



# Programme d'infrastructures de transport Étude de faisabilité, Phase I

## VOLUME 5 – ÉTUDE ÉCONOMIQUE, FINANCIÈRE ET DE RISQUES



N° de référence du Client : 2020-01  
N° de référence de VEI : LGA-1-GN-F-FRN-RT-0005\_03\_fr  
2023-12-20



Vision  
Eeyou Istchee  
• Connecter • Développer • Protéger

Stantec | DESFOR | SYSTRA

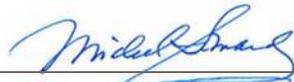
avec sous-consultant 

## Historique et statut du document

Version	00	01	02	03
Date	2023-02-24	2023-03-16	2023-04-15	2023-12-20
Rédigé par	MS	MS	MS	MS
Révisé par	CL	CL	CL	CL
Approuvé par	CS	CS	CS	CS
Notes	Soumis pour commentaires	Soumis pour commentaires	Version finale	Version finale révisée

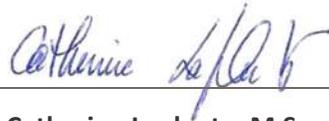
## Approbation

Préparé par :



**Michel Simard, M.A.**  
Économiste des transports, VEI

Révisé par :



**Catherine Laplante, M.Sc.**  
Économiste des transports, VEI

Approuvé par :



**Christopher Salhany, ing. P.Eng.**  
Chargé de projet adjoint, VEI

## Collaborateurs

Discipline	Nom
Analyse des risques	Kevin Dohollou, KPMG
Analyse des risques	Marc CHOI, KPMG
Analyse des risques	Zyna BOYBEZ, KPMG
Analyse financière	Lauren RICHARDS, VEI
Analyse économique	Maya DIMOTROVA, VEI
Analyse économique	Christopher O'BRIEN, VEI



## Identification du document

**Programme d'infrastructures de transport - Étude de faisabilité, Phase I**

**VOLUME 5 - ÉTUDE ÉCONOMIQUE, FINANCIÈRE ET DE RISQUES**

No. de référence VEI :  
LGA-1-GN-F-FRN-RT-0005\_03\_fr  
2023-12-20

# Liste *des* volumes

---

## PROGRAMME D'INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE LA GRANDE ALLIANCE, ÉTUDE DE FAISABILITÉ, PHASE I

Sommaire

Volume 1 – Introduction

Volume 2 – Étude technique

Volume 3 – Étude socio-environnementale

Volume 4 – Étude de marché (avec Phases II et III)

Volume 5 – Étude économique, financière et de risques

Volume 6 – Annexes

# Table des matières

Liste des Abréviations .....	X
<b>11. Analyse économique .....</b>	<b>1</b>
<b>11.1 Analyse avantages-coûts .....</b>	<b>1</b>
11.1.1 Objet et méthode .....	1
11.1.2 Scénario du statu quo et scénario avec projet .....	3
11.1.3 Paramètres.....	4
11.1.4 Coûts .....	5
11.1.5 Avantages .....	18
11.1.6 Résultats .....	23
11.1.7 Analyse de sensibilité.....	25
11.1.8 Synthèse.....	27
<b>11.2 Impact économique.....</b>	<b>29</b>
11.2.1 Objet et méthode .....	29
11.2.2 Période de construction.....	31
11.2.3 Période d'exploitation .....	36
11.2.4 Impact régional .....	38
<b>11.3 Développement socioéconomique.....</b>	<b>40</b>
11.3.1 Objet et méthode .....	40
11.3.2 Économie régionale .....	42
11.3.3 Opportunités d'emploi et de formation du projet.....	46
11.3.4 Recommandations .....	65
11.3.5 Autres opportunités d'affaires et d'emploi .....	68
11.3.6 Aspects sociaux.....	69
<b>12. Analyse financière .....</b>	<b>70</b>
<b>12.1 Objet et méthode.....</b>	<b>70</b>
12.1.1 Les composantes de flux de trésorerie .....	70
12.1.2 Métriques d'analyse financière et concepts clés.....	70
12.1.3 Méthode de test de sensibilité .....	71
12.1.4 Scénarios de sensibilité.....	72
12.1.5 Objectifs.....	73
12.1.6 Hypothèse institutionnelle générale .....	73
12.1.7 Principes du modèle .....	74
12.1.8 Paramètres.....	75
12.1.9 Équilibre financier et exigences de ratio financier .....	76

<b>12.2 Scénarios .....</b>	<b>78</b>
12.2.1 Ciblage de financement .....	78
12.2.2 Cibler les paramètres du projet .....	78
<b>12.3 Résultats du scénario de base .....</b>	<b>80</b>
12.3.1 Coûts en capital .....	80
12.3.2 Coûts d'exploitation.....	81
12.3.3 Revenus.....	83
12.3.4 EBITDA .....	85
12.3.5 Flux de trésorerie .....	86
<b>12.4 Résultats</b>	<b>88</b>
<b>12.5 Tests de sensibilité .....</b>	<b>89</b>
12.5.1 Financement .....	89
12.5.2 Tests de contribution en capital .....	90
12.5.3 Tests des revenus.....	91
12.5.4 Tests des OPEX.....	91
<b>12.6 Stratégies de financement .....</b>	<b>92</b>
12.6.1 Enjeux institutionnels .....	92
12.6.2 Options de structures .....	92
12.6.3 Chemin de fer intégré verticalement.....	92
12.6.4 Modèles d'affaires possibles.....	93
<b>13. Analyse de risques .....</b>	<b>100</b>
<b>13.1 Objet et méthode.....</b>	<b>100</b>
13.1.1 Cadrage .....	100
13.1.2 Principes.....	100
13.1.3 Objectifs.....	101
13.1.4 Gestion des risques.....	102
13.1.5 Séquence .....	102
13.1.6 Identification des risques.....	102
13.1.7 Préparation de la quantification .....	103
13.1.8 Analyse qualitative des risques .....	103
13.1.9 Finalisation pour la quantification .....	103
13.1.10 Simulation .....	104
<b>13.2 Hypothèses .....</b>	<b>105</b>
13.2.1 Calendrier .....	105
13.2.2 Modèle d'approvisionnement .....	105
<b>13.3 Résultats</b>	<b>106</b>
13.3.1 Réserve de risques .....	106
13.3.2 Risques de capital projet.....	106
13.3.3 Risques à long terme pour l'exploitation et la maintenance.....	108
13.3.4 Risques à long terme de l'exploitation et la maintenance .....	108
<b>13.4 Étapes suivantes .....</b>	<b>109</b>
<b>14. Conclusion.....</b>	<b>110</b>

<b>Bibliographie .....</b>	<b>115</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>116</b>
<b>Annexe A – Caractéristiques de la main-d’œuvre, Communautés cries et Jamésiennes, 2021 .....</b>	<b>116</b>
<b>Annexe B – Registre de risque .....</b>	<b>130</b>

## Liste des tableaux

Tableau 11-1 : Intrants des modèles économique et financier.....	2
Tableau 11-2 : Dates de références clés .....	4
Tableau 11-3 : Dépenses d'investissement initial (non actualisées_ Chemin de fer de la route Billy Diamond.....	6
Tableau 11-4 : Dépenses d'investissement initial (non actualisées), Chemin de fer Grevais-Chapais.....	6
Tableau 11-5 : Dépenses d'investissement initial, routes d'accès .....	7
Tableau 11-6 : Dépenses d'investissement initial, route du Nord .....	7
Tableau 11-7 : Valeur actuelle des dépenses d'investissement initial, chemins de fer .....	7
Tableau 11-8 : Valeur actuelle des dépenses d'investissement initial, routes.....	8
Tableau 11-9 : Coûts des travaux des options de réhabilitation de la route Billy Diamond .....	9
Tableau 11-10 : Coût kilométrique des interventions de cycle de vie la route Billy-Diamond .....	9
Tableau 11-11 : Valeur actuelle des coûts de la réhabilitation et de la maintenance de la route Billy Diamond.....	9
Tableau 11-12 : Émissions de GES des machines et des générateurs pendant la construction.....	10
Tableau 11-13 : Valeur actuelle du Programme d'investissement de la Grande Alliance .....	11
Tableau 11-14 : Valeur actuelle de programme de réhabilitation routière sans chemin de fer.....	11
Tableau 11-15 : Valeurs résiduelles des chemins de fer à la fin des opérations de la phase 1.....	12
Tableau 11-16 : Valeurs résiduelles de la réhabilitation de la route Billy-Diamond en fin de période.....	12
Tableau 11-17 : Masse salariale du personnel ferroviaire par poste .....	13
Tableau 11-18 : Régime de maintenance des trains de marchandises.....	15
Tableau 11-19 : Régime de maintenance des trains passagers .....	15
Tableau 11-20 : Consommation et coûts annuels de carburant .....	16
Tableau 11-21 : Valeur actuelle des coûts d'exploitation ferroviaire .....	16
Tableau 11-22 : Type de surface et longueur des routes d'accès .....	17
Tableau 11-23 : Coût annuel d'entretien des routes par kilomètre.....	17
Tableau 11-24 : Type de surface, longueur et valeur actuelle du coût différentiel d'entretien des routes d'accès et de la route du Nord.....	18
Tableau 11-25 : Valeur actuelle des coûts d'entretien des routes.....	18
Tableau 11-26 : Valeur actuelle, coûts des infrastructures.....	18
Tableau 11-27 : Coût économique des accidents routiers au Québec.....	20

Tableau 11-28 : Coûts des carburants sans-taxes, Nord-du Québec .....	20
Tableau 11-29 : Coût de la pollution atmosphérique par polluant en \$ par tonne métrique.....	21
Tableau 11-30 : Résumé de la demande annuelle de transport par segment du marché du fret en tonnes .....	22
Tableau 11-31 : Densité de la marchandise transportée .....	22
Tableau 11-32 : Revenus annuels totaux par segment du marché du fret .....	22
Tableau 11-33 : Valeur actuelle des avantages par segment de demande, CFRBD .....	23
Tableau 11-34 : Valeur actuelle des avantages par segment de demande, CFGC .....	23
Tableau 11-35 : Valeur actuelle nette, CFRBD et CFGC.....	25
Tableau 11-36 : Résultats d'analyse avantages coûts, selon l'option de réhabilitation de la route Billy Diamond.....	26
Tableau 11-37 : Analyse de sensibilité avantages-coûts, CFRBD .....	26
Tableau 11-38 : Analyse de sensibilité avantages-coûts, CFGC.....	27
Tableau 11-39 : Analyse de sensibilité avantages-coûts, CFRBD et CFGC.....	27
Tableau 11-40 : Dépenses en immobilisations ferroviaires .....	32
Tableau 11-41 : Impact économique, construction ferroviaire, phase I .....	32
Tableau 11-42 : Dépenses en immobilisations routières .....	34
Tableau 11-43 : Construction routière, phase I, Impact économique .....	35
Tableau 11-44 : Impact économique, Construction ferroviaire et routière, phase I .....	36
Tableau 11-45 : Dépenses annuelles d'exploitation ferroviaire, phase I .....	37
Tableau 11-46 : Impact économique, exploitation ferroviaire annuelle, phase I .....	38
Tableau 11-47 : Coût annuel net d'entretien des routes .....	38
Tableau 11-48 : Nombre de travailleurs, branches liées à la construction, à l'ingénierie et à la gestion, Cris et Jamésiens, 2021.....	44
Tableau 11-49 : Heures travaillées dans la construction, région de la Baie-James, selon le lieu de travail et la résidence, 2012-2021.....	45
Tableau 11-50 : Estimation de la main-d'œuvre, construction routière.....	47
Tableau 11-51 : Estimation de la main-d'œuvre, construction ferroviaire .....	47
Tableau 11-52 : Opportunités et exigences de formation, phase de construction.....	48
Tableau 11-53 : Résumé de la dotation ferroviaire proposée .....	51
Tableau 11-54 : Opportunités et exigences de formation, phase d'exploitation.....	53
Tableau 11-55 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Conformité.....	58
Tableau 11-56 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Formation en santé et sécurité.....	59
Tableau 11-57 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Formation environnementale.....	60
Tableau 11-58 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Formation de qualité .....	61
Tableau 11-59 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Entretien des voies .....	61
Tableau 11-61 : Partenaires potentiels de formation .....	63
Tableau 12-1 : Valeurs de date et hypothèse .....	75
Tableau 12-2 : Hypothèses de financement.....	75

Tableau 12-3 : Coût du capital et des tarifs.....	75
Tableau 12-4 : Rendement historique des fonds de retraite gouvernementaux, 2022.....	77
Tableau 12-5 : TRI ciblé et réalisé au Canada pour 2021 .....	77
Tableau 12-6 : Coûts annuels moyens non actualisés, CFRBD et CFGC .....	88
Tableau 12-7 : Valeur actuelle des coûts et revenus, CFRBD et CFGC .....	88
Tableau 12-8 : Valeur actuelle nette, scénarios de financement, CFRBD .....	89
Tableau 12-9 : Valeur actuelle nette, scénarios de financement, CFGC .....	89
Tableau 12-10 : Sensibilité des CAPEX, CFRBD.....	90
Tableau 12-11 : Sensibilité des CAPEX, CFGC .....	91
Tableau 12-12 : Sensibilité des revenus, CFRBD .....	91
Tableau 12-13 : Sensibilité des revenus, CFGC.....	91
Tableau 12-14 : CFRBD : Sensibilité des OPEX.....	91
Tableau 12-15 : CFGC : Sensibilité des OPEX.....	91
Tableau 13-1 : Définitions de risques .....	101
Tableau 13-2 : Réserve de risque du projet .....	106
Tableau 13-3 : Répartition des risques par catégorie .....	106
Tableau 13-4 : Coûts en capital du projet, contingences et réserve de risque .....	107
Tableau 13-5 : Principaux risques du projet.....	107
Tableau 13-6 : Coûts d'exploitation du projet, contigence et réserve de risque.....	108
Tableau 13-7 : Risques d'exploitation et de maintenance à long terme.....	108

## Liste des figures

Figure 11-1 : Données d'entrée de l'analyse économique et financière.....	1
Figure 11-2 : Éléments d'avantages et de coûts .....	3
Figure 11-3 : Émissions de GES des machines et des générateurs pendant la construction .....	10
Figure 11-4 : OPEX annuel – CFRBD .....	14
Figure 11-5 : OPEX annuel – CFGC.....	14
Figure 11-6 : Calendrier général de La Grande Alliance .....	46
Figure 11-7 : Calendrier de formation proposé pour la construction .....	55
Figure 11-8 : Calendrier de formation proposé pour la construction .....	56
Figure 11-9 : Rôles proposés pour les différents partenaires de l'éducation et de la formation .....	65
Figure 12-1 : Analyse financière : Entités supposées, relations contractuelles et flux financiers pour le nouveau chemin de fer .....	74
Figure 12-2 : Coûts cumulatifs de construction du scénario de base CFRBD, non actualisés .....	80
Figure 12-3 : Cas de base CFGC: Coûts cumulatifs de construction, non actualisés .....	81
Figure 12-4 : Flux de coûts d'exploitation non actualisés, Scénario de base CFRBD .....	82
Figure 12-5 : Case de base CFGC : Coûts opérationnels, non actualisés .....	83
Figure 12-6 : Flux des recettes non actualisées, scénario de base, CFRBD .....	84
Figure 12-7 : Flux des recettes non actualisées, scénario de base, CFGC .....	84
Figure 12-8 : EBITDA et marge EBITDA, scénario de base, CFRBD .....	85
Figure 12-9 : EBITDA et marge EBITDA, scénario de base, CFGC .....	86
Figure 12-10 : Flux de trésorerie, scénario de base, CFRBD.....	87
Figure 12-11 : Flux de trésorerie, scénario de base, CFGC.....	87
Figure 12-12 : Répartition de la VAN totale, scénario de base, CFRBD et CFGC .....	88
Figure 12-13 : Répartition de la valeur actuelle des revenus, sensibilité aux tarifs, CFRBD et CFGC.....	90
Figure 13-1 : Approche d'analyse des risques.....	102

## LISTE DES ABRÉVIATIONS

Acronyme	Désignation
AAC	Analyse avantages coûts
A/C	Ratio avantages/coûts
AO	Appel d'offres
BGP	Bureau de gestion de projet
BOOT	Construction-exploitation-transfert (build-own-operate-transfer)
CAPEX	Dépenses d'investissement (capital expenditure)
CCDC	Compagnie de construction et de développement crie
CCQ	Commission de la construction du Québec
CD	Conception détaillée
CFGC	Chemin de fer Grevet-Chapais
CFRBD	Chemin de fer dans l'axe de la route Billy-Diamond
CO	Monoxyde de carbone
COV	Composés organiques volatils
CTP	Coût total du projet
CV	Cycle de vie
DBB	Conception-soumission-construction (Design-bid-build)
DP	Demande de prix
EIE	Évaluation de l'impact environnemental
G	Milliard
GES	Gaz à effet de serre
ISQ	Institut de la statistique du Québec
PM	Matière particulaire (Particulate matter)
JV	Coentreprise (joint-venture)
k	Millier
M	Million
Mt/an	Million de tonnes par année
MTMD	Ministère des Transports et de la mobilité durable du Québec
MIQ	Modèle intersectoriel du Québec
NOx	Oxydes d'azote
OPEX	Dépenses d'exploitation (operating expenditure)
OMOF	Opération de mobilisation, d'orientation et de formation
InfraCo	Propriétaire de l'infrastructure
RRQ	Régie des rentes du Québec
RBD	Route Billy-Diamond

Acronyme	Désignation
RN	Route du Nord
SO <sub>2</sub>	Dioxyde de soufre
TRI	Taux de rendement interne
TRIE	Taux de rendement interne économique
TVQ	Taxe de vente du Québec
TVQ	Taxe de vente du Québec
TPS	Taxe sur les produits et services
UQAC	Université du Québec à Chicoutimi
UQAT	Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
VAN	Valeur actuelle nette
\$	Dollar canadien

## 11. ANALYSE ÉCONOMIQUE

### 11.1 ANALYSE AVANTAGES-COÛTS

#### 11.1.1 Objet et méthode

L'approche d'Analyse Avantages-Coûts Économiques (AACE) est une procédure reconnue pour structurer et analyser les informations disponibles dans l'évaluation des projets d'infrastructure publique afin de traiter la question de l'efficacité économique de tels projets. Faciliter le choix entre les projets et affecter optimalement les ressources publiques sont les deux principaux objectifs de l'AACE.

L'analyse économique mesure l'impact d'un projet sur le bien-être de la société. Elle compare la situation avec et sans le projet et calcule les avantages et coûts incrémentaux pour la société résultant de sa mise en œuvre. Cela diffère de l'analyse financière, laquelle se concentre sur l'impact financier du projet sur le propriétaire et le concessionnaire pour l'exploitation ferroviaire. La Figure 11-1 montre l'approche VEI globale pour réaliser l'analyse économique et financière et comment elle intègre les tâches d'étude, les données et les informations pertinentes.

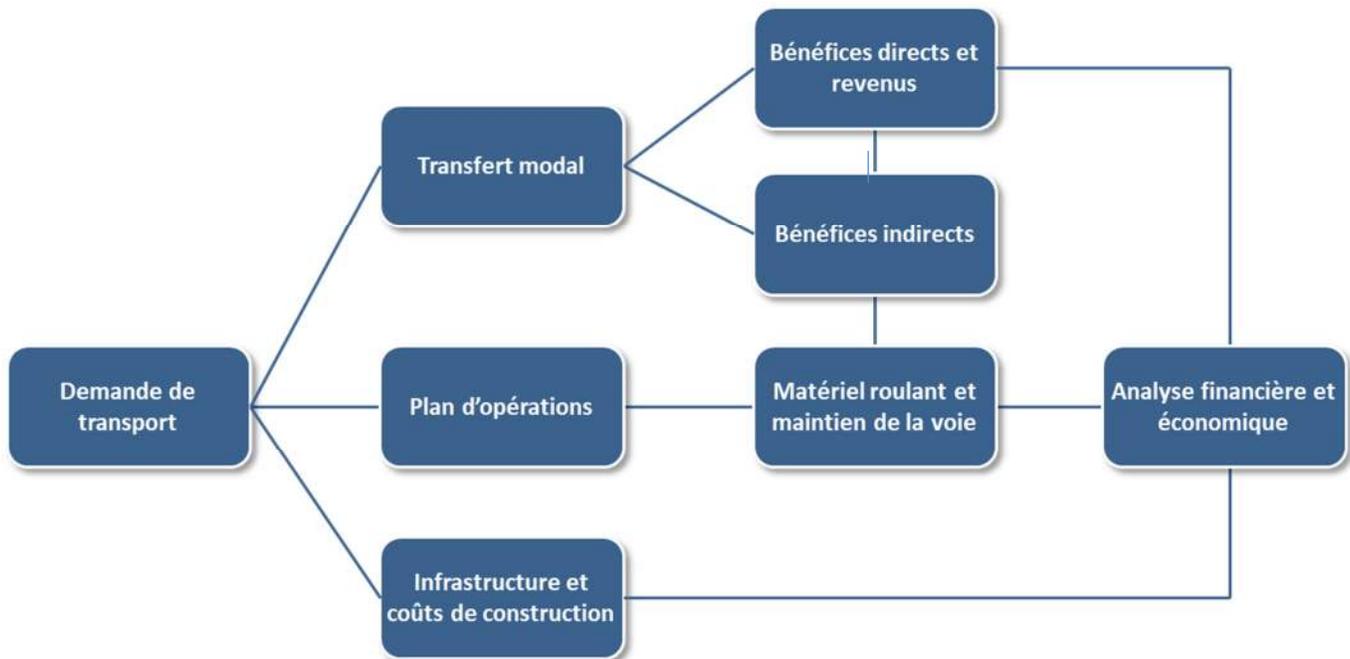


Figure 11-1 : Données d'entrée de l'analyse économique et financière

L'analyse économique détermine l'étendue et la mise en œuvre appropriées des investissements et de leurs options en regard des bienfaits pour les usagers, l'environnement, etc. L'analyse financière évalue le rendement financier de l'investissement et de ses options et l'effet de différentes structures institutionnelles. L'analyse suppose que tous les chemins de fer et toutes les routes du programme de la Grande Alliance sont construits alors que l'alternative est de ne pas les construire.

Les analyses économiques et financières reposent sur plusieurs données communes, à savoir : les dépenses d'investissement (CAPEX), les dépenses d'exploitation, le trafic prévu et la durée de vie des actifs physiques, tel qu'indiqué au Tableau 11-1. Dans le rapport final de l'étude technique (Volume 2), les dépenses d'investissement sont présentées en détail.

Tableau 11-1 : Intrants des modèles économique et financier

Intrant	Modèle(s)
CAPEX (Dépenses d'investissement)	Économique & financier
OPEX (Dépenses d'exploitation)	Économique & financier
Trafic	Économique & financier
Revenus	Financier
CMPC (Coût moyen pondéré du capital) du Concessionnaire	Financier
Répartition des actifs entre le gouvernement et le Concessionnaire	Financier
Surplus du consommateur de passagers	Économique
Externalités environnementales	Économique
Coûts de ressources évités	Économique
Ajustement des coûts	Économique
Coût d'entretien routier évité	Économique

Les modèles économique et financier partagent les mêmes valeurs, à l'exception des taxes, mais diffèrent en ce qui concerne les hypothèses d'inflation et d'actualisation. Dans le modèle économique, les coûts sont exprimés en dollars constants du 31 décembre 2022, tandis que le modèle financier prend en compte l'inflation attendue.

Le but de l'analyse économique est d'évaluer les impacts positifs et négatifs d'un projet, d'un programme, d'une politique ou d'un règlement afin de faire une estimation, en termes monétaires, de l'avantage net pour la société. L'analyse économique ne prend en compte que les coûts et avantages supplémentaires par rapport à un scénario de référence, c'est-à-dire ceux qui sont directement attribuables au projet à l'étude. Ainsi, l'analyse coûts-avantages ne prend en compte que les questions d'efficacité et doit répondre à la question suivante : les avantages économiques sont-ils supérieurs aux coûts économiques pour tous les membres de la société sans discrimination? Ce type d'analyse permet de comparer des projets dont les caractéristiques et les conséquences varient.

Le but est d'évaluer la rentabilité socio-économique du programme de La Grande Alliance dans ce corridor sur la base des avantages pour les usagers et les non-usagers et de ses coûts économiques.

Plus précisément, les objectifs consistent à :

- Fournir aux décideurs publics des indicateurs reconnus de la rentabilité sociale de ce projet d'infrastructure ferroviaire spécifique par rapport au scénario de référence, qui serait le statu quo projeté au fil du temps. Ces indicateurs sont le ratio avantages/coûts, la valeur actuelle nette (VAN) et le taux de rendement interne (TRI);
- Apporter une réponse quant à la rentabilité sociale du projet par rapport au statu quo.

L'analyse économique repose sur deux postulats :

- Les coûts considérés sont exempts de toute forme de taxe, tels que la taxe de vente, les droits d'accise sur le carburant ou les taxes municipales, car ils constituent un transfert entre agents.
- L'analyse est réalisée en dollars constants de 2023 et emploie un taux d'actualisation économique réel de 2.37 %. (MTMD). La base de comparaison entre le scénario proposé et le scénario de référence est la valeur actualisée au 1<sup>er</sup> janvier 2023.

La valeur monétaire des avantages et des coûts économiques du projet est comparée au scénario de référence. Tous les éléments de coût et d'avantage sont détaillés, et la valeur monétaire appropriée leur est attribuée. La Figure 11-2 : énumère les facteurs quantifiables considérés.

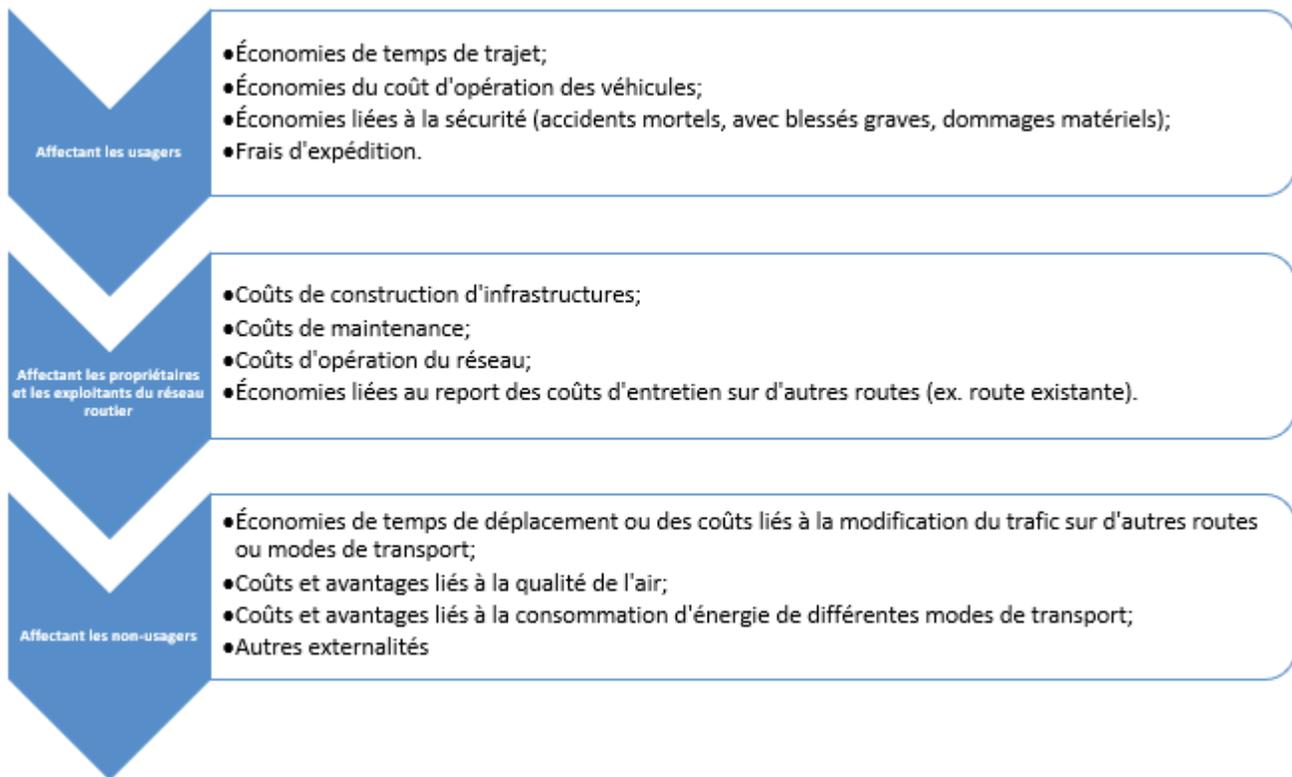


Figure 11-2 : Éléments d'avantages et de coûts

### 11.1.2 Scénario du statu quo et scénario avec projet

#### Scénario du statu quo (situation de référence)

La route Billy-Diamond, la route du Nord et les routes de desserte constituent l'épine dorsale du transport de marchandises et de personnes. Le réseau routier assure l'accès aux collectivités pour l'équipement, le matériel et les travailleurs à destination et en provenance des divers sites des grands projets d'Hydro-Québec à Baie-James. Actuellement, il permet d'accéder aux installations d'Hydro-Québec et d'approvisionner les équipements d'entretien et de rénovation, y compris ceux qui requièrent des déplacements spécialisés de charges lourdes.

Ces équipements sont souvent transportés par chemin de fer jusqu'en Abitibi, puis transférés sur des camions et transportés par route jusqu'à la Baie-James. L'état actuel de la route occasionne des retards et des incertitudes dans l'approvisionnement. Dans les cas d'équipements hors normes, un examen doit être fait avant le transport afin de vérifier et d'identifier les endroits qui nécessitent une attention particulière.

Le scénario du statu quo fait référence à une situation où il n'y a pas de liaison ferroviaire entre Matagami et le point kilométrique (PK) 257 le long du corridor de la route Billy Diamond, ni de remise en état de la voie ferrée entre Lebel-sur-Quévillon et Chapais (appelée ligne Grevet-Chapais). Ce scénario inclut tous les coûts d'exploitation et d'entretien du réseau existant pour la période de 30 ans. Le coût associé se réfère aux ressources qui auraient été consommées. À ce titre, ils sont considérés comme une réduction des coûts du projet et appelés coûts différentiels.

Ainsi, toutes les économies et tous les coûts ultérieurs seront comparés à ce scénario de référence. D'un point de vue économique, les ressources consommées ou dégagées au cours de cette période de 30 ans sont comparées à au scénario de référence. Par exemple, la construction des chemins de fer peut réduire ou différer l'entretien des routes et leur remise en état périodique. En ce qui concerne le transport routier, on suppose que le scénario du

statu quo implique une expansion continue du secteur minier, générant des mouvements supplémentaires de poids lourds sur le réseau routier à mesure que le développement économique s'opère. Cette augmentation du trafic affecterait en grande partie la route Billy Diamond, de Mistissini à Radisson, et la route du Nord, de la jonction de la route Billy Diamond et de Mistissini jusqu'aux routes 113 est et 167 sud.

### Scénario avec projet (Phase 1) ou Scénario de base

La phase I de la Grande Alliance comprend (SDC, 2021a) :

- la remise en état des routes locales vers Waskaganish, Eastmain, Wemindji et Nemaska;
- la construction d'une ligne de chemin de fer adjacente à la route Billy Diamond (CFRBD), qui sera parallèle à la route Billy Diamond (RBD) et reliera Matagami à la rivière Rupert;
- la remise en état de la ligne de chemin de fer Grevet-Chapais (CFGC);
- des centres de transbordement le long des lignes ferroviaires, notamment près du PK 257 de la RBD.

En cours de mandat, la SDC a ajouté la rénovation de la Route du Nord et la construction d'une nouvelle route d'accès à Mistissini (SDC, 2021b). Il est supposé que la construction de l'ensemble de ces éléments débute en 2030.

### 11.1.3 Paramètres

#### 11.1.3.1 Dates et hypothèses

Les hypothèses de l'étude sont les suivantes. L'analyse porte sur une période de 30 ans. La construction de la phase I est supposée commencer en 2030, les flux d'avantages nets s'étendront jusqu'à la fin de l'année 2064. Tous les investissements initiaux dans l'infrastructure devraient être achevés en 2035. Une série d'investissements de maintien est prévue au cours de la période d'exploitation de 30 ans. Les dates clés sont indiquées au Tableau 11-2.

Tableau 11-2 : Dates de références clés

Dates et périodes	Value
Date d'actualisation	2030-01-01
Date de début de l'étude	2022-01-01
Phase 1	2030-01-01
Durée de la période de mise en œuvre (mois)	60 mois
Date d'achèvement des travaux	2034-12-31
Début des opérations	2035-01-01
Analyse de fin de phase 1	2064-12-31
Période d'analyse (mois)	360 mois
Date de référence du prix	2022-12-31

Les études et activités suivantes devraient avoir lieu pendant la période d'étude :

- Étude de faisabilité (28 mois)
- Période d'examen du projet / Obtention EIE / Géotechnique / LIDAR (9 mois)
- Étude EIE / Accords / Acquisition de terrains (32 mois)
- Période d'examen du projet / obtention de DD / BGP (9 mois)
- Conception détaillée (DD) (12 mois)
- Passation des marchés de construction « DP+AO » (12 mois)
- Communications (5 mois)

### 11.1.3.2 Taux d'actualisation

Un taux d'actualisation économique est un outil utilisé dans l'analyse financière et économique pour déterminer la valeur actuelle des flux de trésorerie futurs. Il représente le coût d'opportunité de l'investissement dans un projet plutôt que dans un autre, ou dans un investissement sans risque tel qu'une obligation d'État. En termes simples, un taux d'actualisation économique peut être considéré comme le taux d'intérêt utilisé pour calculer la valeur actuelle d'une somme d'argent par rapport à sa valeur future. L'idée est qu'une somme d'argent aujourd'hui vaut plus que la même somme d'argent dans l'avenir, en raison de la possibilité de percevoir des intérêts ou de réaliser d'autres investissements avec cette somme d'argent. Supposons par exemple que vous ayez le choix entre recevoir 100 \$ aujourd'hui ou 110 \$ dans un an. Si le taux d'actualisation économique est de 10 %, vous choisirez de recevoir 100 \$ aujourd'hui parce que vous pourriez les investir et obtenir un rendement de 10 %, ce qui leur donnerait une valeur de 110 \$ dans un an.

Le taux d'actualisation économique est utilisé pour calculer la valeur actuelle nette (VAN) d'un projet en ramenant les flux de trésorerie futurs à leur valeur actuelle. Cela aide les décideurs à évaluer la faisabilité d'un projet en comparant la valeur actuelle de ses avantages escomptés au coût de l'investissement dans le projet. Globalement, un taux d'actualisation économique est un outil utilisé pour tenir compte de la valeur temporelle de l'argent et du coût d'opportunité de l'investissement de capitaux dans un projet plutôt que dans un autre.

L'analyse actuelle fixe le taux d'actualisation économique à 2,37 %, qui est la valeur recommandée par le *Guide de l'analyse avantages coûts des projets publics en transport routier* du MTMD (2017). Ce taux est différent du taux de 10 % recommandé pour les *Projets d'infrastructures canadiennes* selon Transports Canada (TC, 2022). Ce dernier est resté constant pendant de nombreuses années et est utilisé dans l'analyse de sensibilité.

## 11.1.4 Coûts

### 11.1.4.1 Catégories de coûts

Les coûts socio-économiques considérés dans l'ECBA comprennent :

- les coûts d'investissement et leurs valeurs résiduelles
- les coûts d'investissement de maintien
- les externalités de pollution durant les travaux
- les coûts d'entretien et d'exploitation supplémentaires.

