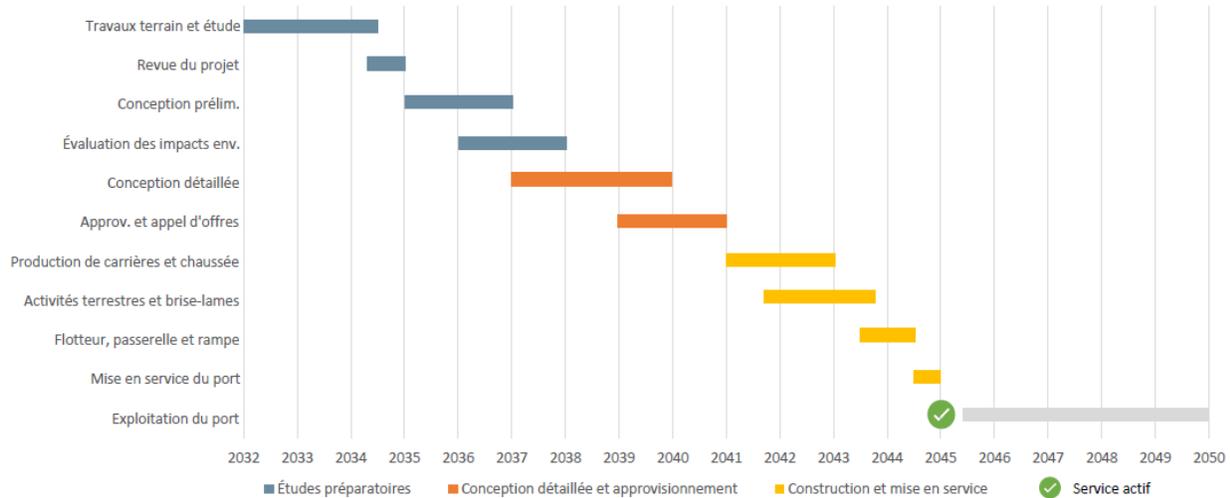


Figure 3-6 Phase III - Port de Whapmagoostui/Kuujuarapik - Aperçu de l'échéancier

Il est important de noter que l'échéancier proposé ci-dessus est sujet à des modifications en fonction d'une étude externe actuellement menée par le MSP et le MTQ et portant sur un glissement de terrain survenu en 2021 le long des berges de la Grande rivière de la Baleine, à 8 km en amont de Whapmagoostui/Kuujuarapik. Si le rapport final de cette étude (prévu à l'été 2023) valide que cet événement pourrait être le catalyseur de futurs glissements de terrain en aval de la rivière, notamment sur les berges des communautés de Whapmagoostui et Kuujjuarapik, la construction d'une nouvelle installation portuaire pourrait devoir être devancée.

4 PLANIFICATION DES TRAVAUX DE TERRAIN

Les infrastructures proposées sont au début de leur cycle de vie et seront réalisées sur une période d'une dizaine d'années (2035-2045 pour les phases II et III). En plus des étapes importantes de réalisation propres à un projet d'infrastructure, les recommandations suivantes se veulent des pistes de réflexion et d'optimisation spécifiques à « La Grande Alliance phases II et III ».

La présente étude a pour objectif de :

- 1 Mieux comprendre les implications, les risques et les opportunités liés aux différentes infrastructures proposées;
- 2 Maximiser les relations 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, pour limiter les impacts environnementaux ailleurs, d'une manière qui soit en harmonie avec les autres activités d'utilisation des terres sur le territoire;
- 4 Réduire au minimum l'émission de gaz à effet de serre nocifs pendant la construction, l'exploitation et pour les futurs développements d'infrastructures sur le territoire;
- 5 Identifier les possibilités de créer des emplois intéressants pour les habitants;
- 6 Comprendre comment équilibrer le développement des infrastructures avec la protection de l'environnement ainsi que la préservation et l'essor de la culture crie pour le bénéfice des générations futures.

Bien entendu, cette étude n'est que le premier stade d'un projet potentiel. Sur la base des résultats de la préféabilité et de la faisabilité de la présente étude, une analyse détaillée devrait être effectuée en coordination avec d'autres études préparatoires qui alimenteront la conception et les travaux d'ingénierie détaillés et de construction ultérieurs.

Les recommandations énumérées ci-dessous portent sur les éléments d'infrastructure de la phase II, car ce sont eux qui bénéficient le plus d'une planification et d'un plan d'action précoces. Toutefois, la même logique s'appliquerait aux composantes des infrastructures de la phase III.

4.1 RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES

Bien que les activités suivantes ne soient pas spécifiquement liées aux travaux sur le terrain, nous estimons qu'elles devraient être entamées au même moment que les travaux sur le terrain afin de garantir un développement optimal du projet :

- **Communication et acceptabilité sociale du projet** : La vie et l'échéancier du projet sont influencés de manière significative par le soutien et la mobilisation générale qui l'entoure. Investir dans la communication peut aider à aborder de manière proactive les défis et les ajustements sans conduire à l'arrêt et aux retards du projet. Il est essentiel de poursuivre le processus des réunions d'information communautaires pour la sensibilisation et l'acceptabilité sociale;
- **Partage potentiel des coûts du projet** : Comme piste de réflexion, d'optimisation des fonds publics et de cohérence des interventions régionales, nous tenons à souligner l'importance des discussions et de la coordination entre les partenaires et les parties prenantes pour coordonner la construction, mais aussi l'entretien et l'exploitation des infrastructures (MTQ, HQ, SDBJ, promoteur privé, etc.);
- **Opportunité pour la main-d'œuvre locale** : L'échéancier prévu permet de lancer des programmes de formation technique locaux et un partenariat avec les entreprises locales existantes. Il est important d'identifier et d'encourager les personnes et les entreprises potentielles susceptibles d'être intéressées afin d'être prêt en cas de besoin;
- **Gouvernance du projet** : Établir la structure de gouvernance et obtenir l'adhésion de tous les partenaires pour mener à bien le travail;