L'infrastructure ferroviaire est une dépense d'investissement (CAPEX) qui implique la construction et le maintien d'actifs fixes tels que voies, ponts et tunnels. Toutefois, les coûts d'exploitation et d'entretien de l'infrastructure sont considérés comme des dépenses OPEX. Ces coûts comprennent l'entretien de routine, les réparations, le remplacement des composants et les mises à niveau de l'infrastructure. Les dépenses OPEX comprennent le loyer, les salaires, les services publics, les dépenses de marketing, les fournitures, les déplacements et les primes d'assurance. Il est important pour les entreprises d'inclure les coûts relatifs à l'infrastructure ferroviaire dans leurs dépenses OPEX afin de refléter avec précision les coûts d'exploitation. Il convient de noter que le traitement comptable de ces charges peut varier en fonction des normes comptables et des circonstances spécifiques. Les valeurs du modèle économique sont identiques à celles du modèle financier, à l'exclusion de toute forme d'impôt. Ce sont les hypothèses d'inflation et d'actualisation qui diffèrent. Dans le modèle économique, les coûts sont présentés en dollars constants du 31 décembre 2022 alors que pour le modèle financier, les flux de trésorerie sont en dollars courants. Ainsi, ce dernier inclut l'inflation attendue sur l'horizon de l'étude.

### 11.1.4.2 Coûts d'immobilisation des chemins de fer et des routes

#### Chemins de fer

Le coût initial de construction des chemins de fer de la Phase 1 s'élève à 3,5 G\$ (valeur non actualisée), soit 2,3 G\$ pour le CFRBD et 1,2 G\$ pour le CFGC. Les coûts d'investissement sont engagés entre 2030 et 2035, comme décrit au rapport technique (Volume 2) et détaillé au Tableau 11-3 et au Tableau 11-4.

Tableau 11-3 : Dépenses d'investissement initial (non actualisées), Chemin de fer de la route Billy Diamond

(M\$ 2023)	Coût total	Contingence	Coûts du client	Études et permis	Organisation de chantier	Coûts de construction*
Génie civil et terrassement	618	103	17	69	13	417
Structures	278	46	8	31	6	187
Drainage	91	15	3	10	2	61
Travaux de voie	1,085	181	30	121	22	732
Passages à niveau	3	0	0	0	0	2
Signalisation & Télécommunications	15	2	0	2	0	10
Bâtiments et gares	39	7	1	2	1	26
Dépôts et aires de stockage	62	10	2	4	1	42
Protection environnementale	6	1	0	7	0	4
Matériel roulant	54	9	2	1	0	43
Sous-total	618	103	63	0	13	417
<b>Total</b>	<b>2 251</b>	<b>375</b>	<b>63</b>	<b>244</b>	<b>44</b>	<b>1 525</b>

\*Les coûts de construction comprennent le profit et l'administration de l'entrepreneur

Tableau 11-4 : Dépenses d'investissement initial (non actualisées), Chemin de fer Grevais-Chapais

(M\$ 2023)	Coût total	Contingence	Coûts du client	Études et permis	Organisation de chantier	Coûts de construction*
Génie civil et terrassement	296	49	8	33	6	199
Structures	130	22	4	14	3	88
Drainage	26	4	1	3	1	18
Travaux de voie	704	117	20	78	14	474
Passages à niveau	1	0	0	0	0	1
Signalisation & Télécommunications	16	3	0	2	0	11
Bâtiments et gares	7	1	0	1	0	5
Dépôts et aires de stockage	27	4	1	3	1	18
Protection environnementale	0	0	0	0	0	0
Matériel roulant	24	4	1	0	0	19
<b>Total</b>	<b>1 231</b>	<b>205</b>	<b>34</b>	<b>134</b>	<b>24</b>	<b>833</b>

#### Routes

Le Tableau 11-5 présente les coûts de réhabilitation des routes d'accès (incluant Mistissini) alors que le Tableau 11-6 indique ceux de la route du Nord, selon l'estimation du rapport technique (Volume 2). Ces coûts s'élèvent à 1,6 G\$ en valeur non actualisée (691 000 \$ pour les routes d'accès et 927 000 \$ pour la route du Nord), incluant la contingence, l'acquisition des permis et autres coûts.

Tableau 11-5 : Dépenses d'investissement initial, routes d'accès

(M\$ 2023)	Coût total	Contingence	Coûts du client	Études et permis	Coûts de construction
Organisation du chantier	164	27	5	16	116
Terrassements	69	11	2	7	49
Chaussée et revêtement	357	60	10	35	252
Ouvrages de drainage et d'ingénierie	69	12	2	7	49
Signalisation	5	1	0	0	3
Travaux divers	28	5	1	3	20
<b>Total</b>	<b>691</b>	<b>115</b>	<b>20</b>	<b>68</b>	<b>488</b>

Tableau 11-6 : Dépenses d'investissement initial, route du Nord

(M\$ 2023)	Coût total	Contingence	Coûts du client	Études et permis	Coûts de construction
Organisation du chantier	190	32	5	19	134
Terrassements	61	10	2	6	43
Chaussée et revêtement	511	85	14	50	361
Ouvrages de drainage et d'ingénierie	114	19	3	11	81
Signalisation	5	1	0	1	4
Travaux divers	46	8	1	5	33
<b>Total</b>	<b>927</b>	<b>155</b>	<b>26</b>	<b>92</b>	<b>655</b>

#### Valeur actuelle des coûts d'investissement initial

Le Tableau 11-7 présente la valeur actuelle des coûts d'investissement initial de chemin de fer actualisés à 2,37 % et le Tableau 11-8 pour les routes. Les valeurs sont actualisées à partir de 2030.

Tableau 11-7 : Valeur actuelle des dépenses d'investissement initial, chemins de fer

Valeur actuelle (M\$ 2023)	Chemin de fer de la route Billy-Diamond	Chemin de fer Grevet-Chapais
Génie civil et terrassement	507	248
Structures	231	109
Drainage	76	22
Travaux de voie	879	563
Passages à niveau	2	1
Signalisation & Télécommunications	12	12
Bâtiments et gares	33	6
Dépôts et zones de stockage	51	21
Protection environnementale	5	0
Matériel roulant	42	19
<b>Total</b>	<b>1 838</b>	<b>1 002</b>
<b>Grand total</b>	<b>2 840</b>	

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

Tableau 11-8 : Valeur actuelle des dépenses d'investissement initial, routes

Valeur actuelle (M\$ 2023)	Routes d'accès	Route du Nord
Organisation du chantier	136	154
Terrassements	57	50
Chaussée et trottoir	296	414
Ouvrages de drainage et d'ingénierie	57	92
Signalisation	4	4
Travaux divers	23	37
Total	574	752
<b>Total</b>	<b>574</b>	<b>752</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

#### 11.1.4.3 Coûts de réhabilitation et de maintenance de la route Billy Diamond

L'analyse de marché (Volume 4) chiffre le trafic futur à quelque 2,4 millions de tonnes de fret par an. Par conséquent, le transport de marchandises d'origines minière et forestière aura pour effet d'augmenter significativement la taille et le nombre de véhicules lourds circulant sur la route Billy-Diamond. L'étude complémentaire sur la route Billy Diamond conclut que sa pérennité est en jeu et qu'il faudra prévoir des investissements importants dans l'éventualité où le chemin de fer ne serait pas construit. De ce fait, l'analyse économique doit comparer les investissements de la phase 1 aux besoins requis pour acheminer le tonnage prévu sur cette route plutôt que le chemin de fer.

L'étude complémentaire propose trois options de réhabilitation de la RBD. La première option consiste en deux voies contiguës de 3,7 m avec l'ajout de voies auxiliaires pour les véhicules lents, facilitant ainsi les dépassements sur une distance de 10 km. La deuxième option consiste en une chaussée à quatre voies (deux dans chaque direction) avec des accotements de 2 m, dont 1 m est pavé. La troisième option est comparable à la deuxième mais elle permet d'éliminer les problèmes liés au soulèvement causé par le gel. L'enrobé existant est décollé, et la structure de chaussée existante est utilisée comme infrastructure améliorée. Une nouvelle structure de chaussée est construite au-dessus de la structure de chaussée existante.

Les coûts des différentes options de pérennisation de la route Billy Diamond, présentées au Tableau 11-9, varient considérablement en fonction de l'envergure de la solution proposée. À cet égard, l'option 3 offre une protection contre les dégradations associées aux périodes de gel et de dégel.

Le niveau de maintenance requis dépend de la structure de la route et des charges à l'essieu, et ces coûts doivent être pris en compte dans l'étude économique. Dans le cadre du programme d'investissement de la Phase 1, il sera nécessaire de considérer un certain niveau de maintenance de la route. En l'absence de construction de la voie ferrée, le programme d'entretien dépendra de l'option de pérennisation retenue. Le Tableau 11-10 présente les principales activités de maintenance de la route avec leurs coûts par kilomètre. Étant donné que la fréquence de ces activités varie selon les options, les coûts ne peuvent pas être simplement additionnés. Ils doivent être reportés dans le temps et actualisés pour permettre une comparaison appropriée. Par exemple, un resurfaçage est prévu tous les 10 ans pour les options 1 et 2, tandis que pour l'option 0 (correspondant au niveau minimal d'entretien envisagé avec l'arrivée de la voie ferrée), la fréquence de resurfaçage est de 16 ans.

Tableau 11-9 : Coûts des travaux des options de réhabilitation de la route Billy Diamond

(2023M\$)	Option 1	Option 2	Option 3
Organisation de chantier	71	181	373
Terrassement	93	349	509
Chaussée et revêtement	330	824	1 549
Drainage et structures	22	35	39
Signalisation	3	3	3
Travaux divers	58	58	74
Protection de l'environnement	1	3	4
<b>Sous-total</b>	<b>578</b>	<b>1 453</b>	<b>2 552</b>
Études et permis	81	203	357
Coûts du client	23	58	102
Contingence	136	343	602
<b>Total</b>	<b>819</b>	<b>2 058</b>	<b>3 613</b>

Tableau 11-10 : Coût kilométrique des interventions de cycle de vie la route Billy-Diamond

\$/km	Option 0	Option 1	Option 2	Option 3
Couche d'usure, enrobé bitumineux (DJMA 100-200)	324.2	508.5	736.0	883.2
Planage couche d'usure (enrobé) (DJMA x-y)	48.9	76.8	111.1	111.1
Façonnage des accotements en matériau granulaire	35.9	34.1	30.5	30.5
Entretien de la protection contre l'érosion des fossés,	0.5	0.5	0.5	0.5
Réparation des accotements et scellement de fissures	6.3	9.8	14.3	14.3
Nettoyage des fossés	56.9	56.9	56.9	56.9
Émondage et abatage d'arbres	3.0	3.0	3.0	4.8

Le Tableau 11-11 **Erreur ! Référence non valide pour un signet.** présente la valeur ajoutée de l'ensemble des coûts d'amélioration et de maintenance de la route Billy Diamond (en soustrayant la valeur résiduelle), ce qui permet de les comparer sur une même base. Le coût global ainsi calculé s'établit à 680 000 \$ pour l'option 1, 1,7 G\$ pour l'option 2 et 2,9 G\$ pour l'option 3.

Tableau 11-11 : Valeur actuelle des coûts de la réhabilitation et de la maintenance de la route Billy Diamond

(M\$ 2023)	Option 1	Option 2	Option 3
Investissement et maintien du capital	775	1 826	3 104
Entretien	52	74	38
Valeur résiduelle	-179	-240	-278
<b>Valeur nette</b>	<b>648</b>	<b>1 660</b>	<b>2 864</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

Aux coûts de pérennisation de la route Billy Diamond, il est crucial de prendre en considération les ressources requises pour le maintien des routes d'accès et de la route du Nord en l'absence de projet. Cet exercice a pour but d'évaluer la valeur des ressources actuellement consommées en comparaison des ressources nécessaires avec le projet en place. La deuxième option de pérennisation sera retenue pour les analyses du projet, car elle répond à certaines préoccupations en matière de sécurité routière pour les automobilistes qui continueront à l'emprunter.

En l'absence d'étude de circulation sur la route Billy Diamond, l'analyse des avantages est particulièrement complexe. De ce coup, l'analyse de sensibilité cherchera à mettre au jour les points de retournement.

#### 11.1.4.4 Pollution pendant la construction

La construction contribue également aux émissions de gaz à effet de serre (GES), tandis que le transport ferroviaire les réduit en raison de l'efficacité du transport de marchandises en train par rapport au transport routier. La construction initiale du projet LGA générera 332 500 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>. La déforestation nécessaire à la réalisation du CFRBD y contribue 113 615 tonnes d'équivalents CO<sub>2</sub>. Les travaux périodiques de maintien et les travaux d'entretien régulier ajouteront 44 077 tonnes supplémentaires pour un total de 376 575 tonnes. La figure ci-dessous illustre la proportion de la pollution émanant des machines lourdes et des génératrices utilisées durant les travaux par infrastructure.

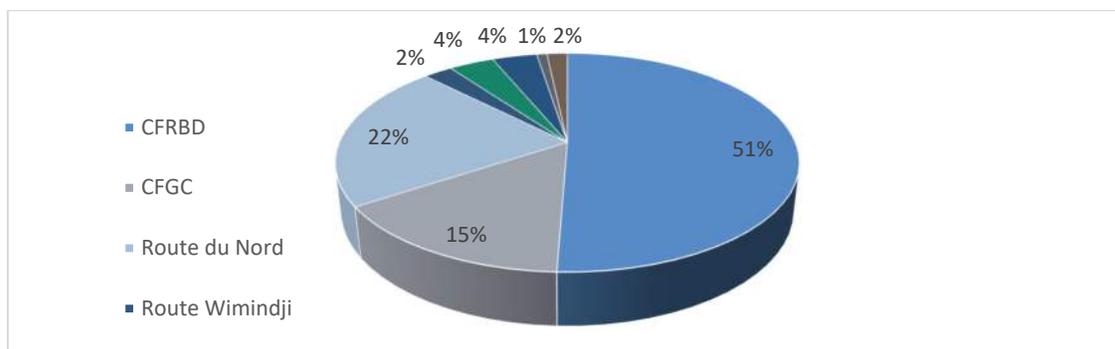


Figure 11-3 : Émissions de GES des machines et des générateurs pendant la construction

Le Tableau 11-12 présente les émissions polluantes provenant de l'utilisation de machinerie et de générateurs durant les travaux, soit une valeur de coût social de 212 M\$ (165 M\$ actualisés).

Tableau 11-12 : Émissions de GES des machines et des générateurs pendant la construction

Valeur actuelle	CO <sub>2</sub> (t)	Valeur nominale	Valeur actuelle
CFRBD	190 548	107	86
CFGC	56 973	32	26
<b>Chemins de fer</b>	<b>247 521</b>	<b>139</b>	<b>112</b>
Route du Nord	82 239	34	34
Chemin d'accès Wemindji	9 101	5	4
Chemin d'accès Eastmain	14 135	8	6
Chemin d'accès Waskaganish	13 995	8	6
Chemin d'accès Nemaska	3 184	2	1
Chemin d'accès Mistissini	6 400	4	3
<b>Routes</b>	<b>129 054</b>	<b>73</b>	<b>53</b>
<b>Total</b>	<b>376 575</b>	<b>212</b>	<b>165</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030. En M\$ 2030.

#### 11.1.4.5 Valeur actuelle des coûts de capital et pollution

Le coût total actualisé de l'ensemble du programme d'infrastructure LGA s'élève à 4,7 G\$, ce qui comprend la construction initiale, le maintien des actifs et la pollution durant la construction. La majeure partie (92 %) est engagée en phase de construction initiale. De ce montant, les composantes CFRBD et CFGC absorbent respectivement 42 % et 22 % du budget d'investissement total, incluant le maintien et la pollution. Près de 82 % du capital de soutien total est dédié au maintien des routes en bon état. Le coût total en soustrayant les coûts évités des routes en gravier s'établit à 4,5 G\$, comme indiqué au Tableau 11-13.

Tableau 11-13 : Valeur actuelle du Programme d'investissement de la Grande Alliance

Valeur actuelle (2023 M\$)	Coûts en capital	Capital de maintien	Pollution durant la construction	Total
Chemin de fer de la Route Billy Diamond	1 838	48	86	1 972
Chemin de fer Grevet-Chapais	1 002	21	26	1 049
Route du Nord avec projet	752	108	34	893
Routes d'accès avec projet	574	74	19	667
Route Billy Diamond (maintien de l'actuel)	-	111	6	118
<b>Total des dépenses en immobilisations</b>	<b>4 166</b>	<b>363</b>	<b>171</b>	<b>4 700</b>
<b>Sans LGA</b>				
Route du Nord (gravier)		93	7	100
Routes d'accès (gravier)		54	1	55
<b>Coûts évités</b>		<b>147</b>	<b>8</b>	<b>156</b>
<b>Total (montant 1)</b>	<b>4 166</b>	<b>216</b>	<b>163</b>	<b>4 544</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

Les coûts de cycle de vie des trois options d'aménagement de la route Billy Diamond varient entre 801 M\$ et 3,2 G\$ en valeur nette (incluant coûts de pollution durant la construction mais ne considérant pas la valeur résiduelle), tel qu'indiqué au Tableau 11-14. Lorsque l'on compare ces investissements aux coûts actualisés des chemins de fer Billy Diamond et Grevet-Chapais sur la même base, l'impact différentiel varie entre 1,3 G\$ et 3,7 G\$. Notons que la comparaison plus judicieuse serait avec le CFRBD uniquement. Dans ce cas, le choix du chemin de fer est équivalent en termes de coût à l'option 2 (1,9 G\$ chacun) et est moins coûteux que l'option 3 (1,9 G\$ contre 3,2 G\$).

Tableau 11-14 : Valeur actuelle de programme de réhabilitation routière sans chemin de fer

Valeur actuelle (M\$ 2023)	Coûts en capital	Capital de maintien	Pollution durant les travaux	Valeur actuelle nette
RBD sans chemin de fer (montant 2)				
Option 1	671	104	26	801
Option 2	1 687	140	64	1 891
Option 3	2 962	142	111	3 214
<b>Différentiel des coûts (montant 1-montant 2) (LGA-option RBD)</b>				
Option 1	3 495	112	136	3 743
Option 2	2 479	76	99	2 654
Option 3	1 204	74	52	1 330

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

#### 11.1.4.6 Valeur résiduelle

La valeur résiduelle à la fin du projet reflète la valeur des actifs ayant une durée de vie plus longue que celle du projet. Pour ces actifs, la valeur résiduelle est calculée en multipliant la valeur initiale de l'actif par la différence entre la durée de vie utile d'un actif, la fréquence des interventions majeurs et l'horizon du projet, puis en divisant par la durée de vie de l'actif. Cette valeur est ensuite actualisée. Cependant, il est important de noter que certaines infrastructures du projet ont une durée de vie utile qui dépasse l'horizon d'analyse, notamment les structures et les travaux d'ingénierie ayant une durée de vie utile de 30 ans ou plus. En revanche, d'autres infrastructures peuvent nécessiter un renouvellement partiel ou total avant la fin de l'horizon d'analyse.

La valeur résiduelle totale du projet est estimée à 579 M\$ pour le CFRBD et à 326 M\$ pour le chemin de fer Grevet-Chapais. En ce qui concerne les travaux de la route Billy Diamond dans le scénario sans chemin de fer, les valeurs résiduelles sont de 179 M\$, 240 M\$ et 277 M\$ pour les options 1, 2 et 3 respectivement. La variabilité des dates et de la fréquence des interventions programmées expliquent l'écart entre l'option 2 et l'option 3.

Les durées de vie et les valeurs résiduelles des immobilisations pour l'infrastructure ferroviaire sont présentées au Tableau 11-15 et pour la route Billy Diamond au Tableau 11-16.

Tableau 11-15 : Valeurs résiduelles des chemins de fer à la fin des opérations de la phase 1

(M\$ 2023)	Espérance de vie (ans)	CFRBD	CFGC
Génie civil et terrassement	50	109	52
Ouvrages d'art	100	86	40
Drainage	25	8	2
Travaux de voie	100	335	217
Passages à niveau	25	0	0
Signalisation & Télécommunications	15	0	0
Bâtiments et gares de voyageurs	100	12	2
Dépôts et zones de stockage	100	19	8
Protection environnementale	50	1	0
Matériel roulant	50	9	4
<b>Total</b>		<b>579</b>	<b>326</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

Tableau 11-16 : Valeurs résiduelles de la réhabilitation de la route Billy-Diamond en fin de période

(M\$ 2023)	Espérance de vie (ans)	RBD Option 1	RBD Option 2	RBD Option 3
Travaux civil et terrassement	50	15	15	15
Chaussée et revêtement	25	66	96	115
Drainage et structures	25	8	8	7
Aménagement	25	89	120	139
Divers	25	1	1	1
<b>Total</b>		<b>179</b>	<b>240</b>	<b>277</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

#### 11.1.4.7 Coûts d'exploitation et d'entretien des chemins de fer

Les coûts d'exploitation et d'entretien comprennent l'opération des trains, l'entretien de la voie, l'entretien du matériel roulant et l'administration. Ces coûts se répartissent en personnel et en achat de biens et services.

##### Personnel ferroviaire

L'effectif ferroviaire, tel que détaillé au plan d'exploitation, est de 214 employés. La masse salariale annuelle, y compris les charges sociales, est estimée à 27,16 M\$ par an (prix 2023). La répartition est détaillée au Tableau 11-17.

Tableau 11-17 : Masse salariale du personnel ferroviaire par poste

Groupe	CFRBD	CFGC	Total	Salaire annuel (\$)
Directeur	1		1	260 000
Administration	11	2	13	117 000
Opérations	67	25	92	130 000
Services aux passagers	10	3	13	130 000
Entretien du matériel roulant	45	4	49	123 500
Entretien de voie	35	11	46	123 500
<b>Total</b>	<b>169</b>	<b>45</b>	<b>214</b>	<b>27 163 500</b>

##### Entretien de la voie

Les coûts de maintenance de la voie comprennent le personnel pour les activités internes ainsi que la sous-traitance. Les activités internes comprennent la surveillance sur le terrain des inspections à pied de la voie, appareils de voies, des joints de dilatation, des inspections environnementales et des réparations mineures. La sous-traitance comprend les inspections de ponts et ponceaux, le suivi géométrique, les tests de rail par ultrasons et le meulage. La stratégie de maintenance ferroviaire commence dans les premières années d'exploitation et augmente jusqu'à la 5e année. Ensuite, le régime d'inspection et de maintenance est effectué sur une base annuelle. On suppose que les activités sont menées sur une portion différente de la voie chaque année afin de respecter les normes fédérales de maintenance requises. Cette stratégie explique les flux de trésorerie linéaires tout au long de la période d'exploitation, comme indiqué à la Figure 11-4 et à la Figure 11-5.

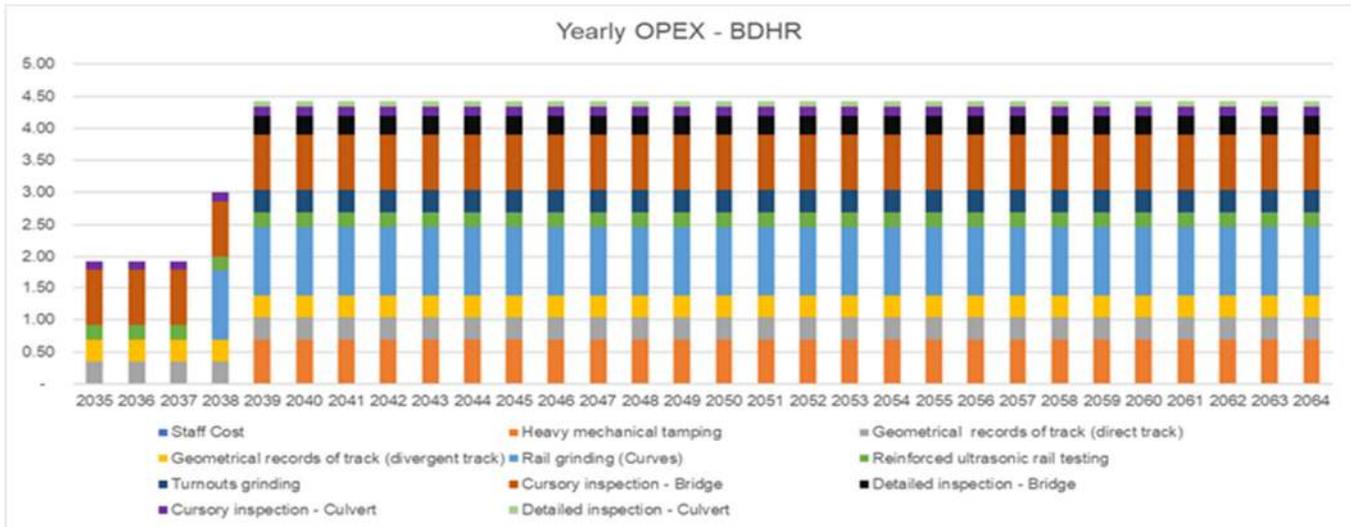


Figure 11-4 : OPEX annuel – CFRBD

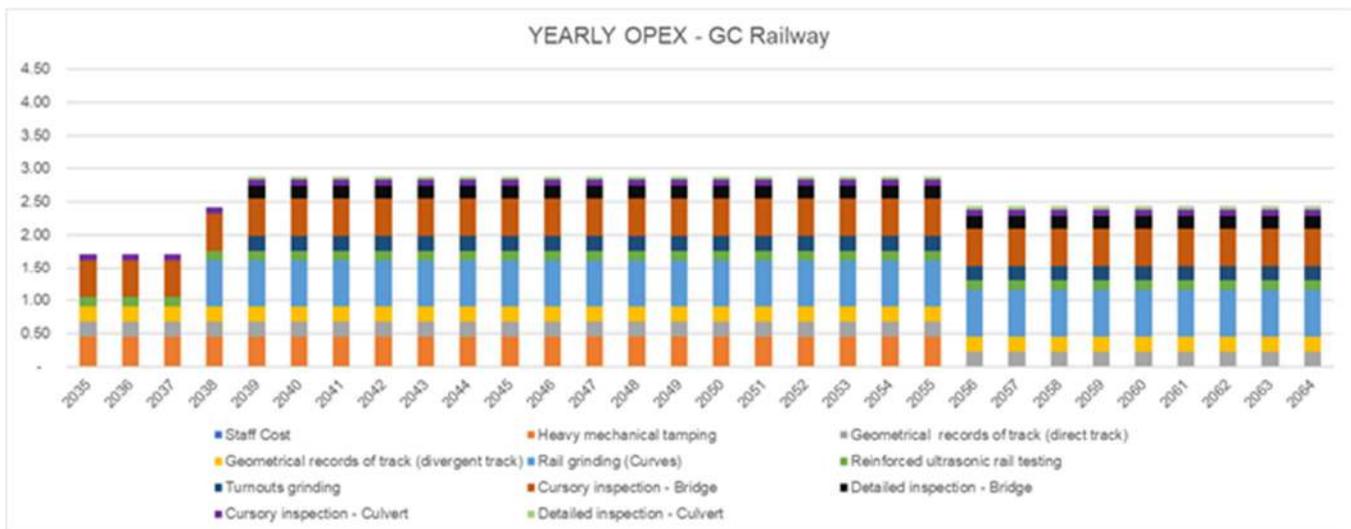


Figure 11-5 : OPEX annuel – CFCG

### Maintenance du matériel roulant

Les coûts de maintenance du matériel roulant sont présentés au Tableau 11-18 et au Tableau 11-19. Le régime de maintenance suit les pratiques standard avec une maintenance et des inspections annuelles, des petites révisions tous les 6 ans pour les locomotives et des grandes révisions tous les 12 ans pour les wagons de fret et les voitures de passagers.

Tableau 11-18 : Régime de maintenance des trains de marchandises

Des services de transport de marchandises	Quantité	Coût annuel \$	Révision mineure (an 6)	Révision majeure (an 12)
<b>Locomotives</b>				
SD70Ace ou équivalent	4	83 000	400 000	750 000
Des pièces de rechange	1			1 000 000
<b>Wagons de marchandises</b>				
Trémie couverte	159	5 000		15 000
Wagon plat à cloison	56	5 000		15 000
Wagon plat de 64'	101	5 000		15 000
Wagon plat de 89'	5	5 000		15 000
Wagon de ballast	10	5 000		15 000
Wagon à benne basculante	3	5 000		15 000
Wagon couvert	2	5 000		15 000
Wagon couvert	47	5 000		15 000
<b>Total</b>		<b>2 584 050</b>	<b>1 600 000</b>	<b>9 745 000</b>

Tableau 11-19 : Régime de maintenance des trains passagers

Services aux passagers	Quantité	Coût annuel	Révision mineure (an 6)	Révision majeure (an 12)
<b>Locomotives</b>				
SD70Ace ou équivalent	2	95 450	400 000	750 000
<b>Voitures de passagers</b>				
Voiture	4	28 750		500 000
Voitures génératrices	2	11 500		250 000
<b>Total</b>		<b>328 900</b>	<b>800 000</b>	<b>4 000 000</b>

#### Consommation de carburant des trains

Chaque année, les trains consomment 1,2 ML pour transporter 2,39 Mt/an de marchandises et 49 600 litres pour les voyages de passagers. Le coût annuel du carburant s'élève à 2,76 M\$ par an, soit 1,96 M\$/an pour le CFRBD et 800 000 \$/an pour le CFGC, tel que détaillé au Tableau 11-20.

Tableau 11-20 : Consommation et coûts annuels de carburant

2023M\$	L/an	M\$/ an	L/an	M\$/ an
	<b>CFRBD</b>		<b>CFGC</b>	
Fret	826 839	1,89	330 995	0,76
Passagers	29 273	0,07	20 311	0,05
Total	856 112	1,96	351 307	0,80
<b>Total</b>			<b>1 207 419</b>	<b>2,76</b>

#### Autres coûts

Les coûts administratifs et généraux comprennent les assurances et l'administration. Ils sont respectivement évalués à 5 % et 3 % des coûts totaux d'OPEX. Une contingence d'OPEX de 15 % est appliquée à tous les coûts.

#### Sommaire

Les coûts d'exploitation en valeur actuelle, indiqués au Tableau 11-21, s'élèvent à 490 M\$ pour le CFRBD et 193M\$ pour le CFGC sur une période de 30 ans. Les différences sont dues à la longueur du chemin de fer, au tonnage annuel et aux passagers. Comme attendu, les opérations de fret engendrent la plus grande partie des coûts d'exploitation. Le coût total d'exploitation du service passagers est de 30 M\$ pour CFRBD et de 9 M\$ pour CFGC, pour un total de 36 M\$ sur une période d'exploitation de 30 ans.

Tableau 11-21 : Valeur actuelle des coûts d'exploitation ferroviaire

\$M 2023	CFRBD	CFGC	Total
Besoin de main-d'œuvre MOW	125	69	194
Maintenance du matériel roulant	33	16	49
Frais d'exploitation - Fret	301	100	401
Coûts d'exploitation - Passager	30	9	39
<b>Total</b>	<b>490</b>	<b>193</b>	<b>684</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

#### 11.1.4.8 Coûts d'entretien des routes

Le tableau suivant présente la base de calcul pour les coûts incrémentaux. L'étude actuelle porte sur 763 kilomètres de route dont 79 km sont actuellement pavés et 45 km n'existent pas (Route d'accès secondaire de Mistissini). Par conséquent, la distance totale des routes pavées et non pavées diffère entre les deux scénarios. Dans le scénario du statu quo, les coûts de maintenance des routes non pavées sont appliqués aux 233 km, tandis que dans le scénario étudié, le nombre total de kilomètres pavés s'élève à 278 km. Les coûts d'entretien des 79 km existants ne changent pas. La Route du Nord sera pavée sur 406 km.

Tableau 11-22 : Type de surface et longueur des routes d'accès

Routes d'accès	Longueur totale	Pavé (km)	Non pavé (km)
Waskaganish	102	22	80
Eastmain	104	30	74
Wemindji	96	23	73
Nemaska	10	4	6
Route du nord	406	0	406
Mistissini (nouvelle route)	45	Non existant	Non existant
<b>Total</b>	<b>763</b>	<b>79</b>	<b>639</b>

Les coûts d'entretien des routes sont basés sur les coûts par kilomètre, présentés au Tableau 11-23. Les valeurs sont dérivées des travaux effectués par VEI sur les routes du Nord. Plusieurs coûts sont identiques pour les deux types de routes. Les principaux facteurs de coût sont la maintenance hivernale supplémentaire, le déglacage, les abrasifs pour les routes pavées et le nivellement estival, l'entretien des couronnes et des pentes plus le contrôle de la poussière pour les routes non pavées. La différence est de 408\$/km en faveur des routes pavées.

Tableau 11-23 : Coût annuel d'entretien des routes par kilomètre

	(M\$ 2023)	Non pavé \$/km	Pavé \$/km
Protection contre l'érosion des fossés, colmatage ou resurfaçage des accotements		500	500
Entretien de la petite signalétique		116	116
Entretien des glissières de sécurité semi-rigides		1 502	1 502
Réparation et nettoyage de ponceau		641	641
Patrouille de circuit		248	248
Entretien hivernal, déneigement, déglacage, abrasifs; déglacage des ponceaux		5 056	8 097
Entretien estival du nivellement des couronnes et des pentes		2 739	184
Récupération, transport et élimination des animaux		20	20
Démantèlement manuel et mécanique des barrages et contrôle des castors nuisibles		120	120
Épandage d'abat-poussière (contrôle de la poussière)		856	
Service de signalement		943	943
Inspection des ponts (annuelle)		137	137
Inspection des ponts (périodique - 2 ans)		1 027	1 027
Nettoyage de ponts		30	30
Frais généraux (1 % du coût annuel)		1 394	1 357
<b>Total</b>		<b>15 330</b>	<b>14 922</b>

La valeur actuelle des coûts d'entretien s'élève à 73 M\$ pour les routes d'accès et 93 M\$ pour la route du Nord. En raison des kilomètres supplémentaires par la nouvelle route d'accès de Mistissini, les coûts d'entretien supplémentaires sur les routes d'accès et la route du Nord s'élèvent à 5 M\$ en valeur actuelle sur 30 ans, comme l'indiquent le Tableau 11-24 et le Tableau 11-25. En intégrant le différentiel d'entretien pour la route Billy Diamond, les coûts nets s'élèvent à une économie globale de 23 M\$.

Tableau 11-24 : Type de surface, longueur et valeur actuelle du coût différentiel d'entretien des routes d'accès et de la route du Nord

(M\$ 2023)	km	Routes pavées	Non pavé	Coût différentiel
Waskaganish	102	21	20	1
Eastmain	104	21	21	1
Wemindji	96	20	19	1
Nemaska	10	2	2	0
Sous-total	312	64	62	2
Mistissini (nouvelle route)	45	9		9
Routes d'accès	357	73	62	11
Route du Nord	406	93	99	-6
<b>TOTAL</b>	<b>763</b>	<b>166</b>	<b>161</b>	<b>5</b>

Tableau 11-25 : Valeur actuelle des coûts d'entretien des routes

(M\$ 2023)	Avec projet	Sans projet	Différence
Routes d'accès	73	62	11
Route du Nord	93	99	-6
Route Billy Diamond	111	140	-28
Total	277	301	-23

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030. En M\$ 2023.

#### 11.1.4.9 Résumé

Le coût économique total actualisé du programme d'infrastructure de LGA s'élève à 5,5 G\$, dont 1,1 G\$ seront dépensés au cours de la période d'exploitation et maintenance, comme montré au Tableau 11-26.

Tableau 11-26 : Valeur actuelle, coûts des infrastructures

(2023M\$)	CFRBD	CFGC	Routes d'accès	Route du Nord	RBD	TOTAL
Conception et réalisation*	1 838	1 002	574	752	-	4 166
Maintien des actifs	48	21	74	108	111	363
Exploitation	490	193	11	(6)	67	755
Pollution	86	26	19	34	6	171
<b>Coûts totaux</b>	<b>2 463</b>	<b>1 242</b>	<b>679</b>	<b>887</b>	<b>184</b>	<b>5 456</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

#### 11.1.5 Avantages

Cette section présente l'approche adoptée pour calculer la valeur monétaire des avantages socio-économiques attendus des nouvelles infrastructures ferroviaires et de l'amélioration des routes d'accès et de la route du Nord.

D'un point de vue économique, le coût d'opportunité désigne le coût de choisir une option plutôt qu'une autre, ou le coût de renoncer à la meilleure option suivante. Le choix entre deux ou plusieurs options, le coût d'opportunité de l'option choisie est la valeur des avantages qui seraient obtenus avec la meilleure option suivante, renoncée. Le

coût d'opportunité est un concept important en économie, car il permet aux décideurs d'évaluer les compromis associés à différents choix. Le calcul du coût d'opportunité permet de maximiser les avantages et minimiser les coûts. Pour la Grande Alliance, le coût d'opportunité de construire le CFRBD et le CFGC pour transporter marchandises et personnes par train plutôt que par voiture ou camion est évalué.

Ce projet produira des avantages pour les demandes de transport de marchandises et de passagers, et ces deux segments de demande de voyage seront traités séparément. Le transport de marchandises est le segment principal de demande. La demande de passagers est le deuxième segment.

Ces avantages résultent des améliorations de la performance du système de transport et des changements dans les habitudes de déplacement de ses utilisateurs. La plupart des avantages sont communs aux deux segments de demande. Les avantages comprennent les réductions de coûts suivantes :

- Gains de temps de déplacement
- Sécurité routière
- Coûts de carburant
- Coûts d'exploitation des véhicules
- Émissions de polluants atmosphériques et de gaz à effet de serre

Les avantages sont directement liés à la vitesse, à la distance, au volume de trafic et au taux d'occupation des véhicules. L'impact de la nouvelle ligne de train sur la circulation a été évalué dans l'étude de circulation. Il a été supposé que le changement de mode ait des implications, notamment, la mise en œuvre du chemin de fer aidera le CDC à maintenir son développement économique actuel et à soutenir la croissance prévue.

#### **11.1.5.1 Valeur du temps**

Le calcul de la valeur économique du temps consiste à estimer le montant qu'un individu ou une société est prêt à payer pour réduire le temps passé sur une activité particulière. La méthode pour estimer la valeur du temps consiste à utiliser des données sur les salaires et les objectifs du voyage, car on peut supposer que l'individu valorise son temps au moins à ce taux. Une autre méthode consiste à évaluer le montant qu'il serait prêt à payer pour un moyen de transport plus rapide ou plus confortable, permettant d'estimer la valeur économique du temps économisé.

La valeur économique du temps est calculée en multipliant le temps économisé par la valeur estimée du temps. La valeur horaire recommandée du temps d'un conducteur de camion en 2023 est de 37,18 \$, et pour une personne voyageant en voiture, elle est de pour le conducteur et de 11,30 \$ pour le passager, comme indiqué dans le *Guide de l'analyse avantages-coûts* et ajusté en fonction de l'inflation avec l'indice des prix à la consommation.

#### **11.1.5.2 Sécurité routière**

Le coût d'un accident est évalué en utilisant l'approche de la volonté de payer. Cette approche est privilégiée par le MTMD dans le *Guide de l'analyse avantages-coûts des projets publics en transport*. Elle évalue la valeur des accidents impliquant des vies humaines en mesurant le montant que les citoyens sont prêts à payer pour préserver la vie, en tenant compte des coûts liés à la perte de qualité de vie et de la peine causée par un accident. La volonté de payer est basée sur des enquêtes ou des études sur les primes des travailleurs.

Tableau 11-27 : Coût économique des accidents routiers au Québec

Type d'accident	Région administrative du Nord-du-Québec	Volonté de payer (\$)	Valeur économique totale (\$)
Décès	4	4 997 464	20 822 766
Accident avec blessures graves	17	1 232 409	21 156 349
Accident avec Blessures légères	111	156 402	17 360 665
Dommages matériels uniquement	284	16 719	4 748 064
<b>Total</b>	<b>416</b>		<b>64 087 844</b>
Valeur d'un accident évité par kilomètre parcouru			0,40 \$

### 11.1.5.3 Consommation de carburant

La quantité de carburant qu'un véhicule utilise dépend de son efficacité énergétique, exprimée en milles par gallon (mpg) ou L/100 km. Pour calculer les coûts de carburant, multipliez la distance parcourue par le taux de consommation de carburant et le coût du carburant par unité. Les estimations de consommation de carburant sont basées sur les taux de consommation en fonction de la vitesse et des distances de déplacement. Les prix du carburant sont indiqués au Tableau 11-28. Toutes les taxes et les prélèvements sont retirés dans le coût économique. Les prix initiaux sont ceux fournis par la Régie de l'énergie pour la région pour 2022.

Tableau 11-28 : Coûts des carburants sans-taxes, Nord-du Québec

Carburant	Prix moyen	TPS	TVQ	Taxe provinciale	Taxe d'accise	Prix hors taxe
Essence ordinaire	¢ /litre	9,98 %	5 %	19,20 ¢/l	10¢/l	¢/litre
	207,90	189.04	180.04	160,84	150,84	150,84
Diesel	¢ /litre	9,98 %	5 %	0	20.20¢/l	¢/l
	225,00	204.59	194,85	174,65	170,65	170,65

### 11.1.5.4 Coûts d'exploitation de véhicule

Les coûts d'exploitation des véhicules ne concernent que les coûts variables des véhicules liés à leur utilisation. Ces coûts comprennent la consommation d'huile, l'usure des pneus et les coûts de maintenance et de service. Aucun modèle ou données spécifiques ne sont disponibles pour estimer les coûts d'exploitation des véhicules en Eeyou Istchee. Par conséquent, les coûts d'exploitation des véhicules sont calculés en utilisant les valeurs du MTMD.

Les résultats sont actualisés en dollars de 2022 en utilisant le taux de croissance de l'indice des prix à la consommation. Le coût d'exploitation des véhicules (CEV) moyen pour tous les déplacements en voiture est estimé à 0,13 \$/kilomètre de véhicule. Le coût équivalent pour un camion est de 0,32 \$/km.

### 11.1.5.5 Polluants atmosphériques et émissions de gaz à effet de serre

La valeur d'une tonne d'émissions de gaz à effet de serre (GES) varie en fonction de nombreux facteurs, notamment le contexte et le lieu spécifiques dans lesquels les émissions de GES se produisent, le type de GES émis et le marché ou le mécanisme politique utilisé pour évaluer les émissions.

Dans certains cas, les émissions de GES sont sujettes à des mécanismes de tarification du carbone tels que les taxes sur le carbone ou les systèmes d'échange de quotas d'émission, qui attribuent un prix à chaque tonne d'émissions de GES. Le prix d'une tonne d'émissions de GES peut fluctuer dans le temps en fonction des conditions du marché et des décisions politiques des gouvernements. Par exemple, en décembre 2022, le prix du carbone dans le système

d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne était d'environ 94 \$ la tonne, ce qui est très proche de la valeur proposée par le MTQ ci-dessous.

Outre les émissions de GES, plusieurs autres polluants atmosphériques classiques sont émis par les transports :

**Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>)** : Il s'agit d'un groupe de gaz très réactifs qui contribuent au smog, aux pluies acides et à la formation d'ozone troposphérique. Les émissions de NO<sub>x</sub> provenant des transports sont principalement produites par les moteurs à combustion et sont associées à des effets sur la santé respiratoire et cardio-vasculaire.

**Matières Particulaires (PM)** : les PM sont un mélange complexe de minuscules particules et gouttelettes qui peuvent être inhalées profondément dans les poumons et peuvent avoir une série d'effets sur la santé, notamment des maladies respiratoires et cardiovasculaires. Les particules sont émises par diverses sources, notamment les moteurs à combustion et les freins, et peuvent également contribuer à réduire la visibilité.

**Composés organiques volatils (COV)** : Les COV sont un groupe de produits chimiques qui peuvent réagir avec d'autres polluants pour former de l'ozone troposphérique, qui peut avoir des effets sur la santé respiratoire et cardio-vasculaire. Les COV sont émis par diverses sources, notamment l'essence et le carburant diesel, et peuvent être produits par l'évaporation du carburant et d'autres matériaux.

**Monoxyde de carbone (CO)** : Le Co est un gaz incolore et inodore qui peut être toxique à des concentrations élevées. Le Co est principalement émis par les moteurs à combustion et peut avoir des effets sur la santé respiratoire et cardio-vasculaire.

**Dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>)** : Le SO<sub>2</sub> est un gaz incolore produit par la combustion de carburants contenant du soufre. Le SO<sub>2</sub> est associé à des effets sur la santé respiratoire et peut contribuer aux pluies acides.

La pollution atmosphérique et les émissions de GES sont estimées en grammes par kilomètre parcouru, par type de véhicule et par vitesse.

La quantification de la pollution et des GES est une fonction des vitesses par catégorie de véhicules (véhicules légers, camions ordinaires, camions lourds).

Les coûts utilisés pour les polluants atmosphériques considérés sont présentés au Tableau 11-29.

Tableau 11-29 : Coût de la pollution atmosphérique par polluant en \$ par tonne métrique

Polluant	Coût \$ par tonne métrique
GES	96,22 \$
CO	562 \$
HC	2 581 \$
NO <sub>x</sub>	19 009 \$
SO <sub>x</sub>	22 049 \$
PM2,5	274 723 \$
PM10	109 894 \$

Ressources économiques consommées par la demande de déplacement

Le transfert modal du transport de marchandises entraîne le retrait de véhicules du réseau routier. La valeur monétaire de ces avantages est calculée à l'aide de la méthode des ressources libérées. Pour traduire ces bénéfices en valeurs monétaires, il faut calculer le nombre de véhicules-kilomètres et de temps de trajet évités par la CFRBD et le CFGC.

L'étude de marché évalue la demande de fret à 2,39 Mt/an à l'ouverture des chemins de fer. Les avantages économiques sont calculés en évaluant la distance que le fret parcourrait en train.

Tableau 11-30 : Résumé de la demande annuelle de transport par segment du marché du fret en tonnes

Segment de marché	CFRBD	CFGC	Total
Sylviculture	318 600	480 400	799 000
Exploitation minière	1 041 000	517 400	1 558 400
Construction	1 670	3 330	5 000
Approvisionnement	19 910	6 670	26 580
<b>Total</b>	<b>1 381 180</b>	<b>1 007 800</b>	<b>2 388 980</b>

La densité de marchandise (Tableau 11-31) est utilisée pour calculer le nombre de camions requis pour transporter cette demande par le mode alternatif.

Tableau 11-31 : Densité de la marchandise transportée

Type de marchandise	kg/m <sup>3</sup>	g/cm <sup>3</sup> ou kg/l
Épinette-Sapin	450	0,45
Copeaux de bois	380	0,38
Minerai de cuivre	2 250	2,25
Granulés de fer	2 500	2,50
Spodumène/minerai de lithium	1 430	1,43
Diésel	860	0,86
Essence	800	0,80

Les économies annuelles de kilomètres de camion sont estimées à 14,5 M km camion pour le CFRBD et 12,6 M km camion pour Grevet-Chapais. Ces valeurs se traduisent par 160 600 et 140 100 heures de camionnage économisées respectivement avec le CFRBD et le CFGC. Pour l'expéditeur, les avantages découlent d'un coût réduit par t-km. Le coût pour l'expéditeur par segment de marché est basé sur les tarifs du CN par t-km, indiqués au tableau ci-dessous.

Tableau 11-32 : Revenus annuels totaux par segment du marché du fret

Train	\$/tonne km	Tonnes-km CFRBD	Revenus CFRBD	Tonnes-km CFGC	Revenus CFGC
Forestier	0,075	75 189 600	5 665 077 \$	51 253 750	3 861 657 \$
Forestier	0,089	75 189 600	6 675 220 \$	51 253 750	4 550 231 \$
Exploitation minière	0,087	245 676 000	21 490 426 \$	4 724 250	7 411 225 \$
Construction	0,200	393 333	78 668 \$	545 833	109 169 \$
Sous-total		396 448 533	33 909 392 \$	187 777 583	15 932 283 \$
<b>Total</b>				<b>584 226 117</b>	<b>49 841 674 \$</b>

#### 11.1.5.6 Valeur actuelle

La valeur monétaire totale des avantages énumérés ci-dessus est obtenue en multipliant les kilomètres de véhicules et les temps de déplacement libérés par la présence de CFRBD et CFGC par la valeur unitaire de chacun. Les résultats sont présentés au Tableau 11-33 et au Tableau 11-34.

Tableau 11-33 : Valeur actuelle des avantages par segment de demande, CFRBD

Avantages (M\$ 2023)	Camion	Voyageurs	Total
Gain de temps	98	-	98
Économies de carburant	229	-	229
Économies sur les coûts d'exploitation	75	-	75
Pollution (réduction)	18	0,00	18
GES (réduction)	22	0,00	22
Accidents (risque réduit)	95	0,01	95
Frais d'expédition/utilité pour le consommateur	171	1,84	172
<b>Total</b>	<b>707</b>	<b>1,84</b>	<b>709</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, en M\$ 2023.

Tableau 11-34 : Valeur actuelle des avantages par segment de demande, CFGC

Avantages	Camion	Voyageurs	Total
Gain de temps	86	-	86
Économies de carburant	200	-	200
Économies sur les coûts d'exploitation	66	0,01	66
Pollution (réduction)	15	0,00	15
GES (réduction)	19	0,00	19
Accidents (risque réduit)	83	0,02	83
Frais d'expédition/utilité pour le consommateur	80	1,99	84
<b>Total</b>	<b>548</b>	<b>2,02</b>	<b>550</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030. En M\$ 2023.

## 11.1.6 Résultats

### 11.1.6.1 Indicateurs

Les indicateurs de performance sont utilisés pour aider les décideurs à évaluer la faisabilité financière d'un projet et à déterminer si les avantages attendus du projet justifient ses coûts. En comparant différents projets sur la base de leur VAN, RAC, TRIE et délai de récupération, les décideurs peuvent hiérarchiser les investissements et allouer les ressources de manière efficace. Examinons ces indicateurs et la manière dont ils doivent être interprétés :

**Valeur actuelle nette (VAN)** - La VAN est la différence entre la valeur actuelle des entrées de fonds et la valeur actuelle des sorties de fonds sur une période donnée. Une VAN positive indique que le projet devrait générer de la valeur et qu'il est économiquement faisable, tandis qu'une VAN négative indique que le projet ne devrait pas générer de valeur et qu'il n'est peut-être pas souhaitable d'un point de vue social.

**Rapport avantages-coûts (RAC)** - Le RAC est le rapport entre le total des avantages et le total des coûts d'un projet. Si le RAC est supérieur à 1, cela signifie que les avantages du projet sont supérieurs aux coûts, tandis qu'un RAC inférieur à 1 indique que les coûts sont supérieurs aux avantages.

**Taux de rendement interne économique (TRIE)** - Le TRIE est le taux d'actualisation auquel la valeur actuelle nette d'un projet est nulle. Si le TRIE est supérieur au coût du capital, cela signifie que le projet devrait générer un rendement supérieur au coût économique du capital et qu'il est donc économiquement viable. En revanche, si le

TRIE est inférieur au taux d'actualisation économique, le projet peut ne pas être économiquement viable. Dans ce cas, le projet peut entraîner un rapport coût-bénéfice ou une valeur actualisée négatifs. Le TRIE est un indicateur important de la viabilité économique d'un projet.

**Délai de récupération** - Le délai de récupération est le temps nécessaire pour qu'un projet génère suffisamment de rentrées de fonds pour couvrir son investissement initial. Un délai de récupération plus court est généralement préféré, car il indique que le projet produira des bénéfices plus rapidement. Toutefois, la période de récupération exige un rendement économique positif pour le projet.

Ces indicateurs de performance sont interprétés comme suit :

**VAN** : Une VAN positive indique que le projet devrait générer un bénéfice, tandis qu'une VAN négative indique que le projet devrait entraîner une perte.

**RAC** : Un RAC supérieur à 1 indique que les bénéfices du projet sont supérieurs aux coûts, tandis qu'un RAC inférieur à 1 indique que les coûts sont supérieurs aux bénéfices.

**TRIE** : Si le TRIE est supérieur au coût du capital, cela signifie que le projet devrait générer un rendement supérieur au coût social et qu'il est donc économiquement viable.

**Délai de récupération** : Une période de récupération plus courte est généralement préférée, car elle indique que le projet produira des bénéfices plus rapidement.

En résumé, les indicateurs de performance sont utilisés pour aider les décideurs à évaluer la faisabilité financière d'un projet et à déterminer si les avantages attendus du projet justifient ses coûts. En comparant différents projets sur la base de leur VAN, RAC, TRIE et délai de récupération, les décideurs peuvent hiérarchiser les investissements et allouer les ressources en conséquence.

Les calculs sont des valeurs monétaires de base exprimées en dollars de 2032 après avoir été actualisées à un taux de 2,37 %. Les flux de trésorerie actualisés tiennent compte de l'année au cours de laquelle le coût, l'avantage ou la valeur résiduelle est censé se produire. En d'autres termes, les investissements initiaux sont programmés pendant la période de construction de 5 ans. Au cours des 30 années d'exploitation, les coûts de remplacement et les coûts de maintenance sont programmés.

Les avantages annuels attendus sont les revenus annuels ou les économies générées par l'investissement ou le projet d'un point de vue sociétal. Là encore, les valeurs sont exprimées en dollars d'aujourd'hui après actualisation.

La valeur résiduelle est la valeur attendue de l'infrastructure à la fin de la période, exprimée en dollars d'aujourd'hui. Enfin, la valeur actuelle nette (VAN) est la somme de tous les coûts et avantages annuels actualisés et représente la valeur sociale globale du projet. En général, une VAN totale positive indique que le projet devrait générer un bénéfice, tandis qu'une VAN totale négative indique que l'investissement ou le projet devrait entraîner une perte.

Une VAN positive indique que les avantages économiques du projet sont supérieurs aux coûts. Le ratio Avantages coûts (RAC) constitue une autre mesure cruciale pour évaluer la viabilité économique d'un projet. Il compare la valeur actuelle des avantages prévus d'un projet à ses coûts. Un RAC supérieur à 1 suggère qu'un investissement devrait générer plus d'avantages que de coûts.

#### **11.1.6.2 Projets ferroviaires sans amélioration de la route Billy-Diamond**

L'analyse avantages-coûts résulte en une valeur actuelle nette négative et un rapport avantages coûts inférieur à 1 (0,52 pour le CFRBD et 0,71 pour le CFGC), tel qu'indiqué au Tableau 11-35. Toutefois, la capacité physique

actuelle de la route Billy-Diamond ne serait pas suffisante pour supporter le trafic de camionnage engendré par le développement économique prévu. En conséquence, une analyse comparative doit être menée pour assurer la longévité de la route Billy-Diamond. Les avantages du CFGC ne tiennent pas compte non plus des travaux de réfection plus importants à effectuer sur la route 113 si le CFGC n'était pas construit.

Tableau 11-35 : Valeur actuelle nette, CFRBD et CFGC

Coûts	CFRBD	CFGC	Total
Investissement initial	1 838	1 002	2 840
Maintien du capital	48	21	69
Exploitation	490	193	680
Pollution	86	26	112
<b>Total - Coûts</b>	<b>2 463</b>	<b>1 242</b>	<b>3 702</b>

Avantages	CFRBD	CFGC	Total
Marchandises	707	548	1 255
Voyageurs	2	2	4
<b>Total - Avantages</b>	<b>709</b>	<b>550</b>	<b>1 259</b>
Valeur résiduelle	579	326	906
<b>Valeur actuelle nette</b>	<b>(1 174)</b>	<b>(366)</b>	<b>(1 537)</b>
<b>Rapport avantages/coûts</b>	<b>0,52</b>	<b>0,71</b>	<b>0,58</b>

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030. En M\$ 2023.

### 11.1.6.3 Comparaison avec amélioration de la route Billy-Diamond

La situation sans projet requiert des dépenses d'immobilisation routière pour répondre au développement minier et forestier. Le projet ferroviaire est comparé aux trois options d'amélioration de la route Billy-Diamond. Lorsque nous examinons les résultats de l'analyse de la VAN et du RAC, il est clair que le projet d'investissement de la Grande Alliance génère plus de bénéfices que l'option 3 (la seule considérant le gel) et est équivalent à l'option 2 de la reconstruction de la route Billy Diamond. Les trois options affichent des RAC de 0,72, 1,00 et 1,35 respectivement, comme le détaille le Tableau 11-36. L'ampleur de l'investissement requis pour une option routière est positivement corrélée avec la VAN du projet ferroviaire.

### 11.1.7 Analyse de sensibilité

L'analyse de sensibilité est une technique utilisée pour déterminer l'impact de la modification d'une seule hypothèse sur le résultat de l'analyse. Pour réaliser une analyse de sensibilité, toutes les autres variables doivent rester constantes et une hypothèse est modifiée à la fois. Cette approche permet d'identifier plus facilement la variable qui a l'impact le plus important sur l'estimation des coûts. Dans certains cas, l'analyse de sensibilité permet également d'évaluer l'effet de la modification de plusieurs hypothèses par rapport à un scénario spécifique.

Que l'analyse porte sur un seul inducteur de coût ou sur plusieurs inducteurs au sein d'un même scénario, la principale différence entre l'analyse de sensibilité et l'analyse de risque ou d'incertitude est que l'analyse de sensibilité isole les effets de la modification d'une variable à la fois. En revanche, l'analyse de risque ou d'incertitude prend en compte l'impact de la modification simultanée de plusieurs variables. L'objectif d'une analyse de sensibilité est d'évaluer l'impact d'une hypothèse spécifique sur les résultats et, si possible, d'identifier les points de retournements des valeurs nécessaires pour influencer le résultat de l'analyse (Tableau 11-37 et Tableau 11-38).

Tableau 11-36 : Résultats d'analyse avantages coûts, selon l'option de réhabilitation de la route Billy Diamond

	Option 1	Option 2	Option 3
<b>Coûts</b>			
CFRBD	(2 463)	(2 463)	(2 463)
CFGC	(1 242)	(1 242)	(1 242)
<b>Total - Coûts</b>	<b>(3 705)</b>	<b>(3 705)</b>	<b>(3 705)</b>
Investissement différé (option RBD)	853	1 964	3 291
RBD (Maintien actuel)	(184)	(184)	(184)
<b>Avantages</b>			
CFRBD	709	709	709
CFGC	550	550	550
<b>Valeur résiduelle</b>			
CFRBD	579	579	579
CFGC	326	326	326
Route Billy-Diamond (option RBD)	(179)	(240)	(278)
<b>Total – Avantages, investissement différé et valeur résiduelle</b>	<b>2 655</b>	<b>3 705</b>	<b>4 994</b>
VAN	(1 050)	0	1 288
RAC	0,72	1,00	1,35

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030. En M\$ 2023.

L'analyse de sensibilité sur le CFRBD (considérant l'option 2 d'amélioration de la RBD) montre qu'une modification de la demande de fret dans les scénarios pessimistes et optimistes crée un effet important sur le rapport avantages/coûts (respectivement 1,20 et 1,92 contre 1,54 pour le scénario réaliste de demande).

Tableau 11-37 : Analyse de sensibilité avantages-coûts, CFRBD

(M\$ 2023)	Coûts	Investissements différés	Avantages	Valeur résiduelle	VAN	RAC
CAPEX +30 %	-3 014	1 780	709	513	-11	0,99
CAPEX -30 %	-1 912	1 780	709	166	743	6,64
Achalandage - Pessimiste	-2 454	1 780	466	339	132	1,20
Achalandage - Optimiste	-2 474	1 780	991	339	637	1,92
Hausse des recettes de passagers (0,40 \$/km)	-2 450	1 780	711	339	380	1,57
Taux d'actualisation 0,0001 %	-3 354	1 614	1 292	770	322	1,19
Taux d'actualisation 1 %	-2 926	1 698	996	544	313	1,25
Taux d'actualisation 2,37 % (scénario de base)	-2 463	1 780	709	339	366	1,54
Taux d'actualisation 4 %	-2 042	1 844	484	195	481	3,43
Taux d'actualisation 6 %	-1 655	1 891	312	100	648	1,75

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, sauf si autre taux d'actualisation indiqué. En M\$ 2023.

Nous avons également effectué des analyses de sensibilité semblables sur le CFGC, qui ont montré des résultats sont inférieurs à ceux obtenus pour le CFRBD. Ce résultat peut être attribué au coût plus faible par kilomètre et à la longueur plus courte du chemin de fer et que les impacts différentiels de la route Billy Diamond sont attribués au CFRBD. L'analyse de sensibilité qui donne la VAN la plus élevée est celle où le taux d'actualisation est proche de zéro. Ce test donne un RAC de 1,05, ce qui indique un retour sur investissement positif. La variation de la demande

de fret (pessimiste ou optimiste) fait varier le rapport avantages coûts de  $\pm 0,15$ , se rapprochant dans l'éventualité d'une demande accrue le RAC à 0,86, soit plus près de l'unité. Notons que ces résultats ne tiennent pas compte des économies de réfection et d'entretien sur la route 113 que procurerait l'utilisation du CFGC.

Tableau 11-38 : Analyse de sensibilité avantages-coûts, CFGC

Chemin de fer Grevet Chapais	Coûts	Investissements différés	Bénéfices	Valeur résiduelle	VAN	RAC
CAPEX +30 %	-1 543	0	550	424	-568	0,63
CAPEX -30 %	-941	0	550	229	-163	0,83
Achalandage - Pessimiste	-1 235	0	346	326	-562	0,54
Achalandage - Optimiste	-1 247	0	743	326	-178	0,86
Hausse des recettes de passagers (0,40 \$/km)	-1 242	0	743	326	-173	0,86
Taux d'actualisation 0,0001 %	-1 659	0	1 003	741	85	1,05
Taux d'actualisation 1 %	-1 461	0	773	523	-164	0,89
Taux d'actualisation 2,37 % (scénario de base)	-1 242	0	550	326	-365	0,71
Taux d'actualisation 4 %	-1 040	0	375	188	-476	0,54
Taux d'actualisation 6 %	-850	0	242	96	-511	0,40

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, sauf si autre taux d'actualisation indiqué. En M\$ 2023.

Les analyses de sensibilité montrent un rapport direct entre l'envergure des travaux envisagés pour une mise à jour de la route Billy Diamond actuelle pour accueillir la demande anticipée et le ratio bénéfices coûts.

Tableau 11-39 : Analyse de sensibilité avantages-coûts, CFRBD et CFGC

Phase 1	Coûts	Investissements différés	Bénéfices	Valeur résiduelle	VAN	RAC
CAPEX +30 %	-4 535	1 780	1 259	938	-559	0,80
CAPEX -30 %	-3 383	1 780	1 259	568	224	1,14
Achalandage - Pessimiste	-3 688	1 780	1 338	666	96	1,05
Achalandage - Optimiste	-3 700	1 900	1 735	666	600	1,33
Hausse des recettes de passagers (0,40 \$/km)	-3 689	1 900	1 454	666	331	1,18
Taux d'actualisation 0,0001 %	-4 975	1 614	2 294	1 511	444	1,13
Taux d'actualisation 1 %	-4 358	1 698	1 769	1 067	177	1,07
Taux d'actualisation 2,37 % (scénario de base)	-3 684	1 780	1 259	666	21	1,01
Taux d'actualisation 4 %	-3 067	1 844	859	383	19	1,02
Taux d'actualisation 6 %	-2 496	1 891	555	197	146	1,24

Actualisé à 2,37 % à partir de 2030, sauf si autre taux d'actualisation indiqué. En M\$ 2023.

### 11.1.8 Synthèse

La phase I du projet CFRBD et CFGC, malgré un RAC de 1.45 et une VAN positive, devrait encore être sérieusement considérée, en particulier à mesure que le développement des ressources se renforce. L'analyse a montré que l'utilisation de camions pour le transport entraînerait une pollution accrue et augmenterait le risque d'accidents sur le réseau routier, et que les camions génèrent plus de gaz à effet de serre et de pollution atmosphérique que les trains pour les gros volumes.

L'analyse des coûts de l'asphaltage des routes d'accès a démontré qu'après l'investissement initial, les coûts d'entretien différentiels sont minimes si l'on considère que 10 % des accidents sont liés à la boue et aux conditions humides, 3,8 % au sable et que 3 des 11 accidents mortels se sont produits dans ces conditions au cours des 5 dernières années.

Le rapport de l'étude de marché souligne l'importance cruciale des routes d'accès pour le succès et la durabilité des communautés criées et de l'infrastructure ferroviaire. Par conséquent, tout projet de développement devrait donner la priorité à l'aménagement de routes d'accès efficaces et sûres qui facilitent le transport des biens et des personnes.

Étant donné que le trafic de marchandises est vital pour les revenus des chemins de fer et que les communautés les plus peuplées du nord ne sont actuellement pas desservies, il est crucial de garantir le développement de routes d'accès efficaces qui permettent un transport sûr et fiable des biens et des services vers toutes les communautés et qui leur permettent de participer au développement économique.

Le secteur en développement de l'exploitation minière du lithium pourrait créer des opportunités économiques pour les communautés locales. Il est donc essentiel d'avoir accès à ces activités économiques qui favorisent la création d'emplois. Les routes d'accès et les infrastructures de transport peuvent jouer un rôle vital dans la facilitation de ce développement. De même, la réhabilitation de la voie ferrée Grevet-Chapais pourrait contribuer au développement des mines de cuivre et de l'industrie forestière. Les routes d'accès peuvent améliorer l'efficacité du transport et de la logistique, ce qui peut stimuler l'activité économique dans ces industries.

La plupart des parties prenantes ont estimé que l'infrastructure de transport existante était obsolète et devait être modernisée. La réhabilitation de la RBD fait partie de la solution à ce problème. Le développement socio-économique futur de l'Eeyou Istchee Baie-James dépend en grande partie de l'efficacité de l'infrastructure de transport.

Notons que les mesures financières telles que le RAC et la VAN ne doivent pas être les seuls facteurs pris en compte lors de l'évaluation de la faisabilité d'un projet. D'autres facteurs tels que le risque, le délai de commercialisation, l'importance stratégique et l'alignement sur les buts et objectifs de l'entreprise doivent également être pris en compte pour prendre une décision éclairée.

## 11.2 IMPACT ÉCONOMIQUE

### 11.2.1 Objet et méthode

#### 11.2.1.1 *Objet*

La mise en œuvre du CFRBD et du CFGC, ainsi que le renouvellement des voies d'accès et de la route du Nord dans Eeyou-Istchee Baie-James génèrent des impacts économiques importants découlant des dépenses d'immobilisations, des dépenses de maintien des actifs, ainsi que des dépenses d'exploitation nécessaires. Cette section présente la quantification des impacts économiques pour le Québec découlant de la réalisation et de l'exploitation (incluant l'entretien) des infrastructures ferroviaires et routières.

Plus spécifiquement, les objectifs de cette section consistent à estimer les indicateurs standards de l'activité économique générée par le projet, en termes d'emplois, de revenus (valeur ajoutée) au prix de base et au prix du marché, de revenus fiscaux québécois et fédéraux (taxes et parafiscalité), et d'importations, pour l'ensemble du Québec, et à fournir une indication des impacts en Eeyou Istchee Baie-James.

L'analyse d'impact économique est un outil important de l'évaluation d'un projet ou activité. Elle mesure la valeur ajoutée ou revenu qui reste au Québec ou dans la région à la suite de la dépense ou investissement, pour les travailleurs, entreprises et gouvernements, par rapport à la fuite économique, qui est une perte pour l'économie québécoise. Du point de vue public, il peut être judicieux d'investir ou de subventionner le projet ou activité.

#### 11.2.1.2 *Catégories d'impacts*

Les principales catégories d'impacts, qui correspondent aux indicateurs standard de l'activité économique générée, sont les suivantes :

- **Emplois** créés ou soutenus, généralement exprimés en équivalents temps plein (années-personnes), qu'il s'agisse de salariés ou de travailleurs indépendants.
- **Valeur ajoutée** aux prix de base et aux prix du marché, y compris les salaires et autres revenus des travailleurs qui occupent ces emplois, ainsi que les revenus générés par les entreprises qui les emploient.
- **Les revenus publics**, tant au Québec qu'au fédéral, y compris l'impôt sur le revenu, la taxe de vente, la taxe d'accise et la parafiscalité, par exemple, les contributions au Régime des rentes du Québec (RRQ) et à l'assurance-emploi (AE).
- **Importations** ou dépenses pour des biens et services fournis hors du Québec, donc fuite économique.

#### 11.2.1.3 *Périodes*

Les impacts économiques associés au réseau ferroviaire et routier de la Grande Alliance dans l'économie québécoise proviennent de deux périodes :

- **Pendant la construction**, c'est-à-dire la réalisation des dépenses d'immobilisations, qui s'étendent sur une période de cinq ans. Ces dépenses concernent les travaux de terrassement, l'achat de matériel, d'équipement et de services ainsi que la mise en œuvre de la structure, des voies, de la signalisation et des communications, du matériel roulant, des bâtiments, des cours et des mesures environnementales nécessaires.
- **Pendant l'exploitation** des chemins de fer et des routes, qui nécessite l'embauche de personnel et l'achat de biens et de services auprès de fournisseurs locaux, régionaux ou étrangers (hors du territoire Québécois) – les impacts sont calculés pour une année représentative.

L'impact économique des dépenses de fonctionnement sont récurrents; ils se produisent année après année. En revanche, les retombées des dépenses d'investissement sont ponctuelles : elles ne se produisent que pendant la période au cours de laquelle ces dépenses sont engagées. Comme les périodes de référence sont différentes, on n'ajoute pas aux dépenses d'exploitation les avantages économiques résultant des dépenses d'investissement.

L'introduction du réseau ferroviaire permettra aux camions de transférer le fret qui est actuellement acheminé par route. Ce réaménagement du réseau permettra d'éviter des dépenses d'investissement et d'exploitation considérables, alors leurs impacts économiques ne seront pas réalisés. L'impact économique est ici estimé sur une base brute, c'est-à-dire sans tenir compte de la réduction des impacts économiques sur le camionnage.

#### 11.2.1.4 Effets

L'impact économique est la somme des effets directs, indirects et induits. Ces effets sont les suivants :

- **Les effets directs** correspondent au fait que l'entreprise (promoteur, constructeur et propriétaire/exploitant) encourt directement des dépenses sous la forme de salaires et de prestations sociales pour ses employés, et sous la forme de bénéfice pour l'entreprise. Les salaires et les bénéfices sont à l'origine des revenus publics, y compris l'impôt sur le revenu et les taxes indirectes. Une partie des dépenses consiste en des contrats à des entreprises qui, à leur tour, versent des salaires à leurs employés et achètent des biens et des services à d'autres fournisseurs du Québec ou de l'extérieur (il s'agit d'importations). Cette entreprise est donc directement responsable de la création ou du soutien d'emplois et de l'activité accrue de ses fournisseurs au Québec.
- **Les effets indirects** s'expliquent par le fait que les fournisseurs de biens et de services d'une entreprise créent eux aussi une demande de biens et de services auprès de leurs propres fournisseurs, amenant une augmentation de l'activité de ceux-ci. Cette succession d'achats à différents niveaux de fournisseurs (la chaîne d'approvisionnement) ainsi que l'augmentation des heures travaillées par les employés et travailleurs indépendants créent ainsi les effets indirects. Ici, ces effets sont générés par les achats effectués, entre autres, par les entreprises de construction, les fournisseurs de matériaux et d'équipements, etc.
- **Les effets induits** sont engendrés par le fait qu'une partie des salaires nets versés aux employés des secteurs liés aux différents secteurs productifs affectés par les dépenses ferroviaires et routières (effets directs et indirects) est à nouveau dépensée dans l'économie québécoise, créant une demande supplémentaire de biens et de services. Les effets induits sont estimés comme suit. Des salaires avant impôts générés par les effets directs et indirects, les impôts payés aux gouvernements sont soustraits pour obtenir les salaires disponibles. De ce revenu disponible, le montant de la consommation est évalué en déduisant le taux d'épargne.