- **Transport des travailleurs et campement** : Compte tenu du niveau des services existants, le transport des travailleurs devra être planifié pour disposer d'un service fiable pendant l'exécution des travaux de terrain. La restauration et l'hébergement devront également être mis en place à l'avance compte tenu du fait que l'offre d'hébergement est quasi inexistante dans la région;
- **Approvisionnement des chantiers** (mazout et essence - équipements) : Le transport de marchandises et des équipements dans les zones isolées nécessite une excellente planification étant donné la rareté des infrastructures et doit être planifié à l'avance.

4.2 RECOMMANDATIONS TECHNIQUES

4.2.1 COMPOSANTES DE PRÉFAISABILITÉ DES INFRASTRUCTURES

PHASE II (5-10 ANS)

Construction de 2035 à 2040

- Chemin de fer : Rupert à La Grande.
- Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la Transtaïga.

PHASE III (10-15 ANS)

Construction de 2040 à 2045

- Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik.
- Port à Whapmagoostui/Kuujuarapik.

Étant donné que les composantes étudiées ci-dessus sont actuellement au stade de l'étude de préfaissabilité, la prochaine étape consisterait à amener le projet à un niveau de faisabilité. À ce titre, les évaluations actuelles devront être approfondies et de nouvelles activités devront être ajoutées, ce qui implique principalement la réalisation de travaux de terrain pour alimenter le développement du projet :

- 1 Collecte de données sociales plus détaillées;
- 2 Données géotechniques du terrain;
- 3 Données environnementales du terrain;
- 4 Données hydrauliques du terrain;
- 5 Données archéologiques du terrain ;
- 6 Conceptions préliminaires des routes et des ponts et estimation des coûts de classe D.

Étant donné que ces travaux doivent être planifiés dans une région isolée et que les périodes estivales sont courtes, nous recommandons de planifier 6 à 8 mois à l'avance le recrutement de l'équipe de consultants, l'obtention des permis nécessaires, l'équipement spécial et l'affectation de la main-d'œuvre, ainsi que la planification de la logistique (hébergement, transport, information de la communauté avant la mobilisation, coordination avec la main-d'œuvre locale, etc.)

L'exécution des travaux sur le terrain (pour chaque composante) devrait nécessiter une période de 2 à 3 mois (une partie importante de la saison estivale), d'où l'importance d'une planification appropriée.

4.2.2 COMPOSANTE DE FAISABILITÉ DES INFRASTRUCTURES

PHASE II (5-10 ANS) - Construction de 2035 à 2040

— Route : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik.

Considérant que la composante étudiée ci-dessus est actuellement au stade de l'étude de faisabilité, la prochaine étape consisterait à amener le projet à un niveau de conception schématique. En tant que telles, les évaluations actuelles devront être approfondies et de nouvelles activités devront être ajoutées, notamment des travaux de terrain pour alimenter le développement des infrastructures proposées :

- 1 Relevé topographique;
- 2 Caractérisation environnementale;
- 3 Optimisation de la conception;
- 4 Définir des mesures d'atténuation locales :
 - Incidences sur les zones environnementales protégées;
 - Incidences sur les zones environnementales sensibles ;
 - Incidences sur l'utilisation des terres;
 - Incidences archéologiques.

L'objectif principal de cette phase serait de rassembler et de documenter les informations nécessaires à la préparation d'une évaluation des impacts environnementaux et sociaux. Ce processus implique un ensemble d'autorités et de comités ayant des responsabilités distinctes (fédérales, provinciales et locales).

5 CONCLUSIONS

La planification globale du projet proposé, énumérée ci-dessous, semble réaliste, mais reste optimiste.

PHASE II (2035-2040)

- Chemin de fer : Rupert à La Grande;
- Route 167 : Réfection et prolongement jusqu'à la Transtaïga;
- Route : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik.

PHASE III (2040-2045)

- Chemin de fer : La Grande à Whapmagoostui/Kuujuarapik;
- Port à Whapmagoostui/Kuujuarapik.

De nombreux facteurs peuvent encore influencer cette évaluation de l'échéancier et doivent être étudiés plus en détail dans les phases à venir.

- Méthode de réalisation du projet;
- Lois et règlements;
- Respect de l'environnement;
- Saison de construction;
- Conditions du sol et pergélisol;
- Méthodes de construction;
- Accès aux sites;
- Conditions du marché;
- Ressources en main-d'œuvre locale limitées;
- Conditions de site sensibles;
- Opportunité de site.

Ces infrastructures projetées sont également l'occasion pour la communauté crie d'Eeyou Istchee de développer un programme de formation permettant de former des ouvriers de la construction, des techniciens et même des ingénieurs qui pourront participer à la réalisation de ce projet et des projets futurs dans la région.

Enfin, il reste encore beaucoup de travail à faire avant le début des travaux sur le terrain, mais les enjeux et les facteurs qui pourraient avoir un impact sur l'échéancier des travaux ont été identifiés sommairement et préliminairement. 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 reste 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.