#### 11.2.1.5 Modèle intersectoriel du Québec

L'instrument employé pour quantifier les impacts économiques est le Modèle intersectoriel du Québec (MIQ), développé par l'Institut de la statistique du Québec (ISQ). Le MIQ permet de calculer les effets directs et indirects résultant de tout type de dépenses liées à toute activité économique, que ce soit dans l'agriculture, la foresterie, les mines, l'industrie, les infrastructures, la construction, le transport, le tourisme, la culture, la consommation, le gouvernement ou le para-gouvernement. Ce modèle est couramment utilisé, entre autres, par divers ministères québécois, des sociétés d'État comme Hydro-Québec, des associations du secteur économique ou des promoteurs privés ou communautaires, pour mesurer avec précision les impacts économiques d'un projet ou d'une dépense.

Le MIQ est un outil d'analyse économique qui permet d'évaluer les impacts directs et indirects sur l'ensemble du Québec, notamment la création d'emplois, les salaires qui en découlent, la valeur ajoutée (production intérieure) et les recettes publiques aux deux ordres de gouvernement. La dernière version détaillée, publiée en 2018, permet

de quantifier l'impact sur les 235 secteurs productifs de l'économie québécoise, ainsi que sur les 479 catégories de biens et services, les cinq secteurs primaires et les 287 secteurs de demande finale (y compris les importations).

Ces catégories, ainsi que les emplois, les salaires avant impôts et les autres revenus bruts, sont utilisés pour définir le vecteur des dépenses d'entrée. Ce vecteur est ensuite multiplié par la matrice des entrées-sorties pour obtenir les impacts. La matrice fournit des informations pour l'achat d'un bien/service ou d'un secteur de la demande, y compris la quantité de travail, le revenu, la demande d'autres secteurs, les taxes et les importations à une année spécifique (ici 2018). Cette nouvelle demande pour d'autres secteurs est itérée plusieurs fois pour reproduire l'effet indirect total de la dépense initiale. À partir de ce calcul, le modèle produit l'impact économique en sortie.

### 11.2.1.6 *Multiplicateur keynésien*

Le modèle intersectoriel du Québec (MIQ) est employé pour quantifier les effets directs et indirects résultant de tout type de dépenses, tels que l'agriculture, la sylviculture, l'exploitation minière, l'industrie, les infrastructures, la construction, le transport, le tourisme, la culture, la consommation, l'administration publique, la santé, l'éducation. Le MIQ permet de calculer les effets induits en dérivant un multiplicateur de type keynésien aux effets directs et indirects. Le multiplicateur est le facteur qui traduit les retombées de consommation par rapport à l'effet initial. Par exemple, un multiplicateur de 1,5 appliqué à l'emploi signifie que pour chaque emploi direct/indirect créé ou soutenu, 0,5 emploi est créé ou soutenu dans le secteur de la consommation, soit un total de 1,5 emploi. De même, le multiplicateur de revenu peut être appliqué aux salaires ou à la valeur ajoutée. Un multiplicateur de revenu de 1,23 signifie que pour 1 000 \$ injectés dans l'économie québécoise pour une activité (valeur ajoutée ou effets directs et indirects nets des importations), des activités supplémentaires d'une valeur ajoutée de 230 \$ sont créées grâce aux dépenses des ménages. Les multiplicateurs d'emploi et de revenu peuvent être identiques ou différents.

Le multiplicateur keynésien peut être estimé à partir des résultats des dépenses des ménages québécois en utilisant le MIQ. Des économistes ont également dérivé des multiplicateurs keynésiens à partir de la composition de l'économie québécoise et régionale, en différenciant les secteurs de base ou d'exportation (principalement primaire, manufacturier, tertiaire moteur, tourisme, etc.) des secteurs de consommation/service locaux (commerce de détail, enseignement primaire/secondaire, santé, administration publique locale, etc.).

## 11.2.2 **Période de construction**

### 11.2.2.1 *Chemins de fer*

Le montant total des dépenses en immobilisations est de 3,5 G\$ (excluant TOS et TVQ), tel que détaillé au Tableau 11-40. La structure de coût, pouvant affecter l'impact économique (utilisation de la main-d'œuvre, intrants locaux, importations), se répartit de la manière suivante: travaux locaux (terrassements, drainage) représentant 29,6 % du coût total ; l'approvisionnement et l'installation de voie (ballast, rail, traverses) avec 51,4 % du coût total; les structures 11,7 %; les équipements ferroviaires (passages à niveau, ST, matériel roulant) 3,2 %; les bâtiments et espace de stockage avec 4,1 %. Ainsi, une part importante est affectée aux ressources locales, mais aussi une part importante d'approvisionnement susceptible de générer des importations.

Le Tableau 11-41 détaille l'impact économique de la construction ferroviaire généré par les dépenses CAPEX de 3,5 G\$, divisés en effets directs, indirects et induits, et pour les différents aspects de l'impact économique, y compris l'emploi, la valeur ajoutée (salaires et bénéfices), les subventions et importations et les revenus gouvernementaux.

Tableau 11-40 : Dépenses en immobilisations ferroviaires

M\$	CFRBD	CFGC	Total	%
Terrassements	618,4	295,7	914,1	26,3 %
Ponts et structures	277,6	130,3	408,0	11,7 %
Drainage et ponceaux	90,9	26,0	116,9	3,4 %
Voie	1 085,4	703,7	1 789,1	51,4 %
Passages à niveau	2,9	1,5	4,4	0,1 %
Signalisation et télécommunications	15,0	15,6	30,5	0,9 %
Gares et bâtiments	39,0	6,8	45,8	1,3 %
Espaces de stockage	62,4	27,0	89,4	2,6 %
Mesures environnementales	6,1	0,0	6,1	0,2 %
Matériel roulant	53,5	24,3	77,8	2,2 %
<b>Total</b>	<b>2 251,2</b>	<b>1 230,9</b>	<b>3 482,2</b>	<b>100 %</b>
<b>%</b>	<b>64,7 %</b>	<b>35,3 %</b>	<b>100 %</b>	

Remarque : En raison des arrondissements, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

Tableau 11-41 : Impact économique, construction ferroviaire, phase I

	Effets directs	Effets indirects	Effets directs et indirects	Effets induits	Effets totaux
<b><i>Main-d'œuvre (années-pers.)</i></b>	9 690	6 799	16 489	3 191	19 680
Salariés	8 926	6 127	15 053	2 903	17 956
Autres travailleurs	764	672	1 436	288	1 723
<b><i>Valeur ajoutée (000\$)</i></b>	<b>1 185 129</b>	<b>663 021</b>	<b>1 848 149</b>	<b>323 784</b>	<b>2 171 933</b>
Salaires et traitements avant impôts	621 949	356 588	978 537	136 128	1 114 665
Revenu net des entreprises individuelles	41 065	26 234	67 298	31 965	99 263
Autres revenus bruts avant impôts	522 114	280 199	802 313	155 692	958 005
Autres réalisations	4 478	11 935	16 412	2 646	19 058
Subventions	-8 056	-11 005	-19 061	-11 680	-30 741
Taxes indirectes	0	21 568	21 568	61 861	83 429
Importations	778 739	837 042	1 615 781	196 123	1 811 904
<b><i>Recettes du gouvernement du Québec (000\$)</i></b>	<b>186 932</b>	<b>104 752</b>	<b>291 684</b>	<b>69 442</b>	<b>361 126</b>
Impôts sur salaires et traitements	63 671	32 322	95 992	7 838	103 831
Taxe de vente	0	5 893	5 893	25 531	31 424
Taxes spécifiques	0	9 643	9 643	15 436	25 079
Parafiscalité du Québec (RRQ, FSS, CSST, RQAP)	123 261	56 895	180 156	20 637	200 793
<b><i>Recettes du gouvernement du Canada (000\$)</i></b>	<b>57 966</b>	<b>35 933</b>	<b>93 899</b>	<b>29 432</b>	<b>123 331</b>
Taxe sur salaires et traitements	41 402	19 428	60 830	4 405	65 235
Taxe de vente	0	870	870	15 121	15 990
Taxes d'accise	0	5 162	5 162	5 773	10 935
Parafiscalité fédérale (AE)	16 564	10 473	27 037	4 133	31 170

Remarque : En raison des arrondissements, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

En termes d'**emplois**, la construction de chemin de fer crée ou soutient 16 489 années-personnes d'emplois directs et indirects. Une année-personne équivaut à une personne travaillant pendant une année complète ou deux personnes travaillant chacune six mois par an, ou une personne six mois par an pendant deux ans, ou toute autre combinaison. Un peu plus de 91 % de ces emplois sont des salariés, 9 % étant d'autres travailleurs, essentiellement des travailleurs autonomes. Les effets induits, c'est-à-dire les salaires et traitements qui sont à nouveau dépensés dans l'économie du Québec, ajoutent 3 191 années-pers pour un total de 19 680 années-pers.

La **valeur ajoutée** aux prix de base générée par la construction du chemin de fer s'élève à 2,2 G\$. Cette valeur comprend une masse salariale totale de 1,1 G\$, dont 1,0 G\$ en effets directs et indirects, et 136 M\$ en effets induits. Ces salaires et traitements et les emplois qui y sont associés sont principalement liés aux travaux de génie, aux services génie et connexes ainsi qu'à la construction non résidentielle.

Outre les salariés et les autres travailleurs, deux autres facteurs de production doivent être rémunérés. D'abord, les particuliers propriétaires de leur propre entreprise, les membres indépendants des professions libérales (comme les médecins, les dentistes, les avocats, les artistes, etc.), et enfin les revenus locatifs nets des particuliers. Ces différents éléments sont regroupés sous la rubrique « revenus nets des entreprises individuelles ». Dans le cadre des immobilisations du chemin de fer, cette rémunération totalise 99 M\$.

Le dernier facteur de production à être rémunéré est l'entrepreneur d'une entreprise (à l'exception de l'entrepreneur individuel) ainsi que le capital, tant financier que physique, que chaque entreprise utilise. Cela comprend les amortissements, les amortissements des équipements et des bâtiments, les intérêts, ainsi que les autres dépenses (cotisations patronales, avantages sociaux, taxes de production) et enfin les subventions à la production. Dans le cadre des immobilisations ferroviaires, ces « autres revenus bruts avant impôts » s'élèvent à 958 M\$.

Il est important de noter que dans le calcul des effets totaux, les deux sources de rémunération, soit le revenu net des entreprises individuelles et les autres revenus bruts avant impôts, ne génèrent pas d'impact économique supplémentaire dans l'économie québécoise puisque nous supposons que nous ne savons pas où et comment ces revenus seront finalement dépensés. Par exemple, une entreprise peut décider d'investir une partie ou la totalité de cette rémunération dans l'expansion de ses activités à l'extérieur du Québec. L'effet induit est calculé à partir des salaires moins l'impôt sur le revenu des salaires, moins les paiements accessoires, moins le taux d'épargne.

En plus d'estimer l'activité économique résultant des dépenses, toute étude d'impact économique vise à estimer les impacts fiscaux, c'est-à-dire le montant des diverses taxes et redevances qui entreront dans les coffres des deux ordres de gouvernement. Les taxes indirectes sont des paiements effectués aux gouvernements à la suite d'achats de biens et de services par divers secteurs productifs et par les consommateurs. Ces taxes sont la taxe de vente du Québec (TVQ), de la taxe fédérale sur les produits et services (TPS), ainsi que des taxes spécifiques au Québec et des taxes et droits d'accise au fédéral.

Les effets induits expliquent 86 % des taxes indirectes collectées par les deux ordres de gouvernement. Deux raisons expliquent l'importance relative de l'origine de ces taxes. Premièrement, les taxes nettes payées par la chaîne logistique aux premiers fournisseurs, les effets directs, et aux autres fournisseurs, les effets indirects, sont très faibles en raison des remboursements de taxes sur les coûts des intrants. Deuxièmement, la quasi-totalité des achats de biens et services effectués par les salariés est imposée au taux plein, ce qui explique l'importance relativement forte du montant de ces impôts issus des effets induits dans le calcul des taxes indirectes.

En ajoutant le montant des taxes indirectes de 83,4 M\$ à la « valeur ajoutée aux prix de base », on obtient la « valeur ajoutée aux prix du marché » (ou Produit Intérieur Brut aux prix du marché). Dans le contexte des dépenses en immobilisations, cela représente 2,26 G\$.

Les **importations** représentent la valeur (aux prix de production) des achats effectués par les entreprises québécoises auprès de fournisseurs externes (hors Québec). Ces importations peuvent être compétitives ou non compétitives (biens non fabriqués au Québec). Dans les deux cas, cela se traduit par une fuite d'argent de l'économie québécoise. Dans le cadre des projets d'investissements ferroviaires, ces importations totalisent 1,8 G\$. Une partie importante de ce montant provient des dépenses liées au matériel et à l'équipement ferroviaires. Les effets induits représentent 11 % des importations totales.

Le dernier élément qu'une étude d'impact économique cherche à quantifier est le montant des revenus fiscaux additionnels que les deux ordres de gouvernement (Québec et Ottawa) recevront grâce au projet analysé. Les taxes indirectes sont une composante importante de ces revenus supplémentaires. Les impôts sur les salaires et traitements, ainsi que les charges parafiscales, sont les autres composantes.

Les **recettes du gouvernement** comprennent l'impôt sur les salaires et traitements, les taxes de vente, les taxes spécifiques (sur l'essence, le tabac et l'alcool), les taxes d'accise ainsi que la parafiscalité soit les cotisations des employés et des employeurs aux charges (RRQ, FSS, CSST, RQAP, AE). Les dépenses de construction ferroviaire engendreraient des recettes de 361 M\$ pour le gouvernement du Québec. De ce montant, 104 M\$ sont générés par les impôts sur les salaires tandis que 57 M\$ proviennent des taxes de vente et spécifiques. La différence, 201 M\$, provient des charges parafiscales. Les effets induits amènent 19 % des recettes de l'état québécois.

Les recettes fiscales pour le gouvernement fédéral s'élèvent à 123 M\$. Les impôts sur salaires et traitements ainsi que l'assurance-emploi représentent 78 % de ce montant, le reste provenant des taxes de vente, taxes spécifiques et droits d'accise. Les effets induits représentent 24 % des recettes fédérales.

### 11.2.2.2 Routes

Les dépenses totales pour la construction de routes s'élèvent à 1,6 G\$, avant taxes, comme le détaille le Tableau 11-42. Comme pour la plupart des projets routiers, une grande partie des dépenses est de nature locale.

Tableau 11-42 : Dépenses en immobilisations routières

(M\$)	Routes d'accès	Route du Nord	Total	%
Préparation des travaux	163,9	189,9	<b>353,7</b>	21,9 %
Terrassements	68,7	61,3	<b>130,0</b>	8,0 %
Voirie et pavage	357,1	510,7	<b>867,8</b>	53,6 %
Drainage et structures	69,1	114,0	<b>183,1</b>	11,3 %
Signalisation	4,6	5,5	<b>10,1</b>	0,6 %
Autres travaux	25,6	43,0	<b>68,7</b>	4,2 %
Aménagement paysager	0,8	0,4	<b>1,1</b>	0,1 %
Mesures environnementales	1,6	2,6	<b>4,2</b>	0,3 %
<b>Total</b>	<b>691,3</b>	<b>927,5</b>	<b>1 618,8</b>	<b>100 %</b>
%	42,7 %	57,3 %	100 %	

Remarque : En raison des arrondissements, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

Le Tableau 11-43 présente les impacts économiques des dépenses de construction routière. Quant à *l'emploi*, la construction de routes crée ou soutient 11 208 années-personnes d'emplois directs et indirects, et 2 074 années-personnes d'emplois induits pour un total de 13 281 années-personnes.

Tableau 11-43 : Construction routière, phase I, Impact économique

('000)	Effets directs	Effets indirects	Effets directs et indirects	Effets induits	Effets totaux
<b>Main-d'œuvre (années-pers.)</b>	<b>6 593</b>	<b>4 615</b>	<b>11 208</b>	<b>2 074</b>	<b>13 281</b>
Salariés	5 959	4 132	10 090	1 887	11 977
Autres travailleurs	634	483	1 117	187	1 304
<b>Valeur ajoutée (000\$)</b>	<b>668 890</b>	<b>457 625</b>	<b>1 126 516</b>	<b>109 244</b>	<b>1 235 760</b>
Salaires et traitements avant impôts	397 278	244 126	641 404	88 470	729 874
Revenu net des entreprises individuelles	60 153	20 170	80 323	20 774	101 097
Autres revenus bruts avant impôts	211 459	193 329	404 789	0	404 789
Autres réalisations	0	14 229	14 229	1 720	15 949
Subventions	0	-7 981	-7 981	-7 591	-15 571
Taxes indirectes	0	11 736	11 736	40 204	51 940
Importations	0	474 282	474 282	127 462	601 744
<b>Recettes du gouvernement du Québec (000\$)</b>	<b>132 075</b>	<b>66 386</b>	<b>198 461</b>	<b>45 131</b>	<b>243 592</b>
Impôts sur salaires et traitements	36 018	20 121	56 139	5 094	61 233
Taxe de vente	0	3 448	3 448	16 593	20 041
Taxes spécifiques	0	5 407	5 407	10 032	15 438
Parafiscalité du Québec (RRQ, FSS, CSST, RQAP)	96 058	37 410	133 467	13 412	146 879
<b>Recettes du gouvernement du Canada (000\$)</b>	<b>33 217</b>	<b>22 096</b>	<b>55 313</b>	<b>19 128</b>	<b>74 441</b>
Taxe sur salaires et traitements	22 193	12 108	34 302	2 863	37 164
Taxe de vente	0	518	518	9 827	10 345
Taxes d'accise	0	2 380	2 380	3 752	6 132
Parafiscalité fédérale (AE)	11 024	7 090	18 114	2 686	20 800

Remarque : En raison des arrondissements, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

La **valeur ajoutée** aux prix de base générée par la construction de la route s'élève à 1,2 G\$. Cette valeur comprend une masse salariale totale de 730 M\$, dont 641 M\$ en effets directs et indirects, et 88 M\$ en effets induits. Le revenu net des entreprises individuelles totalise 101 M\$. Les autres revenus bruts avant impôts, principalement les profits des sociétés, s'élèvent à 405 M\$. En ajoutant le montant des taxes indirectes de 52 M\$ à la valeur ajoutée aux prix de base, la valeur ajoutée aux prix du marché peut être estimée à 1,29 G\$.

**Les importations** hors du Québec totalisent 602 M\$. Les effets induits représentent 21 % des importations totales.

**Les recettes gouvernementales** s'élèvent à 244 M\$ pour le gouvernement du Québec. De ce montant, 61 M\$ sont générés par les impôts sur les salaires et traitements alors que 35 M\$ proviennent des taxes de vente et taxes spécifiques tandis que les charges parafiscales génèrent 147 M\$. Les effets induits sont responsables de 19 % des recettes du gouvernement du Québec. Les recettes du gouvernement fédéral s'élèvent à 74 M\$. Les impôts sur les salaires et traitements ainsi que l'assurance-emploi représentent 58 M\$, le reste (16 M\$) provenant des taxes indirectes. Les effets induits représentent 26 % des recettes fédérales.

### 11.2.2.3 Ensemble de la construction

Le Tableau 11-44 détaille l'Impact économique de l'ensemble de la construction d'infrastructures de la phase I, chemins de fer et routes. Le nombre total d'emplois créés ou soutenus est de 32 961 an-pers. La valeur ajoutée aux prix de base s'élève à 3,4 G\$ tandis que les importations valent 2,4 G\$. Les recettes gouvernementales sont de 605 M\$ pour le Québec et de 198 M\$ pour le fédéral.

Tableau 11-44 : Impact économique, Construction ferroviaire et routière, phase I

	Effets directs	Effets indirects	Effets directs et indirects	Effets induits	Effets totaux
<b>Main-d'œuvre (années-pers.)</b>	<b>16 283</b>	<b>11 414</b>	<b>27 696</b>	<b>5 265</b>	<b>32 961</b>
Salariés	14 885	10 259	25 143	4 790	29 934
Autres travailleurs	1 398	1 155	2 553	475	3 027
<b>Valeur ajoutée (000\$)</b>	<b>1 854 019</b>	<b>1 120 646</b>	<b>2 974 665</b>	<b>433 028</b>	<b>3 407 694</b>
Salaires et traitements avant impôts	1 019 227	600 714	1 619 941	224 598	1 844 539
Revenu net des entreprises individuelles	101 218	46 403	147 622	52 739	200 361
Autres revenus bruts avant impôts	733 574	473 528	1 207 102	155 692	1 362 794
Autres réalisations	4 478	26 164	30 641	4 366	35 007
Subventions	-8 056	-18 986	-27 041	-19 271	-46 312
Taxes indirectes	0	33 304	33 304	102 065	135 369
Importations	778 739	1 311 325	2 090 063	323 585	2 413 648
<b>Recettes du gouvernement du Québec (000\$)</b>	<b>319 007</b>	<b>171 138</b>	<b>490 145</b>	<b>114 573</b>	<b>604 718</b>
Impôts sur salaires et traitements	99 688	52 443	152 131	12 933	165 064
Taxe de vente	0	9 341	9 341	42 124	51 465
Taxes spécifiques	0	15 050	15 050	25 468	40 517
Parafiscalité du Québec (RRQ, FSS, CSST, RQAP)	219 318	94 305	<b>313 623</b>	34 049	347 672
<b>Recettes du gouvernement du Canada (000\$)</b>	<b>91 183</b>	<b>58 029</b>	<b>149 212</b>	<b>48 560</b>	<b>197 772</b>
Taxe sur salaires et traitements	63 596	31 536	<b>95 132</b>	7 268	102 400
Taxe de vente	0	1 388	<b>1 388</b>	24 948	26 336
Taxes d'accise	27,588	17,563	<b>45,151</b>	6,819	51,970

Remarque : En raison des arrondissements, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

### 11.2.3 Période d'exploitation

#### 11.2.3.1 Chemins de fer

Les dépenses d'exploitation annuelles des deux lignes ferroviaires s'élèvent à 44,6 M\$, comme le montre le Tableau 11-45. **Erreur ! Source du renvoi introuvable.** Une part importante de ces dépenses s'explique par la main-d'œuvre (50 %). Cette structure de coûts à forte intensité de main-d'œuvre affecte la nature de l'impact économique.

L'exploitation annuelle des deux lignes ferroviaires (CFRBD et CFGC) en phase I devrait créer ou soutenir 214 emplois directs, 34 années-personnes en effets indirects et 108 en effets induits, pour un **emploi** total de 357 années-personnes, tel que détaillé au Tableau 11-46.

Tableau 11-45 : Dépenses annuelles d'exploitation ferroviaire, phase I

(M\$/an)	CFRBD	CFGC	Total	%
<b>Entretien</b>	9,68	5,21	14,89	35,7 %
Entretien de la voie (régie)	4,97	1,56	6,53	15,7 %
Entretien de la voie (sous-traitance)	2,71	2,70	5,40	13,0 %
Entretien de matériel roulant (marchandises)	1,84	0,78	2,62	6,3 %
Entretien du matériel roulant (voyageurs)	0,16	0,16	0,33	0,8 %
<b>Exploitation des trains de marchandises</b>	18,31	6,08	24,39	58,5 %
Personnel	14,10	4,35	18,45	44,3 %
Carburant	2,20	0,88	3,08	7,4 %
Assurance	2,02	0,85	2,87	6,9 %
<b>Exploitation des trains de voyageurs</b>	1,85	0,53	2,39	5,7 %
Personnel	1,77	0,47	2,24	5,4 %
Carburant	0,08	0,05	0,13	0,3 %
Assurance	0,01	0,01	0,01	0,0 %
<b>Coûts totaux</b>	29,85	11,82	41,67	100 %
Personnel	15,87	4,82	20,69	49,7 %
Carburant	2,27	0,93	3,21	7,7 %
Biens et services	11,70	6,06	17,77	42,6 %

Remarque : En raison des arrondissements, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

La **valeur ajoutée** aux prix de base s'élève à 42,2 M\$ annuellement. De ce montant, plus de la moitié (73 %) est générée directement par les salaires, tandis que 11 % provient d'effets indirects et 16 % d'effets induits. La valeur des salaires totaux est estimée à 37,2 M\$ ou 88 % de la valeur ajoutée. Le revenu net des entreprises individuelles représente une valeur de 1,2 M\$ et les autres revenus bruts avant impôts s'élèvent à 3,8 M\$. Considérant que les taxes indirectes s'élèvent à 2,2 M\$, la valeur ajoutée aux prix de base est estimée à 44,3 M\$ annuellement.

Les **importations** sont estimées à 12,0 M\$ annuellement.

Les **recettes gouvernementales** s'élèvent à 11,1 M\$ annuellement pour le gouvernement du Québec. De ce montant, 3,6M\$ sont générés par les taxes sur les salaires tandis que 1,4 M\$ proviennent des taxes de vente et taxes spécifiques tandis que les charges parafiscales génèrent 6,1 M\$. Les effets induits sont responsables de 21 % des revenus de l'État québécois. Les recettes du gouvernement fédéral s'élèvent à 4,0 M\$ annuellement. Les impôts sur les salaires et traitements représentent 2,3 M\$ et les cotisations à l'assurance-emploi 1,0 M\$, le solde (0,7 M\$) provenant des impôts indirects. Les effets induits représentent 25 % des recettes fédérales.

### 11.2.3.2 Routes

Le surcoût annuel d'entretien routier dû à la mise à niveau des routes d'accès et de la route du Nord, ainsi que du chemin d'accès additionnel à Mistissini, est estimé à 1,4 M\$, dont plus de la moitié (0,8 M\$) pour la route du Nord, tel que présenté au Tableau 11-47. Étant donné que ce coût est marginal au regard du coût total d'entretien et d'exploitation des infrastructures, l'impact économique est considéré comme marginal et n'a donc pas été estimé.

Tableau 11-46 : Impact économique, exploitation ferroviaire annuelle, phase I

	Effets directs	Effets indirects	Effets directs et indirects	Effets induits	Effets totaux
<b>Main-d'œuvre (années-pers.)</b>	<b>214</b>	<b>73</b>	<b>287</b>	<b>89</b>	<b>375</b>
Salariés	214	66	280	81	360
Autres travailleurs	0	7	7	8	15
<b>Valeur ajoutée (000\$)</b>	<b>23 034</b>	<b>9 825</b>	<b>32 859</b>	<b>5 491</b>	<b>38 350</b>
Salaires et traitements avant impôts	23 03	3 534	26 568	3 793	30 360
Revenu net des entreprises individuelles	0	250	250	891	1 141
Autres revenus bruts avant impôts	0	6 042	6 042	808	6 849
Autres réalisations	0	48	48	74	122
Subventions	0	-134	-134	-325	-459
Taxes indirectes	0	109	109	1 723	1 832
Importations	0	11 499	11 499	5 464	16 963
<b>Recettes du gouvernement du Québec (000\$)</b>	<b>6 179</b>	<b>925</b>	<b>7 105</b>	<b>1 935</b>	<b>9 040</b>
Impôts sur salaires et traitements	2 342	311	2 653	218	2 871
Taxe de vente	0	23	23	711	735
Taxes spécifiques	0	48	48	430	478
Parafiscalité du Québec (RRQ, FSS, CSST, RQAP)	3 838	543	4 381	575	4 956
<b>Recettes du gouvernement du Canada (000\$)</b>	<b>2 122</b>	<b>329</b>	<b>2 451</b>	<b>820</b>	<b>3 271</b>
Taxe sur salaires et traitements	1 504	191	1 695	123	1 818
Taxe de vente	0	7	7	421	428
Taxes d'accise	0	30	30	161	191
Parafiscalité fédérale (AE)	619	100	719	115	834

Remarque : En raison des arrondissements, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

Tableau 11-47 : Coût annuel net d'entretien des routes

(M\$/an)	RN	RA	Total
Coût d'entretien annuel	0,8	0,6	1,4

NB : En raison des arrondis, la somme des éléments peut ne pas correspondre au total.

#### 11.2.4 Impact régional

L'impact régional de la construction et de l'exploitation des voies ferrées et des routes envisagées dans la phase I devrait être important compte tenu de la part importante des travaux locaux possibles, à l'exception de l'approvisionnement en matériel et équipements ferroviaires, de l'intensité de la main-d'œuvre requise pendant la construction et l'exploitation périodes, les dispositions de la CBJNQ et de la réglementation CCQ, l'expérience des entreprises et des communautés crie dans les grands projets de construction et, l'engagement du CNG et de la CDC envers le programme d'infrastructures Grande Alliance comme outil de développement économique des communautés crie.

La taille de ces projets ferroviaires et routiers nécessitera beaucoup de ressources humaines, physiques et organisationnelles pendant la construction, au-delà des capacités régionales. Le calendrier de construction augmenterait la probabilité de maximiser la participation des Cris en termes d'emploi et d'approvisionnement.

La gestion et l'exploitation des chemins de fer CFRBD et CFGC par les Cris, ainsi que leur participation à l'entretien des routes, sont des objectifs à viser. L'exploitation de Transport ferroviaire Tshituetin (TFT) par les Innus et Naskapis est une expérience qui serait utile aux Cris.

## 11.3 DÉVELOPPEMENT SOCIOÉCONOMIQUE

### 11.3.1 Objet et méthode

Les avantages économiques étendus font référence aux impacts positifs qu'une activité ou une politique économique peut avoir sur l'économie globale au-delà des bénéficiaires immédiats de l'activité ou de la politique. Ces avantages peuvent prendre de nombreuses formes, notamment une croissance économique, une augmentation de l'emploi et des revenus, une amélioration du commerce et de l'investissement et une compétitivité accrue.

Par exemple, si une entreprise investit dans de nouvelles technologies ou de nouveaux équipements, elle peut en résulter une augmentation de sa productivité et de sa rentabilité. Cela peut à son tour entraîner une augmentation des salaires et des opportunités d'emploi pour les travailleurs, ainsi qu'une augmentation de la demande de biens et de services de la part des fournisseurs. Cela peut avoir un effet d'entraînement sur l'ensemble de l'économie, contribuant ainsi à la croissance et au développement économiques globaux.

De même, les politiques et programmes gouvernementaux qui soutiennent le développement et la croissance économiques peuvent également avoir des avantages économiques plus larges. Par exemple, les investissements dans les infrastructures peuvent créer des emplois, stimuler la demande de biens et de services et améliorer l'efficacité et la compétitivité des entreprises. Les programmes d'éducation et de formation peuvent améliorer les compétences et l'employabilité de la main-d'œuvre, entraînant une augmentation de la productivité et de la croissance économique.

Dans l'ensemble, des avantages économiques étendus peuvent contribuer au bien-être et à la prospérité d'une communauté ou d'une région et aider à créer une économie plus équilibrée et durable.

De nouvelles voies ferrées et routes peuvent apporter divers avantages économiques à une communauté du Nord. Voici quelques avantages potentiels :

- **Commerce accru** : Un nouveau chemin de fer de marchandises peut fournir un moyen plus efficace et rentable de transporter des marchandises vers et depuis la communauté du nord, ce qui peut aider les entreprises locales à devenir plus compétitives sur le marché mondial. Cela peut entraîner une augmentation des échanges et des investissements et aider à attirer de nouvelles entreprises dans la région.
- **Création d'emploi** : La construction d'un nouveau chemin de fer de fret peut créer des emplois pour les travailleurs locaux, et une fois le chemin de fer opérationnel, il peut soutenir des emplois supplémentaires dans des industries connexes telles que la logistique et le transport.
- **Coûts de transport réduits** : Un nouveau chemin de fer de fret peut fournir un moyen plus rentable de transporter des marchandises, ce qui peut aider à réduire les coûts de transport pour les entreprises et les consommateurs locaux. Cela peut contribuer à améliorer la compétitivité des entreprises locales et à rendre les biens plus abordables pour les consommateurs locaux.
- **Amélioration de l'infrastructure** : La construction d'un nouveau chemin de fer de marchandises peut entraîner une amélioration de l'infrastructure dans la communauté du nord, ce qui peut aider à soutenir un développement économique supplémentaire dans la région et à accroître la sécurité des utilisateurs du chemin de fer et de la route.
- **Réduction de la congestion du trafic** : Un nouveau chemin de fer de fret peut aider à réduire la congestion du trafic sur les routes et autoroutes locales, améliorant ainsi la qualité de vie globale des résidents et faisant de la communauté un lieu de vie et de travail plus attrayant.

Dans l'ensemble, un nouveau chemin de fer de fret peut offrir une gamme d'avantages économiques à une

communauté du nord, notamment une augmentation du commerce, la création d'emplois, une réduction des coûts de transport, une amélioration de l'infrastructure et une réduction de la congestion routière. Ces avantages peuvent aider à stimuler la croissance économique, créer de nouvelles opportunités pour les entreprises et les travailleurs locaux et améliorer la qualité de vie globale dans la communauté.

**Les avantages quantitatifs** d'un nouveau chemin de fer de marchandises pour la communauté crie peuvent inclure des impacts mesurables tels que :

- **Augmentation des revenus** : Un nouveau chemin de fer de fret peut créer des opportunités d'emploi, entraînant une augmentation des revenus pour les individus et les familles de la communauté. Cela peut être mesuré par des facteurs tels que le revenu moyen par habitant ou le pourcentage de la main-d'œuvre de la communauté qui est employée.
- **Activité économique accrue** : Un nouveau chemin de fer de fret peut stimuler l'activité économique dans la région, entraînant une augmentation des investissements des entreprises, de la production et de la consommation de biens et de services. Cela peut être mesuré à l'aide de paramètres tels que le produit intérieur brut (PIB) ou la production économique régionale.
- **Amélioration de l'efficacité du transport** : Un nouveau chemin de fer de fret peut fournir un mode de transport plus efficace pour les marchandises, entraînant des économies de coûts et une compétitivité commerciale accrue. Cela peut être mesuré à l'aide de paramètres tels que les coûts de transport par unité de produit ou le pourcentage de marchandises transportées par chemin de fer.
- **Accès accru aux marchés** : Un nouveau chemin de fer de fret peut améliorer l'accès aux marchés régionaux, nationaux et internationaux pour les biens produits dans la communauté. Cela peut être mesuré par des facteurs tels que le nombre d'entreprises exportant des biens ou la valeur des exportations régionales.
- **Amélioration de l'infrastructure communautaire** : Un nouveau chemin de fer de fret peut offrir une opportunité d'investissement dans l'infrastructure de la communauté, entraînant une amélioration de la qualité de vie des résidents. Cela peut être mesuré à l'aide de paramètres tels que le nombre de nouveaux projets d'infrastructure ou la valeur des investissements en infrastructure dans la région.

Dans l'ensemble, les avantages quantitatifs d'un nouveau chemin de fer de fret pour la communauté crie peuvent inclure une augmentation des revenus, une activité économique accrue, une efficacité de transport améliorée, un accès accru aux marchés et une infrastructure communautaire améliorée. Ces avantages peuvent être mesurés à l'aide de divers paramètres et peuvent aider à fournir une compréhension quantitative de l'impact du chemin de fer sur la communauté.

**Impacts qualitatifs** en plus des avantages économiques, un nouveau chemin de fer de fret peut apporter une variété d'avantages qualitatifs à une communauté autochtone des manières suivantes :

- **Connexions culturelles améliorées** : Les communautés autochtones ont de solides liens culturels et historiques avec la terre, et un nouveau chemin de fer de marchandises peut offrir à la communauté l'occasion de renforcer ses liens avec ses terres et territoires traditionnels. Le chemin de fer peut également donner accès à des zones d'importance culturelle ou spirituelle qui étaient auparavant difficiles d'accès.
- **Amélioration de l'accès aux services** : Un nouveau chemin de fer de fret peut contribuer à améliorer l'accès aux services essentiels tels que les soins de santé, l'éducation et l'alimentation. Cela peut être particulièrement important dans les communautés autochtones éloignées et isolées qui peuvent avoir un accès limité à ces services.
- **Augmentation des opportunités d'emploi** : La construction et l'exploitation d'un nouveau chemin de fer de marchandises peuvent créer des opportunités d'emploi pour les membres de la communauté indigène, en fournissant une source de revenus et en aidant à réduire le chômage et la pauvreté.

- **Augmentation des contacts** entre les membres de différentes communautés en réduisant la durée du trajet et les risques ou inconforts.
- **Protection de l'environnement** : Les communautés autochtones ont souvent un lien profond avec l'environnement naturel et la terre. Un nouveau chemin de fer de fret peut être conçu et exploité en tenant compte de l'environnement, en minimisant son impact sur la terre, l'eau et la faune. Cela peut aider à protéger l'environnement et à préserver les ressources naturelles qui sont importantes pour la communauté.
- **Engagement communautaire accru** : Un nouveau chemin de fer de marchandises peut offrir à la communauté crie l'occasion de posséder ou de s'engager avec la compagnie de chemin de fer et d'autres intervenants, aidant à établir des relations positives et à promouvoir la compréhension mutuelle.

Dans l'ensemble, un nouveau chemin de fer de marchandises peut apporter une variété d'avantages qualitatifs à la communauté crie, en aidant à renforcer les liens culturels, à améliorer l'accès aux services, à créer des opportunités d'emploi, à protéger l'environnement et à favoriser un engagement communautaire positif.

### 11.3.2 Économie régionale

Le mode de vie traditionnel de la population crie implique souvent un lien fort avec la terre et une dépendance aux ressources naturelles pour la subsistance, les pratiques culturelles et le bien-être spirituel. Le développement économique associé à l'exploitation minière et forestière peut apporter des avantages et des compromis à la population crie. Les compromis doivent être soigneusement étudiés pour s'assurer que les avantages du développement se concrétisent sans nuire au bien-être de la population crie et à son mode de vie traditionnel.

Les avantages de l'exploitation minière et forestière pour la population crie peuvent inclure des possibilités d'emploi accrues, une augmentation des revenus et un meilleur accès aux biens et services. Le développement économique peut également entraîner des investissements dans les infrastructures, telles que les routes et les lignes électriques, qui peuvent améliorer l'accès aux communautés éloignées et réduire le coût de la vie.

Cependant, il peut également y avoir des compromis associés au développement économique sous la forme de dégradation de l'environnement et de perturbation des pratiques traditionnelles d'utilisation des terres. L'exploitation minière et forestière peut causer des dommages à l'environnement naturel, y compris les cours d'eau, l'habitat faunique et la végétation, ce qui peut à son tour avoir un impact sur le mode de vie traditionnel de la population crie. Cela peut inclure des impacts sur la chasse, la pêche et le piégeage, ainsi que des impacts sur les pratiques spirituelles et culturelles qui sont liées à la terre.

En outre, l'exploitation minière et forestière peut également entraîner la perte de connaissances et de pratiques traditionnelles, car les jeunes générations peuvent être attirées par le travail salarié plutôt que par les moyens de subsistance traditionnels.

Afin de minimiser les impacts négatifs et de maximiser les avantages, de l'exploitation minière et forestière pour la population crie, il est important que les gouvernements, l'industrie et les communautés autochtones travaillent ensemble pour s'assurer que le développement est mené d'une manière qui respecte les pratiques traditionnelles d'utilisation des terres et intègre les connaissances et perspectives autochtones. Cela peut impliquer l'utilisation des connaissances écologiques traditionnelles pour éclairer la planification de l'utilisation des terres et l'élaboration d'ententes sur les répercussions et les avantages qui prévoient le partage des avantages associés à l'exploitation des ressources. Cela peut également impliquer la création de programmes de surveillance et d'atténuation pour traiter les impacts environnementaux et protéger les ressources naturelles qui sont importantes pour le mode de vie traditionnel de la population crie.

La section suivante donne un aperçu des opportunités générées par le projet Grande Alliance pour les personnes et les entreprises basées dans les communautés cries de la Baie-James. Les exigences de formation par rapport à

chaque type d'emploi seront discutées dans le contexte du niveau d'éducation et des compétences disponibles au sein des communautés, et des recommandations générales seront fournies.

### 11.3.2.1 Participation des Cries à l'emploi et aux contrats

Selon les dispositions de l'article 28.10.3 de la Convention de la Baie-James et du Nord québécois (CBJNQ), « *Quant aux projets mis sur pied et dirigés par le gouvernement du Canada ou du Québec, leurs organismes, délégués ou entrepreneurs et quant aux projets de tout promoteur dont le but principal est de fournir des biens ou des services aux communautés crie ou à leur avantage, les gouvernements prennent toutes les mesures raisonnables pour établir un ordre de priorité pour les Cries en ce qui concerne les emplois et les contrats qui résultent de ces projets: [] [en i) interprétant] les conditions d'emploi des diverses catégories de postes pour permettre aux Cries compétents d'être admissibles à ces postes; ii) [annonçant] la liste des emplois dans la communauté crie [...]; iii) [embauchant ...] un Crie qualifié plutôt qu'un non-autochtone; iv) [assurant] aux Cries une formation en cours d'emploi utile à leur avancement;*

*[...] en matière de contrats résultant de ces projets, demander que les promoteurs : i) établissent des contrats globaux pour donner aux Cries la possibilité raisonnable de faire des soumissions concurrentielles; ii) affichent des appels d'offres dans un endroit public pour toutes les communautés crie à la date de leur publication au public; iii) fixent la date, le lieu et les conditions de présentation des appels d'offres afin de permettre aux groupes et aux individus crie d'y répondre facilement. »*

Suite à la CBJNQ, en vertu de la *Loi sur les relations du travail, la formation professionnelle et la gestion de la main-d'œuvre dans l'industrie de la construction* (ANQ, 2022, R. 20, r. 6.1, art. 36) une préférence à l'embauche doit être accordée aux Autochtones de la Baie James, ceux au nord de ce territoire et ceux des autres territoires autochtones. Une participation accrue des communautés crie au projet entraînera des avantages importants pour les peuples autochtones de la région en ce qui concerne les possibilités d'emploi et l'économie locale.

### 11.3.2.2 Main d'œuvre régionale

Il y a plusieurs entreprises de construction crie en Eeyou Istchee Baie-James ayant une expérience dans les travaux de génie civil pouvant participer au développement des infrastructures routières et ferroviaires de LGA. Il s'agit notamment de petits entrepreneurs en construction et de grandes entreprises composées de centaines d'employés, comme la Compagnie de Construction et de Développement Crie (CCDC), qui peuvent participer de manière significative à la phase de construction. Il existe également des entreprises crie offrant des services de transport, qui peuvent participer à divers rôles, comme le transport de travailleurs et de matériaux.

En 2021, 85 % de la main-d'œuvre autochtone de l'industrie de la construction était titulaire d'un certificat de compétence reconnu par la Commission de la construction du Québec (CCQ), les opérateurs d'équipements lourds constituant une part importante de ce bassin. De plus, au moins un tiers des travailleurs autochtones d'Eeyou Istchee Baie-James est impliqué dans des projets de construction civile/route. Ainsi, il y aura d'importantes occasions d'impliquer la main-d'œuvre autochtone régionale à la fois pendant les phases de construction et d'exploitation du projet.

Il peut y avoir des travailleurs autochtones possédant des compétences spécifiques aux chemins de fer acquises grâce à l'expérience des opérations ferroviaires à proximité, cependant, il y aura peu de travailleurs possédant de telles compétences disponibles pour LGA par rapport au total requis. À ce titre, il sera nécessaire d'apporter une partie de cette expertise de l'extérieur de la région et d'établir des programmes de formation.

En 2021, il y avait plus de 1 100 travailleurs crie dont la profession était les métiers, le transport et la machinerie et les professions connexes. Il y avait 460 travailleurs dans la construction, un nombre comparable à ceux formés dans

la construction (405). Le secteur des transports employait 110 personnes. Environ 450 Cris ont étudié en génie et en sciences appliquées, principalement au niveau de technicien. Environ 300 travailleurs occupaient des professions du secteur primaire tandis qu'un peu plus de 100 travaillaient dans les services professionnels, scientifiques et techniques. Il y avait 1 205 personnes occupant des postes dans les affaires, la finance et l'administration (820 avec une telle formation), ce qui n'est pas surprenant puisque plus de la moitié de la main-d'œuvre crie travaille dans les secteurs de l'administration publique, de l'éducation et de la santé. Ainsi, bien que la majeure partie de cette main-d'œuvre soit déjà en emploi, le bassin de ressources humaines des communautés crie et jamésiennes répond essentiellement aux besoins de construction et d'exploitation des infrastructures de transport.

Le Tableau 11-48 présente le nombre de travailleurs dans des domaines pouvant être liés à la construction ou à l'exploitation de chemins de fer et de routes, selon le Recensement de 2021. Les statistiques sur la main-d'œuvre crie et Jamésienne détaillées par communautés, professions et secteurs se trouvent à l'annexe A.

Tableau 11-48 : Nombre de travailleurs, branches liées à la construction, à l'ingénierie et à la gestion, Cris et Jamésiens, 2021

	Cris	Jamésiens	Total
<b>Domaines d'études</b>			
Commerce, gestion et administration publique	820	1 050	1 870
Sciences et technologies physiques et de la vie	45	170	215
Mathématiques, informatique et sciences de l'information	65	100	165
Ingénierie	20	110	130
Ingénierie/technologies/techniciens liés à l'ingénierie	130	680	810
Technologies/techniciens de mécanique et de réparation	140	650	790
Fabrication de précision	55	290	345
Métiers du bâtiment	405	345	750
<b>Total partiel</b>	<b>1 680</b>	<b>3 395</b>	<b>5 075</b>
<b>Profession</b>			
Professions législatives et cadres supérieurs	90	75	165
Affaires, finance et administration	1 205	1 025	2 230
Sciences naturelles et appliquées et professions apparentées	140	435	575
Métiers, transport, machinerie et personnel assimilé	1 150	1 645	2 795
Ressources naturelles, agriculture et production connexe	285	400	685
<b>Total partiel</b>	<b>2 870</b>	<b>3 580</b>	<b>6 450</b>
<b>Secteur</b>			
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	220	185	405
Mines, carrières et extraction de pétrole et de gaz	140	695	835
Utilitaires	70	160	230
Construction	460	350	810
Transport et entreposage	110	240	350
Services professionnels, scientifiques et techniques	110	235	345
<b>Total partiel</b>	<b>1 110</b>	<b>1 865</b>	<b>2 975</b>
<b>Tous secteurs</b>	<b>6 925</b>	<b>7 610</b>	<b>14 535</b>

Source : Calculations VEI de Statistique Canada (2022)

En 2021, les travailleurs de la construction résidant dans la région de la Baie-James (Mistissini, Waskaganish, Eastmain, Nemaska, Wemindji, Chisasibi et Whapmagoostui) travaillaient majoritairement dans les travaux publics et voirie (80 travailleurs) et le secteur résidentiel (48) avec quelques-uns dans le commercial, institutionnel ou industriel (CCQ, 2022). La demande de travailleurs de la construction dans la région de la Baie-James représente en moyenne 1M d'heures annuellement, comme le montre le Tableau 11-49. Cette demande n'est satisfaite qu'à 10% par les travailleurs régionaux. Il est à noter que ce taux d'offre n'inclut pas les travailleurs de Waswanipi, d'Oujé-Bougoumou ni les travailleurs jamésiens.

Tableau 11-49 : Heures travaillées dans la construction, région de la Baie-James, selon le lieu de travail et la résidence, 2012-2021

(milliers)	Lieu de travail	Résidence	Différence	% L/R
2012	2 442	303	2 139	12,4 %
2013	2 293	201	2 092	8,8 %
2014	2,7 95	111	2 684	4,0 %
2015	1 425	77	1 348	5,4 %
2016	1 402	77	1 325	5,5 %
2017	1 045	104	941	10,0 %
2018	1 085	100	985	9,2 %
2019	1 189	104	1 085	8,7 %
2020	676	77	599	11,4 %
2021	1 044	102	942	9,8 %

Remarque : La région CCQ Baie-James exclut Waswanipi et Oujé-Bougoumou ainsi que des communautés jamésiennes (inclus dans le Nord-Ouest et Saguenay-Lac-Saint-Jean).

Source : CCQ (2022).

Il faut noter qu'il n'y a pas beaucoup d'établissements d'enseignement supérieur (de niveau universitaire) à proximité des communautés cries. Les taux généralement faibles d'études supérieures dans les communautés Eeyou Istchee (moins de 6 % pour la population autochtone de la région de la Baie-James) sont l'une des conséquences de cette importante barrière scolaire. De ce fait, il existe une faible disponibilité de main-d'œuvre locale bien adaptée aux postes dans les domaines nécessitant une éducation supérieure, tels que le financement, la haute gestion, la comptabilité et la gestion des ressources humaines.

La disponibilité limitée des établissements d'enseignement supérieur dans les communautés Eeyou Istchee a entraîné une pénurie de main-d'œuvre qualifiée, en particulier dans les domaines qui nécessitent une éducation supérieure. Cependant, il existe d'autres domaines où les connaissances et l'expertise locales peuvent être précieuses, notamment les travaux de génie civil, les services aux entreprises forestières et minières, le transport aérien, la connaissance du territoire et l'histoire.

Les travailleurs locaux ont une expérience de grande valeur dans les travaux de génie civil, tels que la construction et l'entretien des routes, les infrastructures d'approvisionnement en eau et d'égouts et d'autres projets d'infrastructure essentiels. Ils ont également de l'expérience dans la prestation de services aux entreprises forestières et minières, tels que l'utilisation d'équipement lourd, la réalisation d'études de site et la fourniture d'un soutien logistique.

De plus, la connaissance locale du territoire et de l'histoire est précieuse dans des domaines tels que le tourisme, le patrimoine culturel et la gestion de l'environnement. Les travailleurs locaux ont une connaissance des pratiques

traditionnelles d'utilisation des terres, des sites culturels et des ressources naturelles qui pourraient être exploitées dans ces domaines.

Dans l'ensemble, bien que la pénurie de main-d'œuvre qualifiée dans les domaines nécessitant des études supérieures constitue un défi important dans les communautés Eeyou Istchee, il existe d'autres domaines où les connaissances et l'expertise locales peuvent être précieuses et pourraient être mises à profit pour soutenir le développement économique de la région.

### 11.3.3 Opportunités d'emploi et de formation du projet

#### 11.3.3.1 Opportunités d'emploi

Les opportunités d'emploi créées par le programme de La Grande Alliance seront nombreuses tant pour les phases de construction que d'exploitation. Actuellement, le calendrier de projet suivant a été proposé :



Figure 11-6 : Calendrier général de La Grande Alliance

Veillez noter que ce calendrier est susceptible d'être modifié.

#### 11.3.3.2 Phase de construction

Pour estimer la main-d'œuvre requise pour la construction des routes et des voies ferrées, le modèle du coût total du projet (CTP) a été utilisé. Le modèle CTP est un outil couramment utilisé dans les projets de construction qui tient compte de divers facteurs tels que la portée du projet, le calendrier, les ressources disponibles et les risques et incertitudes potentiels. Sur la base de ces données, le modèle CTP a estimé le nombre de travailleurs nécessaires pour terminer le projet dans les délais et le budget spécifiés.

Les besoins estimatifs d'effectifs pour la main-d'œuvre directe dans la construction de routes et de voies ferrées sont fournis respectivement au Tableau 11-50 et Tableau 11-51. À noter que pour la construction ferroviaire, un nombre équivalent de postes sera requis indirectement dans les équipes d'entrepreneurs. Le Tableau 11-47 fournit une répartition de la main-d'œuvre directe estimée pour la construction de routes, qui comprend divers types d'emplois tels que l'assistant-chargé de projet, arpentage, contremaître, traitement de données, main-d'œuvre spécialisée et opérateurs d'équipement, entre autres. Le nombre total de postes requis pour la construction de routes est estimé à 238, dont trois surintendants de chantier et trois surintendants de bureau. Le Tableau 11-51 donne l'équivalent pour la construction ferroviaire.

Il convient de noter que, selon l'analyse d'impact économique de la section 11.2, l'investissement total de 4,5 G\$ dans la phase I créerait l'équivalent de 14 000 années-personnes directes pendant la période de construction. Cela correspond à 2 800 travailleurs à temps plein sur cinq ans, ou 4 800 travailleurs si chacun travaillait 7 mois par an. À titre de comparaison, la taille du chantier du LGA est similaire à celle de plusieurs grands projets d'infrastructure actuellement en cours à Montréal, dont :

- Le Réseau express métropolitain (REM) (6,9 G\$) : une ligne de train léger sans pilote de 67 km et 26 stations reliant l'aéroport et la région métropolitaine de Montréal au centre-ville.
- L'extension de la ligne bleue du métro (6,4 G\$) : une extension de tunnel de 6 km avec 5 stations de métro et 2 terminaux de bus.
- La rénovation de Louis-Hippolyte-La Fontaine, Viger et Ville-Marie (4,3 G\$) : une rénovation majeure du pont-tunnel qui relie la Rive-Sud au centre-ville de l'île de Montréal.

Tableau 11-50 : Estimation de la main-d'œuvre, construction routière

Type d'emploi	Nombre de postes
Aide-chargé de projet	4
Arpentage	13
Contremaître (bureau)	3
Contremaître (chantier)	8
Traitement des données (arpentage)	8
Chef de projet	6
Chef de projet (bureau)	2
Chef de projet (site)	4
Main-d'œuvre spécialisée	41
Mécanicien de chantier	8
Opérateur de pelle	25
Opérateur d'équipement lourd	65
Mainteneurs de signaux	9
Signaleur routier	36
1 x Surintendant (site)	3
1 x Surintendant (bureau)	3
<b>Total</b>	<b>238</b>

Tableau 11-51 : Estimation de la main-d'œuvre, construction ferroviaire

Type d'emploi	Nombre de postes
Assistant chargé de projet/chef d'équipe	2
Officier exécutif	1
Arpentage	9
Traitement des données (arpentage)	5
Menuisier	33
Contremaître	9
Directeur de projet	2
Chef de projet	2
Main-d'œuvre spécialisée	42
Mécanicien de chantier	5
Monteur d'acier de charpente	4
Chef de groupe Compagnon Monteur	1
Opérateur de pelle	30
Conducteur de véhicule lourd	128
Surintendant	3
Contrôle de qualité	5
<b>Total</b>	<b>281</b>

Le Tableau 11-52 fournit une liste des domaines de travail et des opportunités économiques les plus importants, ainsi que les besoins de formation prévus.

Tableau 11-52 : Opportunités et exigences de formation, phase de construction

Domaine de travail ou opportunité de partenariat	Disponibilité de l'expertise crie	Exigences de formation
Contremaîtres et contremaîtres de construction	On s'attend à ce que des contremaîtres de construction crïs expérimentés soient disponibles au sein de la communauté.  Cependant, il y a probablement peu ou pas de contremaîtres en construction possédant une expérience spécifique aux chemins de fer, ce qui sera requis pour certains des travaux.	Formation en cours d'emploi de contremaître en construction ainsi qu'une expérience de projet pertinente.
Ingénierie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conception</li> <li>• Contrôle de la qualité</li> <li>• Gestion de projet</li> </ul>	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment de personnes ayant la formation et l'expérience appropriées, dans les communautés crïs, disponibles pour certains aspects de ce type de travail.	Diplôme universitaire (baccalauréat ou supérieur, selon le poste).
Travaux de génie civil, tels que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Défrichement et essouchement</li> <li>• Terrassements</li> <li>• Excavations de roche</li> <li>• Structures et bâtiments</li> <li>• Travaux de drainage</li> <li>• Conduite de machinerie lourde</li> </ul>	Les entreprises de construction crïs de la région possèdent déjà l'expertise requise pour ce type de travaux.  Ce champ offrira à lui seul de nombreuses opportunités pour la main-d'œuvre locale, car il constitue une part importante de la main-d'œuvre du projet. De plus, plusieurs Crïs sont déjà titulaires d'un certificat de compétence de la CCQ, requis pour la plupart des débouchés liés à ce domaine.	Un certificat de compétence CCQ est requis pour la plupart des postes dans ce domaine. Pour plus d'information sur les exigences de formation pour l'obtention d'un certificat de compétence, veuillez consulter la section 11.3.3.6 : <i>Formation à long terme</i> ci-dessous.
Arpentage	Les personnes et les entreprises des communautés crïs de la région possèdent peut-être déjà les compétences requises pour ce type de travail.	Diplôme de niveau collégial.
Travailleurs de l'asphalte et du béton pour la construction de routes	Les entreprises de construction crïs de la région possèdent déjà l'expertise requise pour ce type de travaux.  Ce champ offrira à lui seul de nombreuses opportunités pour la main-d'œuvre locale, car il constitue une part importante de la main-d'œuvre du projet. De plus, plusieurs Crïs sont déjà titulaires d'un certificat de compétence de la CCQ, ce qui est requis pour la plupart des opportunités d'emploi liées à ce domaine.	Un certificat de compétence CCQ est requis pour la plupart des postes dans ce domaine. Pour plus d'information sur les exigences de formation pour l'obtention d'un certificat de compétence, veuillez vous référer à la section 11.3.3.6 : <i>Formation à long terme</i> ci-dessous.

Domaine de travail ou opportunité de partenariat	Disponibilité de l'expertise crie	Exigences de formation
<p>Protection de l'environnement :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de la pollution</li> <li>• Gestion et protection de la faune</li> </ul>	<p>Des Cris connaissant la faune régionale et possédant déjà des connaissances et des compétences pertinentes devraient être impliqués dans le projet.</p> <p>Les ingénieurs en environnement seront responsables de préparer le plan de gestion de la pollution et de protection générale de l'environnement pour ce projet, il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment de candidats, possédant la formation et l'expérience pertinentes, disponibles dans les communautés cries.</p>	<p>Pour les techniciens, une spécialisation de niveau collégial.</p> <p>Pour les ingénieurs en environnement gérant le plan de protection de l'environnement du projet : un baccalauréat universitaire en génie de l'environnement ainsi que plusieurs années d'expérience dans ce type de travaux.</p> <p>Il peut être possible de transférer certains de ces postes à la phase d'exploitation ferroviaire.</p>
<p>Production et transport de matériaux de construction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Production de ballast et sous-ballast</li> <li>• Gravier et autres matériaux requis pour les revêtements routiers</li> <li>• Transport des matériaux sur les chantiers</li> </ul>	<p>Les entreprises de construction cries de la région possèdent déjà l'expertise et l'équipement requis pour ce type de travaux.</p> <p>Il y a aussi déjà des entreprises cries dans le secteur du transport.</p> <p>De plus, plusieurs Cris sont déjà titulaires d'un certificat de compétence de la CCQ, ce qui est requis pour plusieurs des opportunités d'emploi liées à ce domaine.</p>	<p>La production de matériaux de construction implique des activités d'excavation où un certificat de compétence CCQ est requis pour plusieurs des postes concernés. Pour plus d'information sur les exigences de formation pour l'obtention d'un certificat de compétence, veuillez consulter la section 11.3.3.6 : <i>Formation à long terme</i> ci-dessous.</p> <p>En ce qui concerne le transport de matériaux, les chauffeurs doivent obtenir un permis de conduire de classe 1.</p>
<p>Location de matériel de travail</p>	<p>Les entreprises cries de la région fournissent déjà des services qui peuvent être employés pendant la période de construction.</p>	<p>Aucune formation spécifique au projet ne sera requise pour ce type de travail.</p>
<p>Chantiers de construction :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Montage et dotation</li> <li>• Approvisionnement de consommables (nourriture et autres)</li> </ul>	<p>De nombreuses entreprises de construction cries ont une vaste expérience.</p> <p>Pour l'érection des campements de construction, plusieurs Cris sont déjà titulaires d'un certificat de compétence CCQ, lequel est requis pour la plupart des débouchés liés à ces travaux.</p>	<p>L'érection des campements de construction sera réalisée soit par les fournisseurs des campements, soit par l'entrepreneur de construction avec l'aide des fournisseurs. Les travailleurs cries impliqués dans ce type de travaux devront être titulaires d'un certificat de compétence de la CCQ. Pour plus d'information sur les exigences de formation pour l'obtention d'un certificat de compétence, veuillez consulter la section 11.3.3.6 : <i>Formation à long terme</i> ci-dessous.</p> <p>Pour le personnel de service (cafétéria, nettoyage, blanchisserie, etc.), peu ou pas de formation spécifique au projet sera nécessaire.</p> <p>Pour la fourniture de consommable, les conducteurs devront être titulaires d'un permis de conduire de classe 1 ou de classe 3.</p>
<p>Transport et approvisionnement en carburant</p>	<p>Il existe des canaux d'approvisionnement en carburant dans la région et des entreprises de transport cries, dont Petronor, qui pourraient être employées pendant la phase de construction du projet.</p>	<p>Les conducteurs impliqués dans le transport de carburant doivent être titulaires d'un permis de conduire de classe 1.</p>
<p>Sécurité chantier</p>	<p>Les personnes et les entreprises des communautés cries de la région possèdent peut-être déjà les</p>	<p>Formation et permis d'agent de sécurité. Aussi, un permis de port d'arme.</p>

Domaine de travail ou opportunité de partenariat	Disponibilité de l'expertise crie	Exigences de formation
	compétences requises pour ce type de travail.	
<p>Pose de voie :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pose de rails</li> <li>• Soudage de rails</li> <li>• Installation de liens et de fixations</li> <li>• Revêtement de piste</li> <li>• Travaux de ballast</li> </ul>	<p>Il n'y a peut-être pas suffisamment d'expérience dans les communautés crie pour certains aspects de ce type de travail, il n'y a pas d'entrepreneurs crie en construction ferroviaire en Eeyou Istchee Baie-James.</p> <p>Certaines activités dans le cadre de la pose des voies ne nécessitent qu'une formation limitée et des travailleurs autochtones locaux ayant une expérience en construction peuvent donc être embauchés pour certains aspects de la pose des voies.</p>	<p>Certains emplois exigent une formation importante et une expérience propre aux chemins de fer pour que les travailleurs atteignent le niveau de compétence nécessaire. La formation des travailleurs crie sur la machinerie spécifique au chemin de fer à temps pour qu'ils soient pleinement qualifiés pour la construction de la voie peut ne pas être justifiable, en raison de la difficulté d'accès à la machinerie, aux matériaux et aux sites de formation appropriés. Ces activités de travail comprennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le fonctionnement des machines de pose de voies</li> <li>• Placement des rails et des traverses</li> <li>• Pose de rails</li> </ul> <p>Il est à noter que les travailleurs formés pour certains de ces métiers peuvent reporter cette expérience dans les phases d'exploitation où ils pourront appliquer les mêmes compétences dans le cadre de l'entretien des voies. Cependant, il peut être difficile de former les travailleurs à temps pour le début de la construction. Ceux-ci incluent :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nivellement</li> <li>• Soudage de rails</li> <li>• Travaux de lestage</li> </ul> <p>En outre, certaines des tâches liées à la pose des voies peuvent être exécutées par des travailleurs ayant une expérience générale de la construction et ne nécessiteraient qu'une formation limitée. Ce serait aussi une bonne occasion d'impliquer une main-d'œuvre crie dans le projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Installation des attaches de rail (traverses- attaches-rail)</li> <li>• Répartition des liens</li> </ul> <p>Un certificat de compétence CCQ serait requis pour plusieurs de ces travaux, car ceux-ci sont généralement effectués à l'aide de machinerie lourde.</p>
<p>Installation de passages à niveau</p>	<p>Des travailleurs autochtones locaux ayant une expérience générale en construction peuvent être embauchés pour ce travail.</p> <p>De plus, il y a probablement des travailleurs crie locaux détenant un certificat de la CCQ pour l'opération de grue.</p>	<p>Une petite formation sera nécessaire pour ce type de travail. Une expérience générale de la construction serait requise pour une partie de la main-d'œuvre impliquée ici. Cependant, le contremaître de la construction devra avoir de l'expérience dans ce type de travail et des soudeurs de rails devront être impliqués.</p> <p>Un certificat de compétence CCQ est requis pour l'opération de la grue.</p>
<p>Installation et mise en service de systèmes de signalisation et de télécommunications</p>	<p>Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment d'expérience dans les communautés crie pour certains aspects de ce type de travail.</p>	<p>Formation de responsable des transmissions et des communications et 2 à 3 ans d'expérience pratique.</p> <p>Il est à noter que cette expérience peut également être transposée à des postes reliés à la signalisation et aux télécommunications sur les lignes ferroviaires.</p>
<p>Gestion de la santé et de la sécurité</p>	<p>Les gens et les entreprises des communautés crie de la région</p>	<p>Au minimum, un diplôme d'études collégiales (DEC) en santé et sécurité au travail ou une expérience significative dans l'industrie.</p>

Domaine de travail ou opportunité de partenariat	Disponibilité de l'expertise crie	Exigences de formation
	possèdent déjà les compétences requises pour ce type de travail. Cependant, il y a probablement un manque d'expertise en ce qui concerne les exigences de sécurité propres à l'industrie ferroviaire.	Formation en santé et sécurité propre aux chemins de fer. Il peut être possible de transférer certains de ces postes à la phase d'exploitation ferroviaire.
Électriciens et travailleurs des services publics	Les gens et les entreprises des communautés crie de la région possèdent déjà les compétences requises pour ce type de travail.	Au minimum, un diplôme d'études collégiales (DEC) et une expérience dans l'industrie.
Signaleurs routiers	Les gens et les entreprises des communautés crie de la région possèdent déjà les compétences requises pour ce type de travail.	Une petite formation sera nécessaire pour ce type de travail.

### 11.3.3.3 Période d'exploitation

La période d'exploitation du projet offrira des opportunités à plus long terme pour la communauté, où les emplois et les partenariats pourront perdurer tant que le chemin de fer continuera de fonctionner. Cela permettra le développement de l'expertise et des compétences qui nécessitent une formation plus importante et une expérience spécifique au chemin de fer qui ne peut être acquise qu'avec le temps, permettant ainsi au personnel cri de devenir plus indépendant de l'expertise éternelle et à la proportion de main-d'œuvre autochtone d'augmenter avec le temps. De plus, il y aura des possibilités d'emploi liées à la main-d'œuvre supplémentaire requise pour l'entretien des routes d'accès améliorées. Le Tableau 11-53 présente un résumé de la dotation en personnel proposée pour les lignes de chemin de fer.

Tableau 11-53 : Résumé de la dotation ferroviaire proposée

Position	Cour / Gare Matagami	Communauté Waskaganish	Cour / Gare Waskaganish	Cour Chapais	Revêtement en bois	Gare Wasabis	Total
<b>Administration</b>							<b>14</b>
Directeur général des chemins de fer		1					1
Adjoint administratif	1	2		1			4
Agent de paie / Administrateur de contrats		2					2
Santé et sécurité		1					1
Magasinier / Chargé d'approvisionnement	1	1					2
Réglementaire / Formation		1					1
Officier d'administration	1	1		1			3
<b>Transport (fret)</b>							<b>92</b>
Surintendant - Transport			1				1
Maître de train	1		2	1			4
Coordinateur des opérations			2				2
Maître de cour	2		3	2			7
Gestionnaire de terminal intermodal			2				2

Position	Cour / Gare Matagami	Communauté Waskaganish	Cour / Gare Waskaganish	Cour Chapais	Revêtement en bois	Gare Wasabis	Total
Répartiteur de train			3				3
Portier/Agent	5		5	4			14
Opérateur de chargeur			5		5		10
Ouvrier	1		2	1			4
Jockey de cour			2	1			3
Gestionnaire de wagons			2				2
Superviseur de chargement			1	1			2
Commis général principal			2				2
Greffier général	1			2			3
Chronométrateur			5	5			10
Commis à la déclaration intermodale			5				5
Chargement de minéraux en vrac			1	1			2
Manipulation de minéraux en vrac dans un hangar de stockage			5	5			10
Former les membres de l'équipe			4	2			6
<b>Entretien du matériel roulant</b>							<b>49</b>
Contremaître général	1						1
Contremaître	3		2	2			7
Entretien des locomotives	7						7
Mainteneurs (ravitaillement/entretien et inspection permanente)	3		1	1			5
Entretien de voiture	18						18
Aide à l'atelier de fabrication	3						3
Entretien d'équipement MoW	3						3
Nettoyage d'atelier	1						1
Contrôle du matériel	3						3
Administration	1						1
<b>Entretien des infrastructures</b>							<b>46</b>
Directeur de l'entretien		1					1
Responsable Maintenance - Infrastructure linéaire		1					1
Responsable Maintenance - SIG/TEL		1					1
Contremaître infrastructure linéaire	1		3	2			6
Autre équipe			1				1
Techniciens supérieurs - SIG/TEL	1			1			2
Équipe mobile de techniciens supérieurs	2		2				4
Ouvriers - Infrastructure linéaire	4		6	6			16

Position	Cour / Gare Matagami	Communauté Waskaganish	Cour / Gare Waskaganish	Cour Chapais	Revêtement en bois	Gare Wasabis	Total
Équipe de chenilles lourdes d'ouvriers			4				4
Ouvriers - SIG/TEL	2			2			4
Équipe mobile d'ouvriers			6				6
<b>Services aux passagers</b>							<b>13</b>
Surintendant – Opérations Passagers		1					1
Chef de train - Opérations Passagers		1					1
Gestionnaire - Opérations de gare		1					1
Responsable des services à bord		1					1
Personnel de bord des passagers			2	1			3
Personnel de gare voyageurs	1		1	1		1	4
Former les membres de l'équipe			2				2
<b>Total</b>							<b>214</b>

Le Tableau 11-54 élabore les opportunités, pour les communautés cries, qui seront disponibles lors de la phase d'exploitation du projet, ainsi que les besoins de formation anticipés liés à chaque domaine. Il convient de noter que certaines des opportunités ne sont pas répertoriées dans la structure de personnel proposée ci-dessus, car les emplois peuvent ne pas être proposés directement dans le cadre de l'organisation ferroviaire, mais être sous-traités. En outre, certaines des responsabilités professionnelles peuvent être combinées en un seul poste.

Tableau 11-54 : Opportunités et exigences de formation, phase d'exploitation

Domaine de travail ou opportunité de partenariat	Disponibilité d'expertise crie	Exigences de formation
Équipes de train	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment d'expérience dans les communautés cries pour certains aspects de ce type de travail.	Formation de mécanicien de locomotive, certification CROR.
Diplôme d'études supérieures (universitaire ou collégial) : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingénieurs (Matériel roulant, voie, structure)</li> <li>• Gestion</li> <li>• Gestion des ressources humaines (RH)</li> <li>• Comptabilité</li> <li>• Finance</li> <li>• Responsable des achats</li> <li>• Adjoint administratifs</li> </ul>	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment de personnes possédant une formation et une expérience appropriées dans les communautés cries pour certains aspects de ce type de travail.	Diplôme universitaire (baccalauréat ou supérieur, selon le poste) pour la gestion de postes. Un diplôme de niveau collégial sera exigé pour les postes de soutien (techniciens et assistants).
Autres postes administratifs (ne nécessitant pas d'études supérieures), tels que : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Greffiers</li> <li>• Contrôle des documents</li> </ul>	On s'attend à ce que des Cris locaux possédant une expérience pertinente soient disponibles pour pourvoir ces postes.	Formation OMOT uniquement (voir section 11.3.3.7 : <i>Orientation et formation à la mobilisation des opérations</i> pour plus de détails).

Domaine de travail ou opportunité de partenariat	Disponibilité d'expertise crie	Exigences de formation
<p>Protection environnementale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestion de la pollution</li> <li>• Gestion et protection de la faune</li> </ul>	<p>Des Cries connaissant la faune régionale et possédant déjà des connaissances et des compétences pertinentes devraient être impliqués dans le projet.</p> <p>Les ingénieurs en environnement seront chargés de préparer, d'adapter et de gérer le plan de pollution et le plan général de protection de l'environnement pour ce projet. Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment de candidats ayant la formation et l'expérience pertinentes disponibles dans les communautés cries.</p>	<p>Pour les techniciens, une spécialisation de niveau collégial.</p> <p>Pour les ingénieurs en environnement gérant le plan de protection de l'environnement du projet : un baccalauréat universitaire en génie de l'environnement ainsi que plusieurs années d'expérience dans ce type de travaux.</p>
Services à la clientèle, y compris les services touristiques fournis dans le cadre du service de trains de voyageurs	On s'attend à ce que des Cries locaux possédant une expérience pertinente soient disponibles pour pourvoir ces postes.	Formation OMOT uniquement (voir section 11.3.3.7 : <i>Orientation et formation à la mobilisation des opérations</i> pour plus de détails).
Direction et personnel informatique	Il n'est pas certain que des Cries locaux possédant une expérience pertinente soient disponibles pour pourvoir ces postes.	Nécessite une formation spécifique en informatique, une formation de niveau collégial.
Contrôle des opérations / répartition des trains	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment d'expérience dans les communautés cries pour certains aspects de ce type de travail.	Formation de répartiteur de train, certification REF.
Personnel de cour	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment d'expérience dans les communautés cries pour certains aspects de ce type de travail.	<p>La certification du REF serait exigée pour les équipes de triage, ainsi qu'une formation spécialisée pour les équipes de triage.</p> <p>Formation de mécanicien de locomotive pour le personnel d'exploitation des locomotives de grandes lignes et de manœuvre du triage, ainsi que certificat de compétence CCQ pour les opérateurs de machinerie lourde.</p>
<p>Entretien des voies:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opérateurs de machines</li> <li>• Ouvriers de la voie, contremaîtres de la voie, gestionnaires de la voie</li> <li>• Soudeurs</li> </ul>	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment d'expérience dans les communautés cries pour certains aspects de ce type de travail.	<p>Certains postes nécessiteront un certificat de compétence CCQ (conduite de machinerie lourde, soudeur).</p> <p>Une formation générale à l'entretien des voies sera exigée pour tous.</p> <p>Les superviseurs de la voie et les inspecteurs de la voie doivent recevoir une formation en inspection de la voie. et certification REF</p> <p>La certification REF sera également nécessaire pour le personnel qui utilise des machines et des véhicules en voie.</p>
Entretien des routes	<p>Les entreprises de construction cries de la région possèdent déjà l'expertise requise pour ce type de travaux.</p> <p>Plusieurs Cries sont déjà titulaires d'un certificat de compétence de la CCQ, ce qui est requis pour la plupart des opportunités d'emploi liées à ce domaine.</p>	Un certificat de compétence CCQ est requis pour la plupart des postes dans ce domaine. Pour plus d'information sur les exigences de formation pour l'obtention d'un certificat de compétence, veuillez consulter la section 11.3.3.6 : <i>Formation à long terme</i> ci-dessous.
Entretien du matériel roulant	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment d'expérience dans les communautés cries pour certains aspects de ce type de travail.	Seul un entretien léger sera effectué sur place. Une formation spécifique à l'entretien du matériel

Domaine de travail ou opportunité de partenariat	Disponibilité d'expertise crie	Exigences de formation
		roulant sera exigée, ainsi que la possession d'un certificat CCQ
Santé et sécurité	Les gens et les entreprises des communautés cries de la région possèdent déjà les compétences requises pour ce type de travail.  Cependant, il y a probablement un manque d'expertise en ce qui concerne les exigences de sécurité propres à l'industrie ferroviaire.	Au minimum, un diplôme d'études collégiales (DEC) en santé et sécurité au travail ou une expérience significative dans l'industrie.  Formation en santé et sécurité propre aux chemins de fer.
Sécurité	Les personnes et les entreprises des communautés cries de la région possèdent peut-être déjà les compétences requises pour ce type de travail.	Formation et permis d'agent de sécurité. Aussi, un permis de port d'arme.
Mainteneurs de la signalisation et des télécommunications	Il se peut qu'il n'y ait pas suffisamment d'expérience dans les communautés cries pour certains aspects de ce type de travail.	Formation de responsable des transmissions et des transmissions.
Contrôle de la végétation	On s'attend à ce que des Cris locaux possédant une expérience pertinente soient disponibles pour pourvoir ces postes.	Formation OMOT uniquement (voir section 11.3.3.7 : <i>Orientation et formation à la mobilisation des opérations</i> pour plus de détails).
Nettoyage	On s'attend à ce que des Cris locaux possédant une expérience pertinente soient disponibles pour pourvoir ces postes.	Formation OMOT uniquement (voir section 11.3.3.7 : <i>Orientation et formation à la mobilisation des opérations</i> pour plus de détails).
Personnel de soutien au logement/caféteria	On s'attend à ce que des Cris locaux possédant une expérience pertinente soient disponibles pour pourvoir ces postes.	Formation de courte durée pour ces postes.
Transport et livraisons	Il existe également déjà des entreprises cries locales dans le secteur du transport, ainsi que des cries possédant les permis de conduire requis.	Pour la livraison de consommable et de matériaux, les conducteurs devront être titulaires d'un permis de conduire de classe 1 ou de classe 3. Pour le transport de personnes, un permis de conduire de classe 2 est requis.
Production et fourniture de matériaux ferroviaires (ballast, sous-ballast, gravier, carburant, etc.)	Les entreprises de construction cries de la région possèdent déjà l'expertise et l'équipement requis pour ce type de travaux.  De plus, plusieurs Cris sont déjà titulaires d'un certificat de compétence de la CCQ, ce qui est requis pour plusieurs des opportunités d'emploi liées à ce domaine.	La production de matériaux de construction implique des activités d'excavation où un certificat de compétence CCQ est requis pour plusieurs des postes concernés. Pour plus d'information sur les exigences de formation pour l'obtention d'un certificat de compétence, veuillez consulter la section 11.3.3.6 : <i>Formation à long terme</i> ci-dessous.

La figure suivante donne un aperçu d'un calendrier proposé lié à la formation pour la phase de construction.

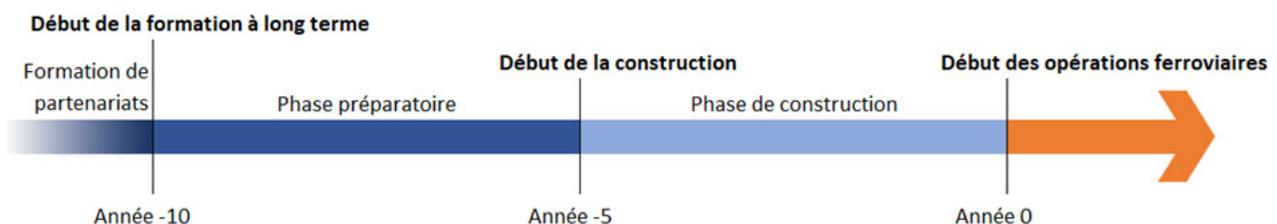


Figure 11-7 : Calendrier de formation proposé pour la construction

Pour tous les postes où ce n'est pas le cas, le calendrier suivant est proposé :

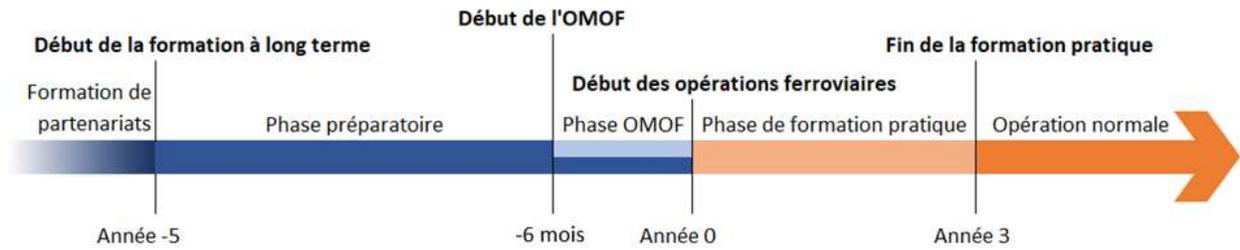


Figure 11-8 : Calendrier de formation proposé pour la construction

#### 11.3.3.4 Approche de formation

Le calendrier privilégié par La Grande Alliance pourrait inciter les jeunes cris à poursuivre des études supérieures, mais cela nécessitera une communication efficace, des partenariats avec les institutions régionales cries pertinentes et possiblement des incitatifs supplémentaires pour réussir.

L'approche de la formation comprend deux types de formation :

- Formation à long terme
- Opération de mobilisation, d'orientation et de formation (OMOF)

La formation à long terme se déroulerait dans les années précédant le début du projet afin de s'assurer qu'il y a suffisamment de main-d'œuvre crie qualifiée pour couvrir les besoins en main-d'œuvre pour les phases de construction et d'exploitation. L'OMOF aura lieu dans les mois précédant le début des opérations ferroviaires et préparera le personnel à ses fonctions sur les chemins de fer.

#### 11.3.3.5 Calendrier proposé

Pour accélérer l'intégration des individus cries dans l'exploitation et la construction ferroviaires, la formation devrait commencer le plus tôt possible. Une partie de la formation nécessitera une formation à long terme et une expérience pratique, qui devrait se poursuivre même après le début des opérations. Les plans de succession, qui font généralement partie des organisations régionales, peuvent être intégrés à la configuration du projet. Le projet peut être divisé en six phases concernant la formation et l'éducation de la main-d'œuvre :

1. Formation de partenariat : Cette phase devrait commencer rapidement. La collaboration avec les établissements d'enseignement permettra d'offrir des formations et des parcours éducatifs aux individus cries de la région.
2. Phase préparatoire : Au cours de cette phase, une formation et une éducation à long terme auront lieu.
3. Phase de construction : Les activités de construction du projet seront réalisées au cours de cette phase.
4. Phase OMOF : L'orientation et la formation à la mobilisation des opérations seront menées au cours de cette période.
5. Phase de formation pratique : Au cours de cette phase, le personnel qui ne fait pas partie de la communauté crie, mais qui possède l'expertise et l'expérience pertinentes travaillera aux côtés de personnes cries et de membres du programme de formation du projet, les encadrant pour acquérir une expérience pratique.
6. Opérations normales : À ce stade, tous les membres du personnel ont reçu une formation complète et acquis une expérience adéquate pour travailler de manière indépendante dans leurs rôles.

Veillez noter que les délais présentés ici sont approximatifs et peuvent être différents pour certains postes. Ils peuvent également être modifiés en fonction des ententes conclues avec les établissements d'enseignement et d'autres partenariats, ou en raison d'autres facteurs liés au projet. En outre, il peut ne pas être possible de commencer la phase préparatoire 10 ans avant le début des opérations en raison de contraintes financières ou autres.

### 11.3.3.6 Formation à long terme

Tel que mentionné précédemment, on s'attend à ce qu'il soit difficile de trouver des Cris dans la région de la Baie-James qui sont déjà pleinement qualifiés pour certains postes spécifiques. Afin d'assurer une implication significative de la population crie dans le projet, une formation approfondie doit être effectuée.

La formation spécialisée serait une entreprise à long terme. Il convient de noter qu'il peut être difficile de préparer les candidats à temps pour certains postes pour le début de la construction. Cependant, étant donné que l'horizon des opérations ferroviaires est de 30 ans, il y aura de nombreuses occasions de former des Cris pour couvrir la plupart (sinon la totalité) des postes de soutien au chemin de fer au fil du temps.

L'approche de formation à long terme sera divisée en deux catégories :

- Emplois exigeant des études supérieures (diplôme universitaire)
- Emplois nécessitant une formation spécialisée

#### Enseignement supérieur (niveau universitaire)

Certains postes, principalement ceux liés à la gestion administrative, ainsi que les postes d'ingénieur, exigent que le personnel soit titulaire d'un baccalauréat ou d'un diplôme supérieur dans un domaine pertinent au domaine de travail spécifique. Ceux-ci incluent :

- Ingénieurs professionnels (matériel roulant, voie, structure, drainage, environnement, etc.)
- Gestion et gestion de projet
- Gestion des ressources humaines (RH)
- Comptabilité
- Finance

En supposant que le personnel potentiel considéré pour ces postes aura la formation préalable requise, il faudra environ 4 à 6 ans pour que les personnes obtiennent un diplôme universitaire. Une fois terminé, le personnel peut être formé sur place jusqu'à ce qu'il acquière la capacité de fonctionner de manière autonome. Il peut être possible de raccourcir le calendrier de certaines formations grâce à des partenariats spécialisés avec certains établissements d'enseignement. Les rôles de technicien de soutien dans ces domaines devront également obtenir un diplôme équivalent de niveau collégial.

Considérant que l'obtention d'un diplôme universitaire demande beaucoup de temps (selon le niveau d'études actuel des candidats), ces postes peuvent initialement être pourvus par du personnel non local sur une base de courte durée.

#### Formation spécifique

Beaucoup des emplois énumérés aux Tableau 11-55 et Tableau 11-56 ci-dessus n'exigent pas une formation de niveau universitaire, mais nécessiteront soit une formation de niveau collégial, soit une autre formation professionnelle spécialisée. Ceux-ci incluent:

- Personnel informatique (équivalent d'un diplôme d'études collégiales, 2 à 3 ans, en plus de 2 à 3 ans de formation en cours d'emploi pour les responsables informatiques);
- Personnel de soutien - comptabilité, ressources humaines, finances, techniciens en génie (diplôme d'études collégiales, 2 à 3 ans);
- Emplois nécessitant un certificat de compétence CCQ, dont :
  - Conducteurs d'équipement lourd (2 000 à 4 000 heures d'apprentissage, selon le poste)
  - Soudeurs (6 000 heures ou apprentissage)
  - Électriciens et ouvriers des services publics (8 000 heures d'apprentissage)
  - Mécaniciens d'équipement lourd (10 000 heures d'apprentissage)
- Mainteneurs en signalisation et télécommunications (2 à 3 ans de formation formelle en plus de 2 à 3 ans de formation en cours d'emploi);
- Former le personnel de répartition (formation à l'exploitation ferroviaire, environ 4 mois comprenant à la fois la théorie et la pratique);
- Techniciens en arpentage (2 à 3 ans d'études collégiales);
- Superviseurs de voie, contremaîtres et inspecteurs de voie (2 à 3 mois de formation officielle en plus de 2 à 3 ans de formation en cours d'emploi);
- Conducteurs de train (formation de mécanicien de locomotive, environ 2 à 3 mois, en plus de 2 à 3 ans de formation en cours d'emploi);
- Équipes de triage (formation du personnel de triage, environ 2 à 3 mois, en plus de 2-3 mois de formation sur le tas);
- Techniciens en protection de l'environnement (2 à 3 ans d'études collégiales);
- Spécialiste en santé et sécurité (équivalent d'un diplôme d'études collégiales, 2 à 3 ans);
- Conducteurs de transport et de livraison (environ 1 an de formation est nécessaire pour obtenir le permis de conduire pertinent - Classe 1 ou Classe 3).

Les estimations ci-dessus sont fournies sur la base que les candidats ont au moins un niveau d'études secondaires. Le calendrier de certaines de ces formations peut être raccourci grâce à des partenariats spécialisés avec certains établissements d'enseignement.

### 11.3.3.7 Orientation et formation sur la mobilisation des opérations

Il existe diverses formations généralisées que la plupart des membres du personnel devront suivre avant de prendre pleinement en charge leurs postes respectifs. Il permettra au personnel de se familiariser avec ses responsabilités et les particularités de son poste. De plus, il s'assurera que le personnel possède les connaissances nécessaires pour effectuer son travail en toute sécurité et que son travail répondra aux normes appropriées de l'industrie. Cette formation devra être réalisée dans les mois précédant le démarrage de l'exploitation ferroviaire. Les tableaux suivants fournissent une proposition de plan de formation pour la période de mobilisation des opérations.

Tableau 11-55 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Conformité

Objet de la formation POI	Type de formation	Temps de formation estimé en heures	Instructeurs	Participants
Conformité réglementaire	Étape 1 : Théorique	6	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Tout le personnel d'encadrement
Communication	Étape 1 : Théorique	6	Coordinateur des opérations	Tout le personnel de maintenance et d'exploitation

Le programme de formation en santé et sécurité comprend 18 sujets de formation, dont les premiers soins et les interventions d'urgence. La formation requise varie généralement entre 2 et 4 heures, et 15 des sujets consistent en des sessions théoriques. La formation en sécurité pour le personnel de voie est obligatoire pour le personnel présent sur ou autour de l'infrastructure ferroviaire. Dans presque tous les cas, ces sessions sont fournies par les responsables de la réglementation, de la conformité et de la santé et sécurité.

Tableau 11-56 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Formation en santé et sécurité

Objet de la formation POI	Type de formation	Temps de formation estimé en heures	Instructeurs	Participants
Induction de sécurité	Étape 1 : Théorique	4	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Tout le personnel de maintenance et d'exploitation
Sécurité personnelle sur la piste	Étape 1 : Théorique	8	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	Personnel devant se trouver sur ou à proximité de l'infrastructure ferroviaire
	Étape 2 : Pratique	8	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	
Réponse d'urgence	Étape 1 : Théorique	8	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Tout le personnel de maintenance et d'exploitation
	Étape 2 : Pratique	24	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	
Premiers secours	Certification externe	20	Certification externe	Personnel clé + Quelques techniciens
Équipement de protection individuelle, EPI	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Circulation des véhicules et des piétons	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Éclairage de chantier	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Entretien ménager et entreposage du matériel	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
	Étape 2 : Pratique	4		
Travail solitaire	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Contrôle des substances dangereuses et des produits chimiques	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Manutention manuelle	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Travail en hauteur	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Travailler dans des espaces confinés	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
La sécurité incendie	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
	Étape 2 : Pratique	4	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin

Objet de la formation POI	Type de formation	Temps de formation estimé en heures	Instructeurs	Participants
Politique sur les drogues et l'alcool	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Usine sur la bonne voie	Étape 1 : Théorique	2	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	Personnel d'entretien au besoin
Travail à chaud	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien selon les besoins
Sécurité des opérations de triage	Étape 1 : Théorique	4	Maître de cour	Personnel impliqué dans les opérations de triage

Les exigences de formation en environnement sont principalement théoriques, durent entre 2 et 4 heures et sont dispensées aux membres du personnel au besoin. Les sessions de formation en assurance qualité sont similaires bien qu'elles ciblent tout le personnel de maintenance ou le personnel en contact avec les clients.

Tableau 11-57 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Formation environnementale

Objet de la formation POI	Type de formation	Temps de formation estimé en heures	Instructeurs	Participants
Environnement Induction	Étape 1 : Théorique	4	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Tout le personnel de maintenance et d'exploitation
Gestion de la poussière	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Contrôle du bruit	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Gestion des déversements	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Gestion du trafic	Étape 1 : Théorique	4	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Santé et sécurité au travail et communautaires	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin
Plan de gestion des déchets	Étape 1 : Théorique	2	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Personnel d'entretien au besoin

Tableau 11-58 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Formation de qualité

Objet de la formation POI	Type de formation	Temps de formation estimé en heures	Instructeurs	Participants
Induction de qualité	Étape 1 : Théorique	4	Responsable de la réglementation, de la conformité et de la santé et de la sécurité	Tout le personnel de maintenance et d'exploitation
Formation service client	Étape 1 : Théorique	4	Responsable des services à bord et responsable des opérations en station	Tout le personnel en contact avec le client

La formation à l'entretien des voies comprend des sessions théoriques et pratiques et est dispensée par des superviseurs, des ingénieurs ou un fournisseur externe.

Tableau 11-59 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Entretien des voies

Objet de la formation POI	Type de formation	Temps de formation estimé en heures	Instructeurs	Participants
Présentation générale du système Trackwork	Étape 1 : Théorique	8	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	Personnel de maintenance
Plates-formes de voie, rail de roulement et système de fixation	Étape 1 : Théorique	8	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	Personnel de maintenance
	Étape 2 : Pratique	24	Fournisseur externe	
Normes d'entretien	Étape 1 : Théorique	24	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	Personnel de maintenance
Système d'aiguillage	Étape 1 : Théorique	8	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	Personnel de maintenance
	Étape 2 : Pratique	24	Fournisseur externe	
Butées tampons	Étape 2 : Pratique	6	Fournisseur externe	Personnel de maintenance
Passage à niveau	Étape 2 : Pratique	8	Fournisseur externe	Personnel de maintenance
Joints de rail isolés	Étape 2 : Pratique	4	Fournisseur externe	Personnel de maintenance
Système de collecte de courant vagabond	Étape 2 : Pratique	4	Superviseur/ingénieur de maintenance des infrastructures	Personnel de maintenance

Les sujets de formation liés au matériel roulant nécessitent une formation plus approfondie que les autres sujets comme indiqué dans le tableau suivant.

Tableau 11-60 : Proposition de plan de formation et d'orientation sur la mobilisation des opérations - Opérations et maintenance

Objet de la formation POI	Type de formation	Temps de formation estimé en heures	Instructeurs	Participants
Opérations de gare de triage	Étape 1 : Théorique	8	Maître de cour	Personnel impliqué dans les opérations de gare de triage
	Étape 2 : Pratique	24	Gestionnaire de chargement et superviseur	
Opérations ferroviaires principales	Étape 1 : Théorique	8	Maître de train et coordonnateur des opérations	Équipes de train et répartiteurs de train
	Étape 2 : Pratique	24	Fournisseur externe	
Entretien du matériel roulant	Étape 1 : Théorique	16	Contremaître de maintenance et les responsables de la maintenance du matériel roulant	Personnel d'entretien des locomotives et des wagons
	Étape 2 : Pratique	40		
Certification du Règlement d'exploitation ferroviaire du Canada (REF)	Et Étape ape 1 : Théorique	24	Fournisseur externe	Personnel devant se trouver sur ou à proximité de l'infrastructure ferroviaire
Exploitation des locomotives	Étape 1 : Théorique	16	Fournisseur externe	Équipes de train et personnel de triage/d'entretien conduisant des locomotives
	Stage 2 : Pratique	40		

La formation décrite au tableau ci-dessus suppose que le personnel est déjà qualifié pour son poste. Certaines des embauches pourraient déjà posséder certaines des certifications mentionnées.

### 11.3.3.8 Institutions régionales et autres partenaires potentiels

Des partenariats doivent être formés avec des établissements d'enseignement et d'autres organisations afin de fournir ou d'aider les programmes d'éducation et de formation nécessaires. Ces partenariats doivent être formés dès que possible, de sorte que les activités de formation et d'éducation nécessaires puissent être achevées à temps pour le début des activités du projet.

De multiples rencontres ont eu lieu avec certains des partenaires potentiels d'éducation et de formation dans le but de mesurer leur intérêt à s'impliquer dans le programme Grande Alliance :

- 14 février 2023 : Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue
- 15 février 2023 : Développement des compétences Apatisiwin (Skills Development)
- 15 février 2023 : CÉGEP Saint-Félicien
- 17 février 2023 : CÉGEP de l'Abitibi-Témiscamingue
- 8 mars 2023 : Transport Ferroviaire Tshiuétiin

Transport Ferroviaire Tshuétin (TFT) a exprimé son intérêt pour la collaboration avec le programme de La Grande Alliance pour aider à maximiser la participation des Cris. Au cours de la rencontre, divers points et défis particuliers ont été soulevés en fonction de l'expérience du chemin de fer en matière d'embauche et de dotation d'employés des Premières Nations, tels que la nécessité d'une flexibilité quant aux heures de travail, ainsi que les défis liés à la rétention. Le chemin de fer peut être un partenaire précieux en fournissant une rétroaction concernant l'approche de formation et d'embauche envisagée.

Les institutions présentées au Tableau 11-61 peuvent être des partenaires potentiels pour la création d'un programme de formation.

Tableau 11-61 : Partenaires potentiels de formation

Partenaire potentiel	Description
Commission scolaire crie	Une commission scolaire qui supervise les différentes écoles des Territoires Eeyou Istchee.
Développement des compétences Apatisiwin (Apatisiwin Skills Development)	Un service du Grand Conseil des Cris qui offre des services et des programmes dans le but de promouvoir et de soutenir l'emploi et le développement professionnel des personnes des communautés cries.
Commission de la construction du Québec	Institution gouvernementale chargée de régler l'industrie de la construction dans la province de Québec.
Société Niskamoon	Organisme sans but lucratif qui a pour mission d'encadrer la collaboration entre le peuple cri et Hydro-Québec, ainsi que d'aider les gens des communautés cries à accéder aux fonds et programmes associés aux projets hydroélectriques, dont former une main-d'œuvre crie au sein d'Hydro-Québec, conformément à l'article 28 de la CBJNQ.
Les universités: <ul style="list-style-type: none"> <li>Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue</li> <li>Université du Québec à Chicoutimi</li> </ul>	Universités faisant partie du réseau de l'Université du Québec et situées en Abitibi-Témiscamingue et à Chicoutimi. Ces universités ont déjà de l'expérience en matière d'intégration et d'accompagnement des étudiants des Premières Nations au cours de leurs études.
CÉGEPs : <ul style="list-style-type: none"> <li>CÉGEP de l'Abitibi-Témiscamingue</li> <li>CÉGEP de Saint-Félicien</li> </ul>	Cégeps publics situés dans les communautés de Saint-Félicien et de l'Abitibi-Témiscamingue.
Syndicats	Un syndicat est une organisation formée par des travailleurs d'une industrie ou d'une profession particulière pour protéger et promouvoir leurs intérêts.
Transport ferroviaire Tshuétin	Une compagnie ferroviaire qui possède et exploite un chemin de fer de 217 kilomètres qui relie Sept-Îles, Québec à Émeril. Il s'agit du premier chemin de fer en Amérique du Nord détenu et exploité par des peuples autochtones.
Autres partenaires certificateurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fournisseurs de certification REF</li> <li>Fournisseurs de certificats de secourisme</li> </ul>
Partenaires de formation spécialisés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Suivre les fournisseurs de composants</li> <li>Fournisseurs de formation pour des métiers spécifiques (soudure, opération d'équipement lourd, mécanique d'équipement lourd, électriciens et autres)</li> <li>Fournisseurs de formation à la conduite de locomotives</li> <li>Prestataires de formation en signalisation et télécommunications ferroviaires</li> <li>Fournisseurs d'équipements de répartition ferroviaire</li> <li>Écoles de conduite de camions</li> <li>Chemin de fer et autres entrepreneurs</li> </ul>

La liste des partenariats proposés ci-dessus ne doit pas être considérée comme exhaustive et peut être mise à jour au fur et à mesure des discussions avec les différentes institutions et de l'évolution du plan de formation.

La formation d'un partenariat avec Apatisiwiin Skills Development serait essentielle pour s'assurer que les besoins en personnel, les exigences en matière d'éducation et de formation sont efficacement communiqués aux communautés crie. Cette organisation peut aider à atteindre les candidats potentiels et à soutenir leur parcours éducatif et leur développement de carrière.

Afin de minimiser les délais tant dans les phases préparatoires qu'opérationnelles, il est important d'établir une relation continue avec la CCQ et de s'assurer qu'elle alloue des ressources suffisantes pour soutenir le projet de La Grande Alliance. Il est également crucial de demander conseil aux syndicats concernant la formation professionnelle spécifique et d'identifier les bons prestataires de formation.

Dans certains cas, il peut être nécessaire de former des partenariats avec des entrepreneurs de la construction ou des industries ferroviaires pour fournir une formation interne. Ces entrepreneurs peuvent être disposés à former et à employer des candidats désignés à condition que le projet paie leur salaire pendant la formation et pendant une période ultérieure. Cependant, cela nécessitera des négociations minutieuses et un soutien au candidat pendant son absence.

Certains types de formation spécialisée seront dispensés par des fournisseurs de projet ou d'autres fournisseurs de formation externes. Quelques exemples sont : l'installation des aiguillages, l'exploitation des locomotives et la formation des répartiteurs de train à l'utilisation de l'équipement de contrôle des opérations.

Un partenariat avec le cégep de Saint-Félicien, le cégep de l'Abitibi-Témiscamingue, l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue (UQAT) et l'Université du Québec à Chicoutimi (UQAC) serait bénéfique pour répondre aux besoins de formation de niveau collégial et universitaire du programme de La Grande Alliance. Ces établissements offrent déjà divers programmes pertinents pour les besoins en personnel prévus, tels que la protection de l'environnement, le tourisme, la comptabilité, la gestion, l'ingénierie et les diplômes en informatique, entre autres.

Le mandat de Niskamoon est de remédier aux impacts à long terme du développement hydroélectrique grâce à la mise en œuvre de divers accords d'impact et de bénéfice signés au fil des ans entre la Nation crie et Hydro-Québec. Un accord spécifique s'appelle l'accord Apitsiwiin, qui découle essentiellement du chapitre 28 de la JBNQA, visant à cibler 150 emplois permanents au sein d'Hydro-Québec sur le territoire, spécifiquement réservé aux Crie, à condition qu'ils suivent la formation requise pour répondre aux qualifications techniques de ces postes. Plus précisément, quatre postes ont été ciblés, nécessitant l'un des deux diplômes DEP (diplômes professionnels de niveau secondaire) ou l'un des deux diplômes DEC professionnels. Niskamoon a mis en place un programme de formation complet pour aider les étudiants à atteindre ces objectifs, grâce à une grande variété de mesures de soutien, notamment un centre étudiant à Rouyn-Noranda ainsi qu'une coordination de la formation en milieu de travail pendant leur programme. Notez que les conditions comprennent une formation en langue française, car le travail technique chez Hydro-Québec se déroule dans un environnement extrêmement dangereux, de sorte qu'une langue de travail doit être suivie par tous. L'accord Apitsiwiin a pris fin en mars 2017 (il avait une date limite spécifique).

Cette expérience a permis à Niskamoon de tirer parti d'autres programmes de formation, tous pertinents pour la mission principale de remédier aux impacts à long terme. L'expérience de l'organisation en matière de formation est largement reconnue et respectée dans toute la Nation crie.

Niskamoon n'est pas responsable de former les gens en général, mais embrasse plutôt la responsabilité de former les gens et de développer des programmes qui sont conformes à son mandat. À cet égard, ils sont un partenaire potentiel pertinent en ce qui concerne tout programme de formation qui coïncide avec leurs propres objectifs et mandat pour la Grande Alliance.

Le graphique suivant donne un aperçu des rôles proposés :

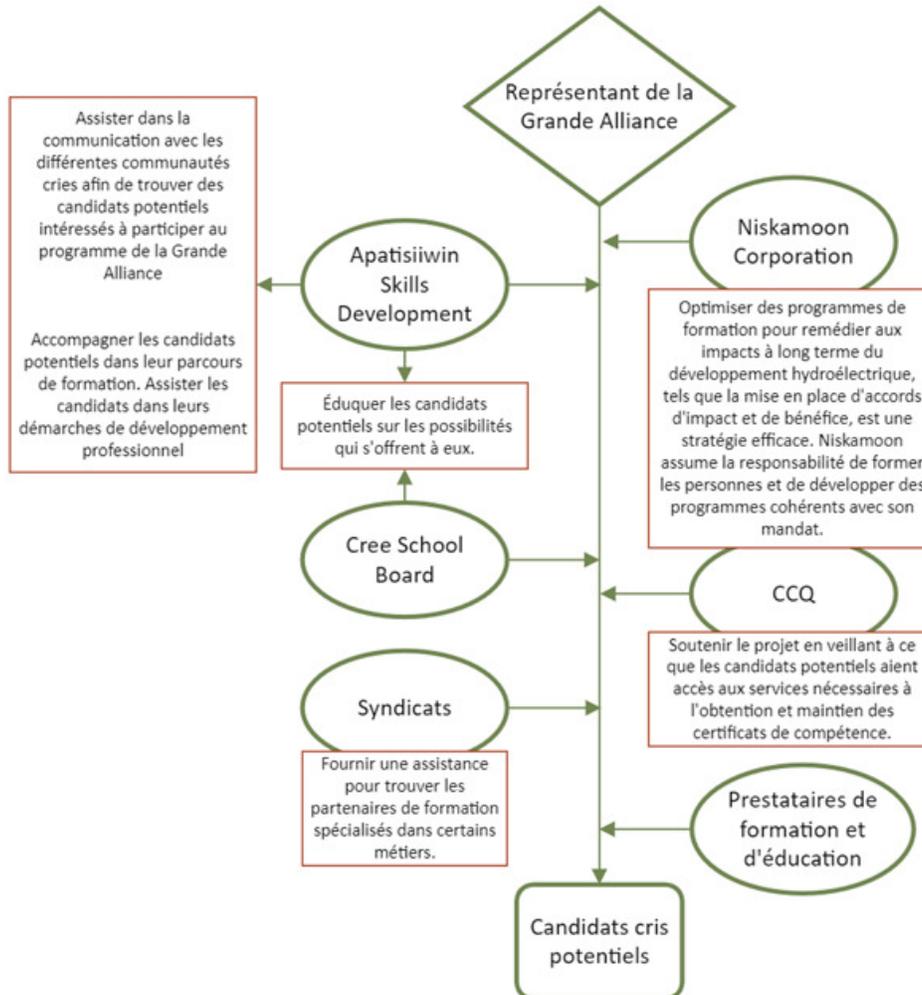


Figure 11-9 : Rôles proposés pour les différents partenaires de l'éducation et de la formation

### 11.3.4 Recommandations

#### 11.3.4.1 Gestion de l'initiative de participation et d'éducation des Cris

Étant donné le rôle essentiel de la communauté crie dans la réussite du projet de La Grande Alliance, il est fortement recommandé qu'une équipe ou un comité de projet dédié soit mis en place avec le mandat spécifique de superviser la formation de la main-d'œuvre. Cette approche garantira que le plan de formation est mis en œuvre de manière cohérente et sans interruption. Ceci est important, car la continuité du processus de formation est nécessaire pour atteindre les résultats souhaités, et le fait d'avoir une équipe ou un comité dédié qui en est responsable aidera à maintenir cette continuité. Cela facilitera également une communication et une collaboration efficaces avec les communautés crie. En établissant cette équipe ou ce comité, le projet peut s'assurer que le plan de formation est aligné sur les objectifs du projet et que les efforts de formation sont constamment suivis et évalués.

Les responsabilités suivantes ont été identifiées pour cette équipe :

- Servir de représentant de l'initiative Grande Alliance pour toutes les questions relatives à la formation et à l'éducation des employés.
- Assurer une collaboration continue avec les établissements d'enseignement, les autres organismes partenaires et les communautés cries par des rencontres régulières avec les différents représentants.
- Établir un plan de formation concret et spécifique au projet.
- Aider à la préparation et à la signature des diverses ententes relatives à la formation des employés, à l'éducation des employés et à l'implication des Cris dans le projet.
- Surveiller la formation et l'éducation de la future main-d'œuvre pour s'assurer que tous les engagements du programme de La Grande Alliance sont respectés.
- Travailler pour relever les défis liés à la formation, à l'éducation et à l'implication des Cris.

#### 11.3.4.2 *Recommandations en matière de formation et d'emploi*

Les points suivants doivent être considérés dans le cadre du plan de formation du programme de La Grande Alliance en ce qui concerne les Cris :

- Les candidats potentiels doivent être informés des opportunités disponibles et de ce qu'un travail donné impliquera. Cela doit être fait au début du processus de recrutement et contribuera à garantir que les candidats ont un intérêt à long terme pour le poste pour lequel ils sont formés, et cela contribuera à réduire le risque que des personnes abandonnent le programme avant la fin.
  - Une partie de cette approche consisterait à mettre en place un programme de recrutement qui donnera aux candidats potentiels la possibilité d'acquérir une expérience pratique pour un emploi spécifique avant de décider de s'inscrire.
  - Compte tenu de l'échéancier proposé pour le programme de La Grande Alliance, certains des candidats cris potentiels sont actuellement inscrits à l'école primaire ou secondaire. Un programme devrait être mis en place où ces candidats potentiels peuvent être exposés et informés des opportunités offertes par le programme Grande Alliance. Cela peut se faire en partenariat avec la Commission scolaire crie.
- Il existe des défis spécifiques liés à la formation et à l'éducation des candidats cris en raison de divers facteurs historiques et culturels. En tant que tel, garantir des résultats positifs nécessitera des adaptations en ce qui concerne les approches spécifiques de formation et d'éducation. Bien que certains des partenaires de formation et d'éducation proposés aient déjà de l'expérience avec les étudiants cris et d'autres Premières Nations, certains partenaires auront besoin d'être guidés pour adapter leur formation.
- L'opportunité d'apprendre la langue française devrait être offerte lors des phases préparatoires du programme Grande Alliance.

Soutenir les Cris en milieu de travail, assurer la continuité de leur implication dans le programme de La Grande Alliance, ainsi que s'assurer que les emplois nouvellement créés demeurent une opportunité attrayante pour eux, constitueront un effort continu pour la vie du projet.

Les recommandations suivantes ont été établies en vue de ces efforts :

- Une entente devrait être signée par l'initiative de La Grande Alliance et les communautés crie pour :
- **Définir le pourcentage minimum** : L'entente devrait préciser un pourcentage minimum clair de personnes crie qui participeront aux phases de construction et d'exploitation du programme. Ce pourcentage devrait être basé sur des cibles réalistes qui tiennent compte de la disponibilité de candidats qualifiés et des besoins spécifiques du programme.
- **Garantir des opportunités équitables** : Pour respecter l'exigence de pourcentage minimum, il faudra s'assurer que les Crie ont des chances équitables de postuler et d'obtenir des emplois dans le cadre du programme. Cela peut être réalisé grâce à des efforts de recrutement ciblés, des programmes de formation et des services de soutien pour aider les travailleurs crie à réussir en milieu de travail.
- **Suivre l'avancement** : Un suivi régulier et des rapports sur les progrès vers la réalisation de l'objectif de pourcentage minimum seront nécessaires pour assurer la responsabilisation et identifier les domaines qui pourraient nécessiter un soutien ou une intervention supplémentaire.
- **Ajustez l'accord si nécessaire** : L'accord devrait être révisé périodiquement pour s'assurer qu'il reste pertinent et efficace pour atteindre les résultats souhaités. Si nécessaire, l'objectif de pourcentage minimum peut devoir être ajusté pour refléter l'évolution des circonstances ou de nouvelles informations.
- **Assurer une progression de carrière** : Fournir des voies claires pour l'avancement professionnel au sein du programme, avec des critères transparents de promotion et des opportunités de développement des compétences et de formation. Cela peut inclure des programmes de mentorat, une formation en cours d'emploi et l'accès à des programmes éducatifs pertinents.
- **Égalité salariale et pratiques d'embauche non discriminatoires** : Établir des politiques et des procédures claires d'embauche et de rémunération qui favorisent la justice et l'équité. Cela peut inclure des révisions salariales régulières, un salaire égal pour un travail égal, ainsi que des politiques et des formations anti-discrimination.
- **Services de certificat de compétence CCQ** : Travailler avec la CCQ pour établir des points de service à proximité des communautés crie ou fournir un soutien en matière de transport et d'hébergement aux travailleurs crie pour accéder aux services de la CCQ à d'autres endroits.
- **Présence et acceptation de la culture crie** : Incorporer la culture crie dans le milieu de travail grâce à des politiques qui soutiennent les événements culturels, les vacances, les saisons de chasse et d'autres traditions. Cela peut inclure la prestation d'une formation de sensibilisation culturelle pour le personnel non autochtone, ainsi que l'embauche de locuteurs de langue crie et de conseillers culturels.
- **Accompagnement sur mesure pour les primo-actifs** : Offrir un soutien personnalisé aux travailleurs crie qui entrent sur le marché du travail pour la première fois, y compris une formation sur les attentes en milieu de travail, les protocoles de sécurité et les compétences en communication. Donnez accès à des réseaux de soutien par les pairs et à des mentors pour les aider à relever les défis de l'environnement de travail.

#### 11.3.4.3 Défis

Il y a encore divers défis à relever pour s'assurer que les Crie prendront et demeureront une partie importante de la main-d'œuvre du projet. Ceux-ci doivent être abordés pour la bonne exécution du programme de La Grande Alliance et pour que ses avantages pour les communautés crie puissent être maximisés. Ces défis incluent :

- Le programme de la CCQ doit être davantage adapté pour assurer l'accès des Crie à l'industrie de la construction et les ajustements nécessaires doivent être apportés pour s'assurer que les candidats crie aient accès aux programmes de formation nécessaires pour acquérir et conserver leur statut.

- Plus de travail doit être fait pour la fourniture et l'adaptation des ressources administratives afin de s'assurer que les travailleurs cris reçoivent le soutien adéquat dont ils ont besoin pour rester à jour avec le régime par le biais de la CCQ ou par le biais de partenariats avec des entités telles que Apatisiwin Skills Development (ASD).
- Il peut être difficile de trouver des enseignants et des formateurs anglophones pour les différents programmes de formation qui seront envisagés pour ce projet. Il peut être nécessaire de trouver des enseignants hors Québec (CCQ, 2022).
- Il sera difficile d'assurer un niveau élevé d'implication des Cris dans le projet en raison des difficultés à trouver du personnel qualifié et des personnes ayant le niveau d'éducation nécessaire, préoccupation communiquée par les agents de liaison cris. Ce problème sera exacerbé pendant la phase de construction et peut prolonger le temps nécessaire pour former la main-d'œuvre nécessaire pour soutenir les opérations ferroviaires de manière indépendante.
- Les Cris ont souvent des styles d'apprentissage différents par rapport aux approches utilisées dans les systèmes d'éducation modernes. Les adaptations requises peuvent entraîner l'achèvement des programmes de formation dans une période plus longue que ce qui est dicté par les échéanciers typiques.

#### 11.3.4.4 Prochaines étapes

Les prochaines étapes proposées concernant les opportunités de projet et la formation :

- Rencontres et présentations avec les CIO pour recueillir leurs avis et recommandations.
- Formation d'un comité qui supervisera l'initiative de formation de la Grande Alliance avec les responsabilités décrites à la section *Gestion de l'initiative de participation et d'éducation des Cris*.
- Établissement d'un plan de formation spécifique, décrivant les différents parcours de formation et d'éducation pour chaque opportunité d'emploi.
- Établissement d'une relation de collaboration continue avec les établissements d'enseignement et d'autres partenaires potentiels.
- Définition des intrants spécifiques nécessaires aux partenaires éducatifs du projet pour assurer le succès du programme de formation et d'éducation.
- Adaptation du plan de formation en fonction des recommandations des représentants de la communauté crie et des principaux partenaires en éducation.
- Adaptation de la livraison du projet nécessaire pour maximiser la participation des Cris.
- Discussions d'initiation entre le programme de La Grande Alliance et les communautés cries sur les différentes ententes qui devraient être mises en place.

#### 11.3.5 Autres opportunités d'affaires et d'emploi

Des opportunités d'affaires et d'emploi peuvent être rendues possibles ou plus probables avec un meilleur accès et des routes régionales ou avec le service de train. Ces avantages plus larges pourraient inclure :

- Création et intégration de nouveaux attraits ou services touristiques, notamment avec des éléments de planification du développement touristique COTA/TBJ, comme des circuits touristiques déclinant plusieurs thématiques, ou des pôles touristiques/services par exemple à la jonction de Waskaganish qui pourraient intégrer une gare, une cour, des services d'aire de repos, informations touristiques, boutique d'artisanat d'art, arrêt ou départ de circuits, etc. Cela passe par le développement de compétences en entrepreneuriat, tourisme, services par exemple.

- Le développement de l'activité forestière crie et des connaissances territoriales plus en phase avec la préservation de l'environnement et la transmission de la culture crie, plus à l'écoute des besoins des populations locales, et dans une approche globale afin de permettre le maintien des troupeaux de caribous.
- La consolidation des projets miniers et leur probabilité de se réaliser, de façon appropriée et de maximiser la participation de la main-d'œuvre crie à ces activités. L'utilisation des chemins de fer plutôt que des routes pour transporter les minerais, le carburant et les approvisionnements limiterait les perturbations le long des routes. Le secteur minier offre le plus d'opportunités d'emploi en Eeyou Istchee Baie-James alors qu'actuellement les travailleurs cris ne sont que quelques-uns dans ce secteur.
- Pour développer ces activités, formation et transmission des savoirs et savoir-faire aux agents et assistants de protection de la faune, gardes-parcs et gardiens, assistants de recherche terrain, guides, tourisme, artisans, vendeurs, conducteurs d'engins, chauffeurs, miniers, ingénierie.

### 11.3.6 Aspects sociaux

Le prolongement de la route vers le nord jusqu'à Whapmagoostui et de la R167 jusqu'à la route Transtaïga, ainsi que l'amélioration des accès routiers et de la route du Nord, faciliteront l'accès aux terrains de trappage pour les chasseurs et pêcheurs, notamment ceux qui bénéficient du Programme de sécurité économique. Les bénéficiaires de ce programme sont majoritairement parmi le groupe des jeunes et des personnes âgées. Ces éléments d'infrastructure renforceront ainsi l'inclusion de ces tranches d'âge et des personnes les moins riches.

En plus de contribuer à améliorer l'accès physique aux lieux d'emploi, l'amélioration du réseau routier, notamment les routes d'accès et la route du nord permettrait de faciliter les échanges avec les autres communautés cries. Plus particulièrement, le nouveau centre hospitalier et un possible centre d'études collégiales à Chisasibi seraient des centres de services régionaux plus accessibles aux membres des autres communautés cries et contribueraient par conséquent à une plus grande utilisation de ces installations et à plus d'opportunités d'éducation pour les Cris.

## 12. ANALYSE FINANCIÈRE

Le chapitre suivant présente les hypothèses de base du cas financier et la méthodologie utilisée dans l'analyse financière du Projet.

### 12.1 OBJET ET MÉTHODE

L'analyse financière identifie les résultats financiers attendus d'un investissement proposé. Cela est pris du point de vue d'une entité institutionnelle hypothétique qui construira, gèrera et exploitera l'infrastructure. L'analyse financière compare les revenus et les dépenses, y compris les coûts d'investissement et d'exploitation, pour déterminer l'équilibre financier correspondant et les ratios de rendement.

#### 12.1.1 Les composantes de flux de trésorerie

L'analyse financière est effectuée sur les projections de flux de trésorerie sur une durée de vie du projet de trente (30) ans. Les dépenses en capital initiales sont réparties sur la période de mise en œuvre planifiée (5 ans à partir de 2030). Avec cela, une estimation détaillée des coûts a été développée, en prenant note des données développées dans le Volume 4 l'étude de marché et le Volume 2 l'étude technique.

Les OPEX estimées pour le transport de 1,58 million de tonnes de fret ont été ajustées annuellement pour refléter les niveaux de trafic respectifs tout au long de la durée de vie du projet. Les calculs annuels des OPEX sont intégrés dans le modèle financier. La méthodologie et les hypothèses utilisées pour les estimations des OPEX sont discutées dans les chapitres respectifs du LGA-1-GN-F-FRN-RT-0004\_02.

Un modèle financier a été développé avec des données d'entrée et est utilisé comme outil pour effectuer l'analyse financière, afin d'obtenir les résultats financiers inclus dans cette section. Cela comprend la prise en compte des dépenses en capital (CAPEX), les prévisions de volumes de trafic (passagers et fret), les revenus (pour les passagers et le fret), les coûts opérationnels (OPEX) et les coûts du cycle de vie pour maintenir les chemins de fer.

L'analyse a été séparée en deux cas : le CFRBD et le CFGC. Cela permet l'évaluation financière de chaque cas séparément et combiné. Cependant, il convient de noter que les hypothèses et les résultats obtenus dans l'analyse financière pour le CFGC supposent que le CFRBD est pleinement opérationnel et donc que les résultats pour CFGC sont complémentaires aux opérations de CFRBD. Pour cette raison, les résultats ne doivent pas être considérés comme complètement indépendants l'un de l'autre.

#### 12.1.2 Métriques d'analyse financière et concepts clés

##### 12.1.2.1 *Capitaux propres, taux de rentabilité interne et valeur actuelle nette*

Les **capitaux propres**, le TRI et la VAN du projet sont des mesures financières utilisées pour évaluer les opportunités d'investissement, mais elles mesurent des choses différentes.

Les capitaux propres représentent la propriété d'une entreprise ou d'un projet et se réfèrent à la valeur résiduelle des actifs après déduction des passifs. Les détenteurs de capitaux propres ont droit aux profits et aux pertes de l'entreprise, et leurs rendements sont basés sur l'appréciation de la valeur de leurs actions au fil du temps. Dans le contexte de l'étude de l'infrastructure de la LGA, les capitaux propres font référence au montant d'argent que les investisseurs contribuent à la Société Ferroviaire en échange de la propriété ou des actions dans le projet.

Le **taux de rentabilité interne** (TRI) financier est exprimé en pourcentage afin de démontrer le taux auquel la somme des flux de trésorerie actualisés est équivalente aux sorties de trésorerie actualisées, c'est-à-dire le taux d'actualisation auquel la VAN=0.

Dans le contexte actuel, le TRI est inclus pour expliquer davantage les rendements potentiels pour les détenteurs d'actions dans l'étude de l'infrastructure de la LGA. Les détenteurs d'actions ont droit aux bénéfices et aux pertes de l'entreprise, et leurs rendements sont basés sur l'appréciation de la valeur de leurs actions au fil du temps.

Le TRI fournit une compréhension plus complète des rendements potentiels pour les détenteurs d'actions dans l'étude de l'infrastructure de la LGA. Il met en évidence l'importance du TRI dans l'analyse financière et la valeur potentielle que les détenteurs d'actions peuvent recevoir de leur investissement dans le projet. En d'autres termes, il fournit le rendement attendu sur les capitaux propres investis dans la BDHR et la société ferroviaire GCR. Plus le TRI est élevé, plus il sera facile d'attirer les détenteurs d'actions.

D'un autre côté, la VAN est une mesure de la valeur présente de tous les flux de trésorerie futurs attendus d'un projet ou d'un investissement, moins l'investissement initial. Elle est utilisée pour évaluer la rentabilité d'un projet ou d'une opportunité d'investissement. La formule de la VAN prend en compte la valeur temporelle de l'argent, ce qui signifie que les flux de trésorerie futurs sont actualisés pour refléter leur valeur inférieure par rapport aux flux de trésorerie reçus aujourd'hui.

Par conséquent, la principale différence entre les capitaux propres et la VAN du est que les capitaux propres font référence à la participation au projet, tandis que la VAN du projet est une mesure de la rentabilité du projet. Les détenteurs de capitaux propres ont droit à une part de la VAN du projet, mais la VAN est calculée sur la base des flux de trésorerie et des coûts attendus du projet et ne tient pas compte de la structure de propriété du projet.

En résumé, la VAN et le TRI sont deux méthodes de flux de trésorerie actualisés utilisées pour évaluer les investissements ou les projets d'investissement.

### **12.1.2.2 Coût moyen pondéré du capital et taux d'actualisation financier**

Dans cette section du rapport, les résultats financiers comprennent l'évaluation de la viabilité financière des différents scénarios à travers des indicateurs de rendement financier tels que le taux de rentabilité interne et la valeur actualisée nette par rapport à des objectifs tels que le coût moyen pondéré du capital (CMPC) à la fois pour le projet et les capitaux propres. La valeur du CMPC est calculée et définie dans la section 12.3.1. Le CMPC représente le coût mixte du capital de toutes les sources et, en d'autres termes, représente le taux de rendement minimum que le projet doit générer pour créer de la valeur pour les investisseurs. Du point de vue des investisseurs, ils considèrent la valeur du CMPC comme le coût d'opportunité de leur capital.

La valeur actuelle nette fait référence à la différence entre les coûts totaux (positifs et négatifs) d'un projet et sa valeur actuelle, dans ce cas au début de la construction en 2030, en utilisant un taux d'actualisation de la valeur CMPC pour les flux de trésorerie apportés par l'endettement, et le taux d'actualisation spécifique requis de 6,15 % pour les flux de trésorerie.

### **12.1.3 Méthode de test de sensibilité**

Des tests de sensibilité ont également été effectués, notamment des tests de paramètres tels que les dépenses d'investissement (CAPEX), les dépenses d'exploitation (OPEX), les revenus, les hypothèses de financement, etc. Les tests de sensibilité sont un aspect important de la modélisation et de l'analyse financière, car ils aident les décideurs à comprendre comment les changements dans les hypothèses ou les entrées clés peuvent avoir un impact sur les

résultats financiers d'un projet. En testant différents scénarios et hypothèses, les décideurs peuvent mieux comprendre les risques et les incertitudes associés au projet et prendre des décisions éclairées en fonction d'une gamme de résultats possibles.

Les sensibilités fournies permettent d'évaluer une gamme plausible de scénarios, fournissant une vue de la viabilité financière du CFRBD et du CFGC dans les scénarios les plus défavorables et les plus favorables pour fournir aux décideurs et aux parties prenantes une base de preuves solide.

Dans le contexte de l'énoncé fourni, des tests de sensibilité ont été effectués sur des paramètres tels que les dépenses d'investissement (CAPEX), les dépenses d'exploitation (OPEX), les revenus, les hypothèses de financement, etc. Cela signifie que différents scénarios ont été testés pour évaluer la viabilité financière du projet dans diverses conditions. En testant une gamme de scénarios, les décideurs peuvent identifier la gamme de résultats susceptibles de se produire et évaluer le risque financier associé au projet.

De plus, les tests de sensibilité peuvent aider les décideurs à identifier les moteurs clés de la performance financière et à se concentrer sur la gestion de ces domaines pour maximiser les résultats financiers du projet. Cela permet une évaluation plus complète de la viabilité financière du projet, car les décideurs peuvent considérer une gamme de scénarios et évaluer l'impact potentiel de différentes hypothèses et entrées.

#### 12.1.4 Scénarios de sensibilité

Cette analyse de sensibilité comprend des questions telles que:

- Serait-il nécessaire de bénéficier d'un soutien gouvernemental pendant la phase de construction ?
- Serait-il possible de considérer différentes structures financières pour les besoins de financement ?
- Un surplus financier sera-t-il disponible pendant les phases d'exploitation des chemins de fer ?

L'analyse financière prend en compte tous les flux de trésorerie liés au scénario pour identifier clairement les impacts financiers.

Les flux de trésorerie dépendent des facteurs suivants :

- Le calendrier et les coûts de construction des infrastructures (investissement);
- Le coût de l'entretien régulier des actifs d'investissement;
- Les coûts de remplacement des actifs en fin de vie utile;
- Les coûts de fourniture de service ferroviaire;
- La méthodologie de financement du nouveau chemin de fer.

L'analyse financière est présentée de manière à identifier et quantifier les besoins annuels de financement pendant la période de construction, les flux de trésorerie lorsque le projet entre en phase opérationnelle et enfin, les coûts liés à l'entretien des actifs d'investissement tout au long du cycle de vie du projet (appelé dans ce rapport les coûts de maintien du capital).

Le scénario initial est appelé "Scénario de référence" et est modélisé sans aucun soutien gouvernemental ou financement supplémentaire afin de comprendre la performance du projet sur la base du coût total du projet et des revenus. Ce cas de base établit un scénario initial permettant d'évaluer les impacts ultérieurs des changements d'hypothèses ou de paramètres sur l'ensemble du projet (et de l'investissement).

### 12.1.5 Objectifs

Le **premier objectif** de l'analyse financière était donc d'obtenir la VAN et le TRI du projet. Les valeurs du projet représentent les flux de trésorerie liés aux OPEX, CAPEX et revenus. Cela signifie que, dans cette première approche, aucune contribution budgétaire publique n'a été prise en compte. Cela signifie que :

- Si le TRI du projet est inférieur au TRI cible (ou même négatif), une estimation d'une source de financement pendant l'exploitation, couvrant les besoins de financement pendant la période opérationnelle, doit être effectuée. Cela a été appelé une subvention opérationnelle annuelle, qui est censée réduire la VAN sans coût supplémentaire.
- Ceci est calculé en augmentant le niveau optimal de subvention pendant les opérations en ciblant le TRI du projet, qui dans ce cas est ciblé pour être  $\geq 0$  %.

De manière similaire à ce qui précède, le **deuxième objectif** était d'obtenir le TRI des actions et la VAN. La valeur des actions représente les flux de trésorerie entrants et sortants, en tenant compte des investissements supplémentaires nécessaires pour atteindre le TRI des actions requis pour générer un rendement attractif pour un investisseur.

- Si le TRI des actions est inférieur au TRI cible (ou même négatif), une estimation de la subvention publique pendant la construction doit être effectuée.
- Les exigences de subventions publiques sont calculées en réduisant les besoins de financement / flux de trésorerie négatifs pendant la construction, de sorte que la viabilité financière est atteinte lorsque le TRI obtenu atteint le TRI des actions cibles, avec le ratio d'endettement spécifié.

Le **troisième** et dernier objectif est de modéliser d'autres scénarios de sensibilité pour tester la robustesse du modèle et des hypothèses sous-jacentes.

- Une analyse a été effectuée en supposant une augmentation des revenus entraînée par des changements dans les niveaux de tarifs facturés par l'augmentation du tonnage. Cela comprend également une évaluation d'un point mort pour augmenter les revenus afin d'atteindre la VAN = 0.
- Une analyse a été menée pour tester une réduction des OPEX et CAPEX afin de tester l'impact sur les valeurs de VAN et de TRI.
- Une approche plus complète du financement a été effectuée en ce qui concerne la possibilité d'utiliser un mélange de subventions publiques et d'actions et de dettes. Avec cela, divers tests ont fourni des résultats financiers dans des scénarios qui répondent aux conditions et au coût cible de la dette estimée et des actions.

### 12.1.6 Hypothèse institutionnelle générale

On suppose que le chemin de fer est intégré verticalement avec une approche standard de construction-propriété-exploitation-transfert. D'autres stratégies de financement sont détaillées à la section 12.8.

Pour l'entité finale du projet, on suppose dans la modélisation qu'il existe une « Nouvelle entité ferroviaire » qui prend le rôle de l'Opérateur d'infrastructure ferroviaire, qui construirait l'actif de la nouvelle ligne de chemin de fer et qui est ensuite supposée :

- Donner accès à la nouvelle infrastructure ferroviaire aux Opérateurs ferroviaires;
- Facturer des tarifs aux passagers utilisant la nouvelle ligne de chemin de fer;
- Facturer des tarifs aux transporteurs de fret et en vrac utilisant les services de la nouvelle ligne de chemin de fer;

- Gérer la maintenance, les investissements du cycle de vie et l'exploitation de la nouvelle infrastructure ferroviaire et de la Route, dans le Scénario ferroviaire et routier.

Le diagramme ci-dessous montre les détails théoriques des flux de trésorerie pendant les phases de construction et d'exploitation.

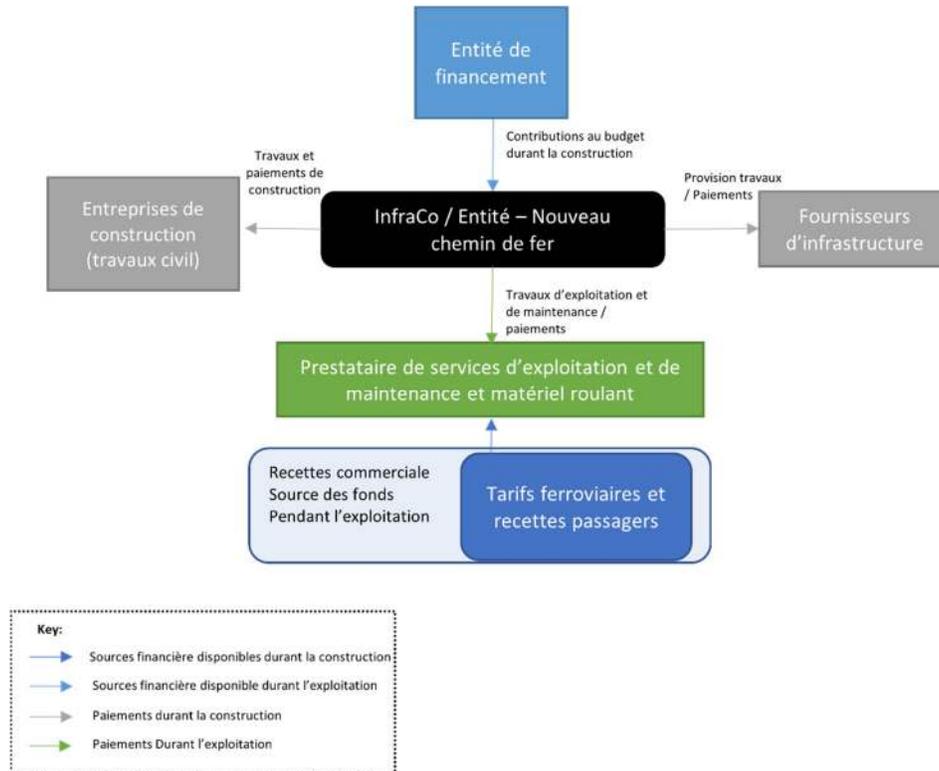


Figure 12-1 : Analyse financière : Entités supposées, relations contractuelles et flux financiers pour le nouveau chemin de fer

Le diagramme ci-dessus montre les contributions financières pendant les phases de construction et d'exploitation du projet. Cela combine les revenus commerciaux et les sources de financement pendant les opérations pour obtenir des résultats financiers, avec un financement public séparé étant introduit au début de la construction. Le diagramme ci-dessus représente également les différentes entreprises/fournisseurs qui recevraient un revenu de l'entité théorique du nouveau chemin de fer. Les rôles et responsabilités des entités sont détaillés dans la section 12.10 Stratégies de financement.

### 12.1.7 Principes du modèle

Le modèle financier a été conçu pour analyser les flux de trésorerie projetés en considérant les dépenses en capital (CAPEX), les revenus, les dépenses d'exploitation (OPEX) et les coûts du cycle de vie pendant la période d'évaluation. Il fournit des valeurs mensuelles et annuelles sur une ligne de temps jusqu'à la date de fin d'exploitation de 2064, calculée comme étant la date de début d'exploitation de 2035 plus 30 ans.

Le modèle a été construit autour d'un "scénario de base", qui est une exécution utilisant un ensemble de données construites à partir de valeurs cibles et d'hypothèses raisonnables pour tous les éléments, pour les deux scénarios ferroviaires. De plus, le modèle peut être utilisé pour exécuter diverses sensibilités pour explorer des hypothèses alternatives et obtenir des résultats plus favorables.

Pour obtenir les résultats de ce rapport, le modèle financier a été utilisé en tant que référence en termes de conception, de structure, de concepts, de mécanismes de calcul, etc. La modélisation financière vise à répondre aux normes acceptées par les conseillers financiers, les banques, les promoteurs et les institutions internationales, ajoutant ainsi de la crédibilité aux conclusions de l'étude.

### 12.1.8 Paramètres

L'approche adoptée en ce qui concerne les différents hypothèses et paramètres financiers a été enregistrée aux Tableau 12-1 et le Tableau 12-2.

Ces hypothèses sont conformes au modèle économique, y compris les dates, les contingences et les valeurs de risque.

Tableau 12-1 : Valeurs de date et hypothèse

Paramètre	Hypothèse
Dates – Construction	01-janvier-2030
Dates – Exploitation	01-janvier-2035
Année de base des prix	Toutes les entrées sont en prix de 2023 et les sorties en prix nominaux, sauf indication contraire
Taux d'inflation	2% pour l'inflation annuelle cible
Taux d'actualisation	Taux de réduction de 6,15 % (CMPC)
Période d'actualisation	30 ans
Valeurs de contingence et de risque	20 % de contingence pour les CAPEX 15 % de contingence pour les OPEX 20 % de risque pour les CAPEX (à l'exclusion des coûts de capital d'entretien)

Tableau 12-2 : Hypothèses de financement

Paramètre	Hypothèse
Hypothèses fiscales	Aucune taxe applicable n'a été appliquée
Valeur terminale	Les valeurs terminales n'ont pas été prises en compte dans cette analyse
Amortissement	Aucun amortissement n'a été supposé

Tableau 12-3 : Coût du capital et des tarifs

Paramètre	Assumption
CMPC	6,15 % sur les flux de trésorerie non endettés
Coût de la dette	5,5 %
Coût des capitaux propres	12 % sur les flux de trésorerie sans dette
Revenus passagers	\$0.20 per Passenger km, sans période d'ajustement
Revenus de fret	<ul style="list-style-type: none"> <li>• CFRBD - 21,3 M\$ annuellement</li> <li>• CFGC - 10,4 M\$</li> <li>• Ces valeurs sont supposées constantes tout au long de la chronologie, en termes réels</li> </ul>
Décalage/Ramp-up des revenus	Supposé être de 100 % à partir de la date d'exploitation
Ratio d'endettement	90 % dette 10 % équité.

### 12.1.9 Équilibre financier et exigences de ratio financier

Dans le cadre de l'analyse et des exigences des termes énoncés par la CIB, le modèle est conçu pour atteindre un équilibre financier. Cet équilibre financier ou « équilibre d'exploitation » est atteint lorsque le bénéfice avant intérêts, impôts, amortissements et dépréciations (EBITDA) est supérieur à zéro. L'EBITDA est une mesure pour comprendre la position financière de l'entreprise et sa capacité à générer de la trésorerie. Dans le modèle, il combine donc les revenus nominaux et les coûts pendant la période opérationnelle pour comprendre la trésorerie pendant les opérations, et donc le « bénéfice avant intérêts, taxes, dépréciation et amortissement positif » est atteint lorsque les revenus couvrent les coûts d'exploitation.

Les ratios financiers suivants sont considérés pour chacun des Scénarios.

- Taux de rendement interne du projet (TRI du projet)
- Valeur actuelle nette du projet (VAN du projet)

Dans l'analyse de sensibilité, l'équilibre financier et économique est étudié et est atteint si :

- Lorsque le TRI du projet est égal ou supérieur à zéro le CMPC est calculé
- Lorsque le TRI de l'investissement est égal ou supérieur au Coût estimé des capitaux propres

#### 12.1.9.1 Calculs du CMPC

Pour l'estimation du CMPC, le modèle d'évaluation des actifs financiers (Capital Asset Pricing Model, ci-après CAPM) est adopté comme méthode internationale standard la plus généralisée. Le CAPM est utilisé pour calculer le coût des fonds propres et donc le calcul du CMPC est dérivé comme suit :

$$k = k_{CP} \times \frac{V_{CP}}{V_{CP} + V_D} + k_d \times (1 - IS) \times \frac{V_d}{V_{CP} + V_D}$$

$k$  = WACC = CMPC : Coût moyen pondéré du capital

$k_{CP}$  : Coût des capitaux propres

$V_{CP}$  : Valeur de capitaux propres

$V_D$  : Valeur de la dette

$k_d$  : Coût de la dette

IS : Impôt sur les sociétés

Où le pourcentage (%) d'actions et le pourcentage (%) de dettes dépendent du ratio d'endettement spécifié, qui est utilisé dans le modèle pour préciser la valeur en pourcentage de la dette par rapport aux fonds propres. Dans les résultats, le CMPC a été spécifié, car les résultats dépendent de la valeur du CMPC et doivent être considérés dans le contexte de cette valeur.

Le coût des fonds propres est une mesure de la rentabilité d'un investissement et est généralement calculé en pourcentage. Il est largement utilisé en fonction de l'investissement spécifique, de son secteur d'activité et de ses performances au fil du temps.

Le TRI cible et réalisé pour les investisseurs peuvent ne pas être disponibles publiquement ou peuvent être soumis à des accords de confidentialité. Les tableaux suivants présentent quelques statistiques de rendement. Les rendements historiques sont répertoriés au tableau ci-dessous. Le TRI ciblé et réalisé des principaux investisseurs publics au Canada pour 2022 est présenté au Tableau 12-5.

Tableau 12-4 : Rendement historique des fonds de retraite gouvernementaux, 2022

Fonds de pension	1 an	5 ans	10 ans	20 ans
Régime de retraite des employés du gouvernement et des organismes publics (RREGOP)	-7,6 %	5,6 %	7,9 %	7,2 %
Régime de retraite du personnel d'encadrement (RRPE)	-7,9 %	5,4 %	7,6 %	7,2 %
Régime de retraite des élus municipaux (RREM)	-4,7 %	6,0 %	8,2 %	7,5 %
Régime de retraite des agents de la paix en services correctionnels (RRAPSC)	-7,1 %	6,2 %		

Source : *Retraite Québec 2023*

Tableau 12-5 : TRI ciblé et réalisé au Canada pour 2021

Investisseur	Réalisé	Cible
Caisse de dépôt et placement du Québec	9,6 %	8,9 %
Office d'investissement des régimes de pensions du secteur public	13,9 %	8,6 %
Régime de retraite des enseignantes et des enseignants de l'Ontario	7,9 %	1,2 %
Corporation de gestion des placements de l'Alberta (AIMCo)	19,0 %	6,8 %
Corporation de gestion de placements BCI	12,1 %	6,4 %
<b>Moyenne</b>	<b>12,5 %</b>	<b>6,4 %</b>

Source : Rapports annuels les plus récents disponibles.

### 12.1.9.2 Calcul des subventions publiques minimales

Les projets d'infrastructure ferroviaire nécessitent généralement des subventions pour couvrir les coûts de la phase de construction et sont parfois nécessaires pendant la phase opérationnelle pour couvrir tout déficit de trésorerie du projet. Cela s'applique à ce projet, à la fois pour CFRBD et CFGCG, car les résultats du TRI sont nettement inférieurs au TRI cible du projet.

La méthodologie de calcul de la subvention publique minimale implique la réduction du montant des « besoins de financement » pour que le projet atteigne le TRI cible. Les résultats de TIR obtenus dans tous les cas de base ont été nettement inférieurs à la cible et même négatifs, ce qui a entraîné un besoin de contributions budgétaires publiques. Par conséquent, une structure financière basée sur 10 % d'actions a été considérée au Tableau 12-3.

Dans tous les cas, les contributions budgétaires publiques ont été définies pour être versées à la Co-entreprise Infra / nouvelle entité ferroviaire pendant la phase de construction, conformément au calendrier de construction pour la subvention d'investissement, et pendant la phase opérationnelle, conformément au calendrier opérationnel pour la subvention d'exploitation.

## 12.2 SCÉNARIOS

### 12.2.1 Ciblage de financement

Les scénarios comprennent l'évaluation du ciblage du financement en spécifiant les valeurs de TRI et les conditions de financement. Ceci a été évalué individuellement pour CFRBD et CFGC, chacun d'eux incluant une évaluation de leurs résultats financiers.

Les scénarios sont les suivants :

1. Scénario de base sans financement : Ce scénario suppose qu'il n'y a pas de financement public pour leur projet et évalue leurs résultats financiers dans cette condition.
2. Financement optimal de subventions opérationnelles avec un retour sur investissement de 0 % : Ce scénario part du principe que le financement annuel couvre les coûts opérationnels en cours du projet, mais sans attente de retour sur investissement.
3. Financement optimal de subventions opérationnelles avec un retour sur investissement de 0 % et un financement public optimal à l'avance : Ce scénario est similaire au précédent, mais inclut également l'hypothèse selon laquelle ils reçoivent le montant maximal de financement public annuel disponible, avec un retour sur investissement attendu.

### 12.2.2 Cibler les paramètres du projet

Une hypothèse clé reste dans le cas de base que le projet ne sera pas financé et par conséquent, les tests de ciblage des paramètres du projet évaluent les impacts sur la valeur actuelle nette (VAN) du projet.

Les tests de sensibilité comprennent également la variation individuelle du CAPEX, de l'OPEX et des revenus pour évaluer les impacts sur le projet :

#### Contribution en capital

Scénario de base avec résultats financiers (sans changement de contribution en capital) : Ce scénario suppose qu'il n'y a pas de changement dans la contribution en capital et évalue les résultats financiers du projet dans ces conditions.

- 1 Une contribution en capital de 50 % : Ce scénario suppose que 50 % du CAPEX total est financé par des fonds propres et évalue les résultats financiers du projet dans ces conditions.
- 2 Une contribution en capital de 60 % : Ce scénario suppose que 40 % du CAPEX total est financé par des fonds propres et évalue les résultats financiers du projet dans ces conditions.
- 3 Une contribution en capital de 70 % : Ce scénario suppose que 30 % du CAPEX total est financé par des fonds propres et évalue les résultats financiers du projet dans ces conditions.
- 4 Une contribution en capital de 80 % : Ce scénario suppose que 20 % du CAPEX total est financé par des fonds propres et évalue les résultats financiers du projet dans ces conditions.
- 5 Réduction de la contribution en capital pour atteindre le seuil de rentabilité (c.-à-d. que le financement public initial n'est pas nécessaire au début de la construction) : Ce scénario suppose que le CAPEX est réduit au point où le projet atteint le seuil de rentabilité et aucun financement n'est requis. Les résultats financiers du projet sont évalués dans ces conditions.

## Revenus

Scénario de base avec résultats financiers (sans augmentation des revenus commerciaux) : Ce scénario suppose qu'il n'y a pas d'augmentation des revenus commerciaux et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.

- 1 Une augmentation de 10 % des revenus commerciaux : Ce scénario suppose qu'il y a une augmentation de 10 % des revenus commerciaux et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.
- 2 Une augmentation de 20 % des revenus commerciaux : Ce scénario suppose qu'il y a une augmentation de 20 % des revenus commerciaux et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.
- 3 Une augmentation de 30 % des revenus commerciaux : Ce scénario suppose qu'il y a une augmentation de 30% des revenus commerciaux et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.
- 4 Augmentation des revenus commerciaux pour atteindre le seuil de rentabilité (c.-à-d. que la subvention opérationnelle n'est pas nécessaire pendant la phase opérationnelle) : Ce scénario suppose que les revenus commerciaux sont augmentés jusqu'au point où le projet atteint le seuil de rentabilité, et qu'aucune subvention opérationnelle annuelle n'est nécessaire. Les résultats financiers du projet sont évalués dans cette condition.

## Coûts opérationnels

Scénario de base avec des résultats financiers (sans changement dans l'OPEX) : Ce scénario suppose qu'il n'y a pas d'augmentation ou de diminution des coûts opérationnels et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.

- 1 Une diminution de 10 % des coûts opérationnels : Ce scénario suppose qu'il y a une diminution de 10 % des coûts opérationnels et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.
- 2 Une diminution de 20 % des coûts opérationnels : Ce scénario suppose qu'il y a une diminution de 20 % des coûts opérationnels et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.
- 3 Une diminution de 30 % des coûts opérationnels : Ce scénario suppose qu'il y a une diminution de 30 % des coûts opérationnels et évalue les résultats financiers du projet dans cette condition.
- 4 Diminution des coûts opérationnels pour atteindre le point d'équilibre (c'est-à-dire que la subvention opérationnelle n'est pas nécessaire pendant la phase opérationnelle) : Ce scénario suppose que les coûts opérationnels sont diminués au point où le projet atteint le point d'équilibre et aucune subvention opérationnelle annuelle n'est nécessaire. Les résultats financiers du projet sont évalués dans cette condition.

## 12.3 RÉSULTATS DU SCÉNARIO DE BASE

Avant l'analyse de sensibilité dans le modèle financier, une revue initiale des coûts et des revenus du projet dans le scénario de base a été effectuée et documentée. Cette section décrit donc les résultats pour obtenir une compréhension claire de la position financière du projet avant que tout financement et/ou modification des hypothèses du projet ne soit considéré.

### 12.3.1 Coûts en capital

Dans le cadre de l'examen du scénario de base, le premier élément concerne l'examen des coûts de construction du projet. Les coûts de construction du projet décrits dans ce rapport, à savoir les dépenses en capital (CAPEX), comprennent toutes les dépenses en capital pendant la phase de construction du projet et tous les coûts du cycle de vie encourus tout au long du cycle de vie du projet. Cela inclut la maintenance et le renouvellement des immobilisations pendant la phase opérationnelle, si nécessaire, et lors de l'évaluation des coûts de construction chaque année, il y a des pics évidents dans les coûts qui correspondent à ces renouvellements.

Pour des fins d'analyse financière, les résultats sont inclusifs des valeurs de contingence, de risque et d'inflation conformément au tableau des paramètres. Cela permet d'examiner les coûts en termes nominaux, ce qui prend en compte le niveau d'inflation supposé chaque année. Les valeurs permettent également aux valeurs de risque et de contingence de tenir compte des incertitudes intégrées aux estimations de coûts, ce qui réduit le niveau d'exposition au risque des parties prenantes, et dans ce cas, des investisseurs potentiels.

En examinant la Figure 12-2 qui montre les coûts cumulatifs sur toute la période d'analyse pour le CFRBD, il est évident qu'en 2032, il y a une forte augmentation des CAPEX avec un niveau substantiel de coûts encourus en raison des travaux de voie.

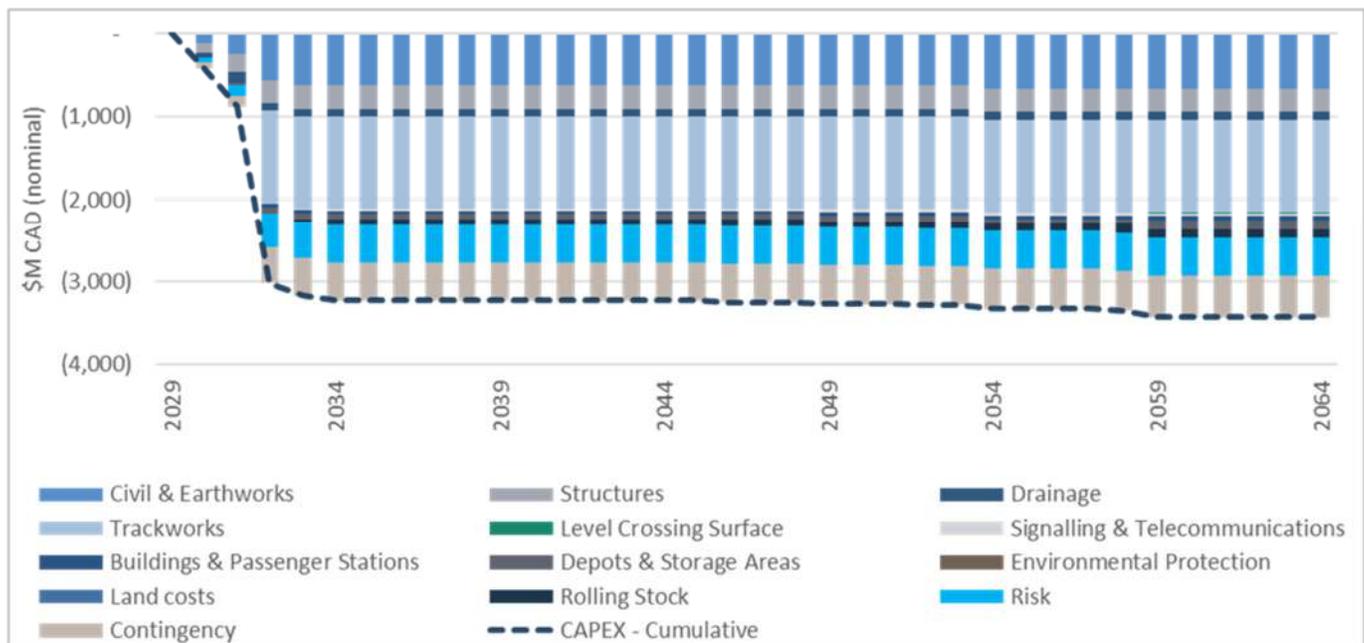


Figure 12-2 : Coûts cumulatifs de construction du scénario de base CFRBD, non actualisés

Le graphique montre également que presque un tiers des coûts de construction proviennent de l'inclusion de catégories de coûts de risque et de contingence. Cela correspond aux résultats attendus de l'analyse, car

l'hypothèse d'une contingence de 20% et d'une valeur de risque de 20 % pour les coûts de construction (avec un risque pendant la phase de construction uniquement).

La VAN pour les coûts de construction sur le projet CFRBD (avec un taux d'actualisation de 6,15 %) donne une valeur totale de -2 630 M\$. En termes annuels, les coûts de construction moyens annuels sont de 623,6 M\$ (non actualisés, nominaux) pendant la construction, avec un coût moyen supplémentaire de 24,5 M\$ pour les coûts d'immobilisations durables (les années où cela est encouru pendant la phase de construction).

Pour la Figure 12-3 des coûts cumulatifs du CFGC, des résultats similaires peuvent être trouvés. Il est évident que des coûts importants sont engagés pendant la période de construction de 5 ans, les valeurs étant plus échelonnées sur les années par rapport au CFRBD. Il est également remarquable qu'il y ait un impact minimal de l'inflation, car le graphique ne montre pas de fortes augmentations dans chaque catégorie de coûts au fil du temps. Cela est dû au fait que la plupart des coûts sont engagés au début de la construction et sont donc soumis à une inflation plus faible.

La VAN des coûts de construction du projet CFGC (avec un taux d'actualisation de 6,15 %) donne une valeur totale de -1 467,3 M\$. En termes annuels, les coûts de construction moyens annuels sont de 342,0 M\$ (non actualisés, nominaux) pendant la construction, avec un coût moyen supplémentaire de 9,0 M\$ pour les coûts de capital de maintien (les années où cela est engagé pendant la phase de construction).

Les coûts totaux d'investissement en capital inférieurs pour le CFGC par rapport à CFRBD suggèrent que le CFGC serait plus abordable financièrement, mais cela ne peut être évalué sans l'examen des coûts opérationnels et des revenus pour comprendre le flux de trésorerie total du projet, qui est examiné dans la section suivante.

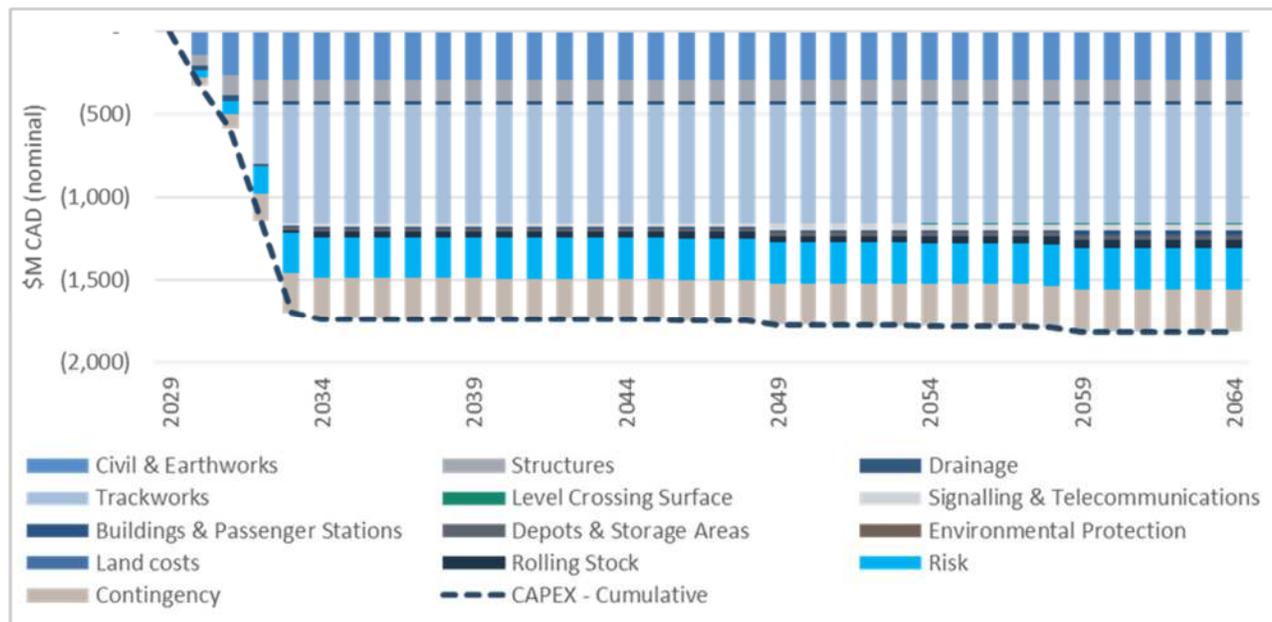


Figure 12-3 : Cas de base CFGC: Coûts cumulatifs de construction, non actualisés

### 12.3.2 Coûts d'exploitation

Le deuxième élément de l'examen du scénario de base concerne les coûts d'exploitation du projet. Les coûts d'exploitation (OPEX) comprennent l'ensemble des dépenses pendant la phase d'exploitation du projet pour prendre en compte les coûts engagés dans l'exploitation du chemin de fer tout au long du cycle de vie du projet. Cela inclut les dépenses liées au personnel, à l'assurance et au carburant.

À des fins d'analyse financière, les résultats sont inclusifs des valeurs de contingence, de risque et d'inflation conformément à la table des paramètres. Cela permet de passer en revue les coûts en termes nominaux, ce qui prend en compte le niveau d'inflation supposé chaque année et qui est perceptible dans les chiffres présentés ci-dessous, car les coûts opérationnels restent assez constants, en termes réels. Cependant, cela n'est pas parfaitement linéaire en raison des pics dans les coûts opérationnels, correspondant à l'augmentation de la catégorie de coûts des activités sous-traitées en 2038 et 2039. Les valeurs permettent également de tenir compte des valeurs de contingence spécifiées pour prendre en compte les incertitudes intégrées dans les estimations de coûts.

En examinant la Figure 12-4, qui montre les coûts annuels sur toute la période d'analyse pour CFRBD, il est évident que les coûts pour le transport de voyageurs sont de beaucoup inférieurs aux coûts du transport de marchandises. Les coûts annuels d'exploitation sont en moyenne de 3,1 M\$ pour le transport ferroviaire de passagers, contre 47,3 M\$ pour le transport ferroviaire de marchandises durant la phase opérationnelle. Le transport ferroviaire de marchandises représente ainsi 93,8 % des coûts totaux pour le CFRBD.

La VAN totale des coûts d'exploitation du CFRBD s'élève à -462,9 M\$, dont -443,1 M\$ pour le fret.

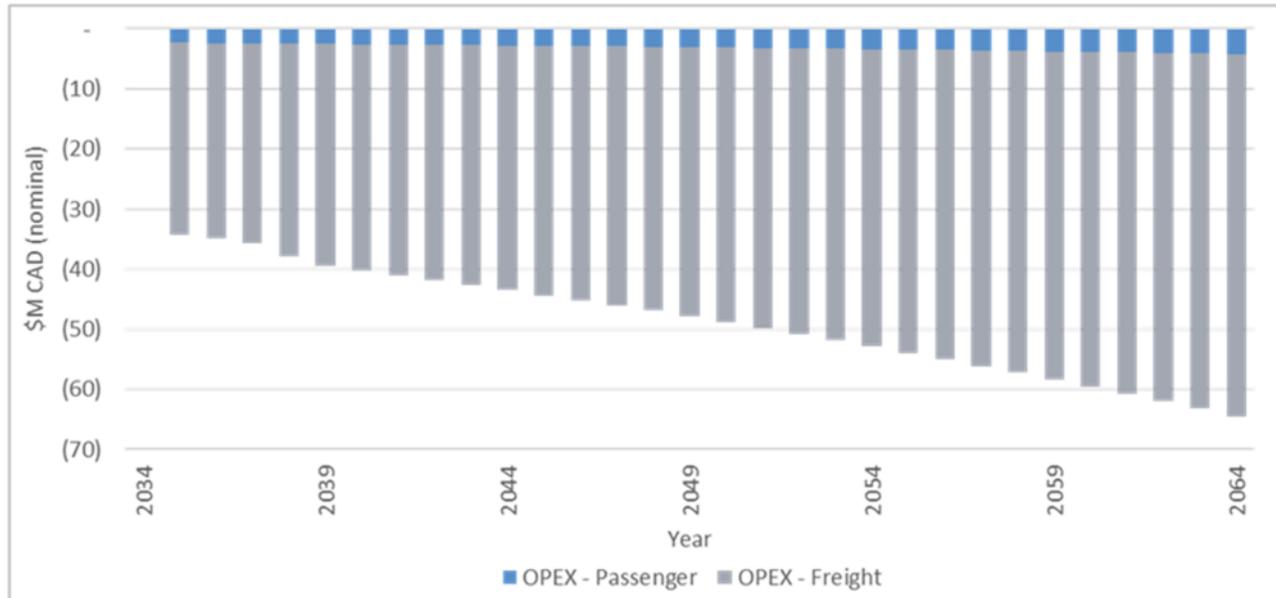


Figure 12-4 : Flux de coûts d'exploitation non actualisés, Scénario de base CFRBD

La Figure 12-5 pour le CFGC montre des résultats similaires avec des coûts opérationnels annuels moyens de 1,2 M\$ pour le transport ferroviaire de passagers, contre 19,2 M\$ pour le transport ferroviaire de marchandises pendant la phase d'exploitation. Le transport ferroviaire de marchandises représente donc 94,1 % des coûts totaux pour le chemin de fer de Grevet-Chapais.

La VAN des coûts d'exploitation du CFGC s'élève à -185,1 M\$, dont -174,1 M\$ pour les marchandises.

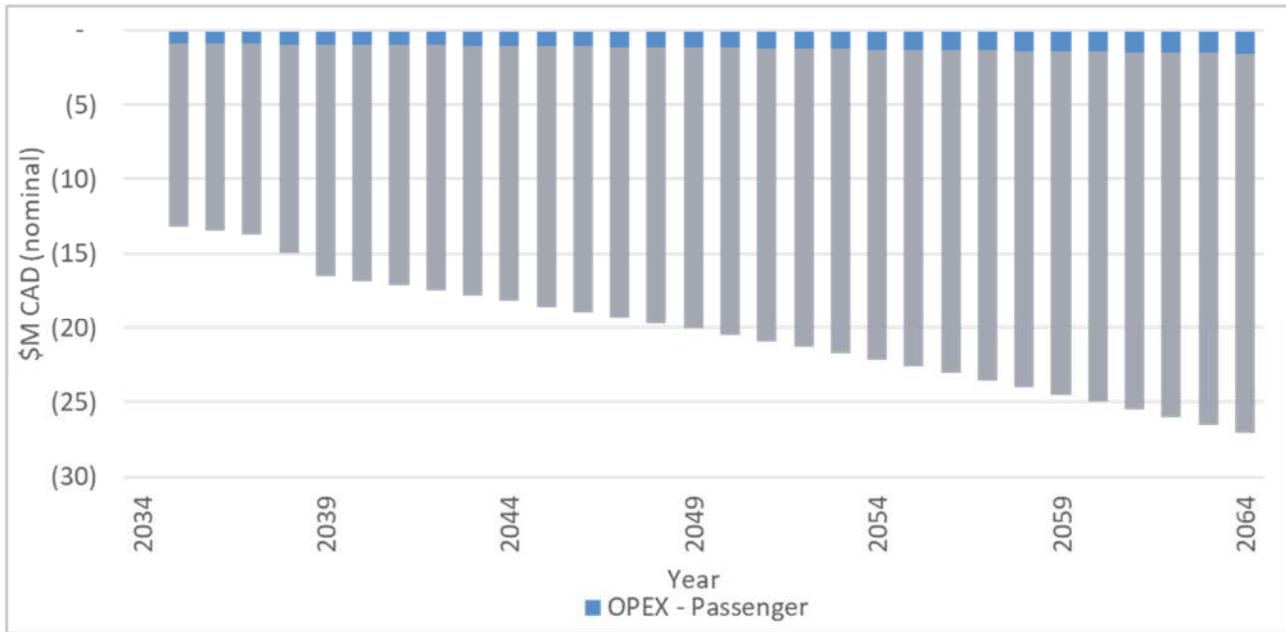


Figure 12-5 : Case de base CFGC : Coûts opérationnels, non actualisés

### 12.3.3 Revenus

Cette section comprend un examen des revenus du projet, pour les passagers et les marchandises. Les revenus du projet décrits dans ce rapport comprennent toutes les entrées pendant la phase opérationnelle du projet qui augmentent le flux de trésorerie total du projet pendant les opérations en compensant une partie (sinon la totalité) des sorties.

Pour les revenus, les résultats sont en termes nominaux, ce qui signifie que les valeurs sont inclusives du niveau d'inflation présumé tel que spécifié au tableau des paramètres pour en tenir compte. Cela permet l'examen des revenus qui tiennent compte du niveau d'inflation présumé chaque année, ce qui est perceptible dans les chiffres présentés ci-dessous compte tenu de l'augmentation des revenus sur la période d'évaluation, ainsi que de la demande prévue croissante pour les passagers.

En examinant la figure ci-dessous qui montre les revenus chaque année sur toute la période d'analyse pour CFRBD, il est évident que les revenus pour le chemin de fer de passagers sont beaucoup plus petits par rapport aux revenus de fret. Les revenus annuels moyens sont de 0,20 M\$ pour les trains de passagers, contre 58,2 M\$ pour les trains de fret. Le fret représente donc 99,7 % des revenus totaux pour le CFRBD. Cela est conforme aux attentes, bien que les revenus de fret soient considérés comme constants en termes réels et que l'augmentation sur la ligne de temps d'environ 43 M\$ à 77 M\$ soit donc principalement due à l'inflation.

Suivant les résultats, les revenus compensent les coûts d'exploitation sur la période d'analyse et le projet apparaît viable pour l'exploitation. Toutefois, comme la VAN du projet dans son entièreté est négative, les recettes du CFRBD ne permettent pas de rembourser les coûts d'immobilisation et le projet nécessitera donc une intervention financière pour garantir que le projet est financièrement viable pour sa durée de vie.

La VAN totale du CFRBD totalise -538,1 M\$ dont -536,5 M\$ pour le fret.

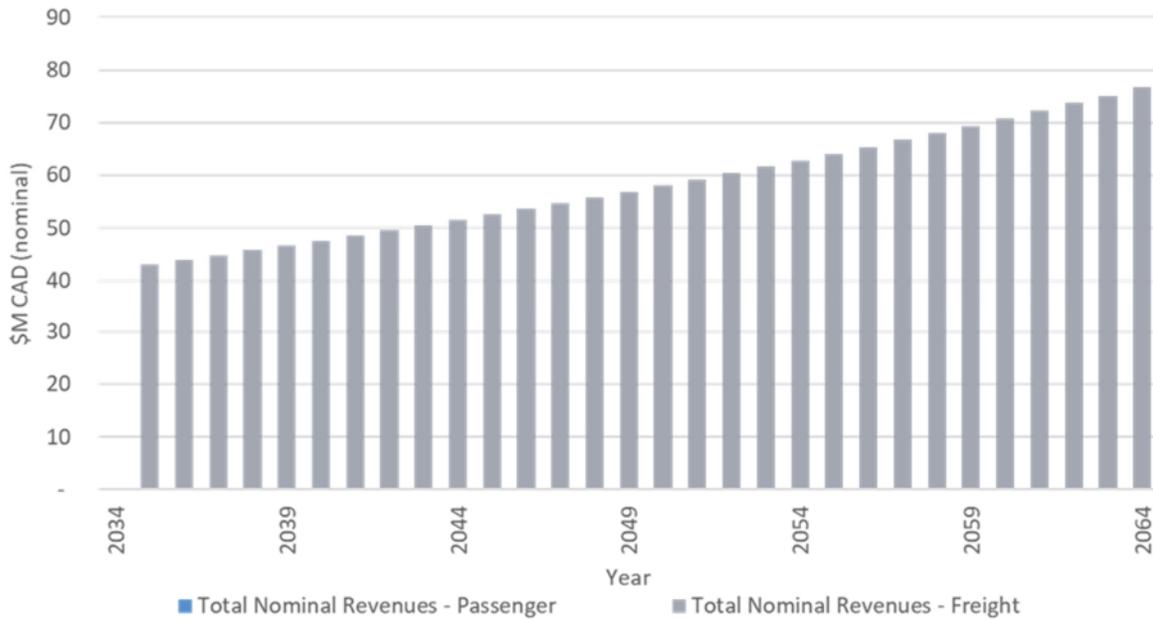


Figure 12-6 : Flux des recettes non actualisées, scénario de base, CFRBD

Le graphique ci-dessous pour le CFGC montre des résultats semblables avec des revenus annuels moyens de 0,2 M\$ pour le service pour voyageurs, comparé à 27,3 M\$ pour le rail de fret. Le rail de fret représente donc 99,3 % des revenus totaux de Chemin de fer Grevet-Chapais. Ici encore, les revenus compensent les coûts d’exploitation du chemin de fer et le projet est viable sans tenir compte des immobilisations. Cependant, comme la VAN totale du CFGC est négative à -253,9 M\$, CFGC aura besoin d’une intervention financière pour garantir que le projet est financièrement viable.

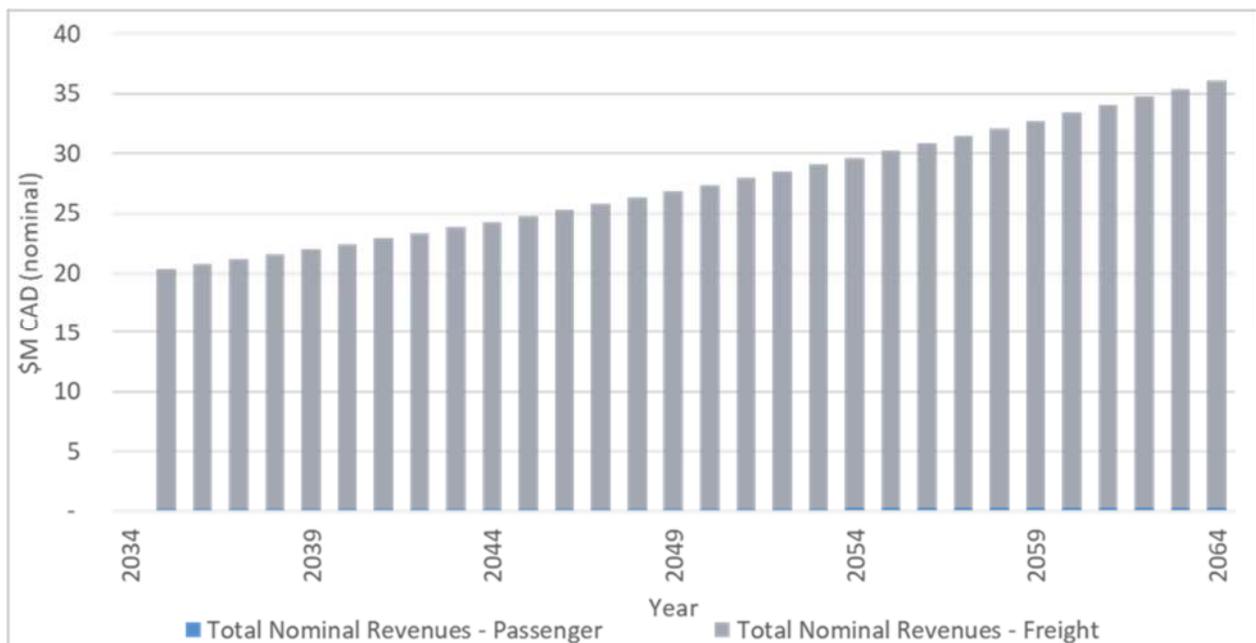


Figure 12-7 : Flux des recettes non actualisées, scénario de base, CFGC

### 12.3.4 EBITDA

Comme décrit à la section 12.2, le modèle est configuré pour atteindre un équilibre financier qui est évalué avec l'EBITDA. Les graphiques ci-dessous pour CFRBD et CFGC montrent les valeurs d'EBITDA et la marge d'EBITDA qui montrent la position financière de l'entreprise et sa capacité à générer de l'argent.

Pour le CFRBD, la valeur est positive, ce qui indique que le projet atteint l'équilibre financier requis par la Banque de l'infrastructure du Canada (BIC), car les revenus couvrent les coûts d'exploitation.

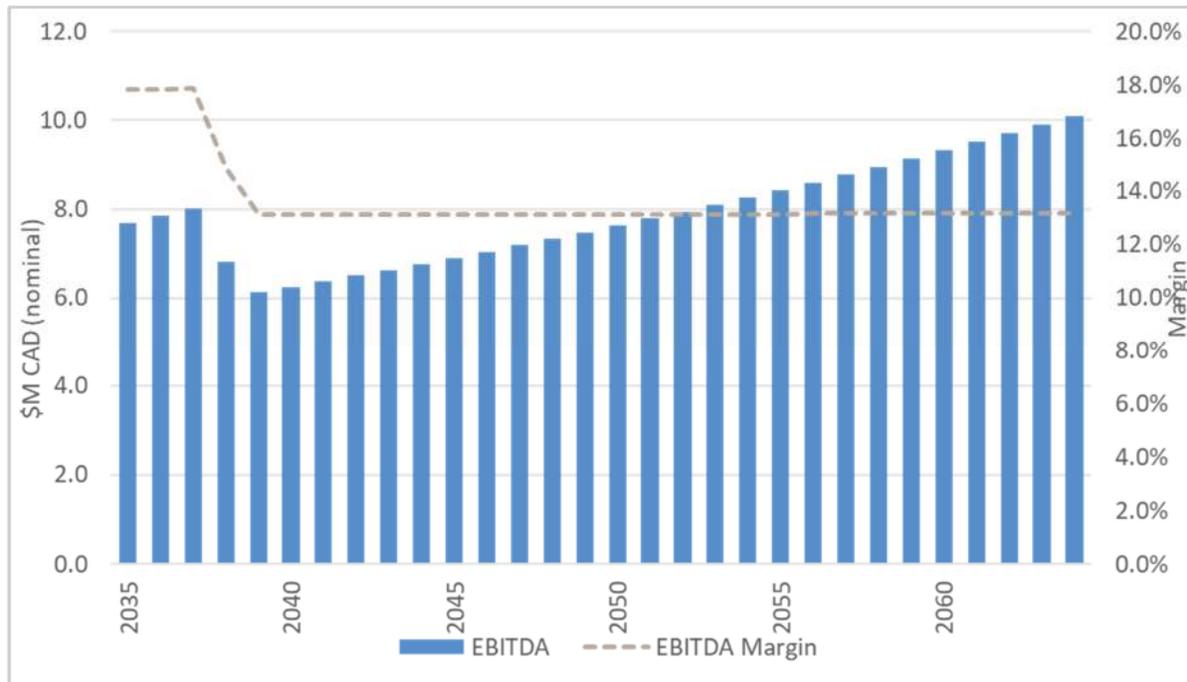


Figure 12-8 : EBITDA et marge EBITDA, scénario de base, CFRBD

Pour le CFGC, la valeur est également positive, ce qui indique que le projet atteint l'équilibre financier requis par le BIC. Tant pour le CFGC que pour le CFRBD, le projet réalise un retour sur investissement pendant l'exploitation, car les revenus sont supérieurs aux coûts d'exploitation, mais cela ne signifie pas que le projet réalise un retour global, en tenant compte des coûts en capital. Cela est étudié dans les tests de sensibilité du financement. Pour mettre ces résultats en contexte, en supposant qu'aucun financement public n'est disponible, les projets devraient se poursuivre avec le même niveau d'OPEX et de revenus pendant encore 150 ans pour compenser l'investissement initial en capital.

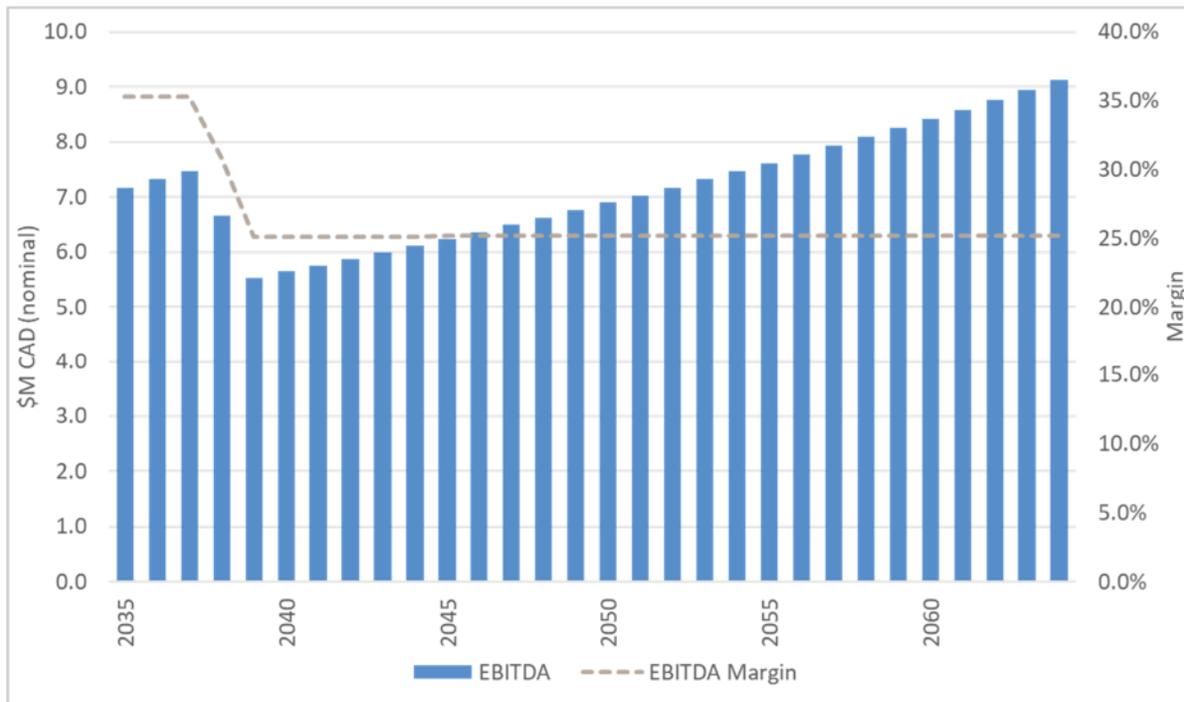


Figure 12-9 : EBITDA et marge EBITDA, scénario de base, CFGC

### 12.3.5 Flux de trésorerie

Les graphiques des flux de trésorerie du projet évaluent les entrées et les sorties d'argent sur toute la période. Les catégories de coûts et de revenus ont été divisées en coûts réels et leur indice associé (qui montre le coût de l'inflation).

Le flux de trésorerie cumulé actualisé (Discounted cash-flow, ci-après DCF) représente la valeur d'un investissement aujourd'hui, sur la base de projections de combien d'argent il générera à l'avenir et permet une évaluation pour savoir si un investissement vaut la peine.

Pour le CFRBD et le CFGC, les graphiques montrent que le DCF est négatif et n'est pas rentable sans autres interventions financières.

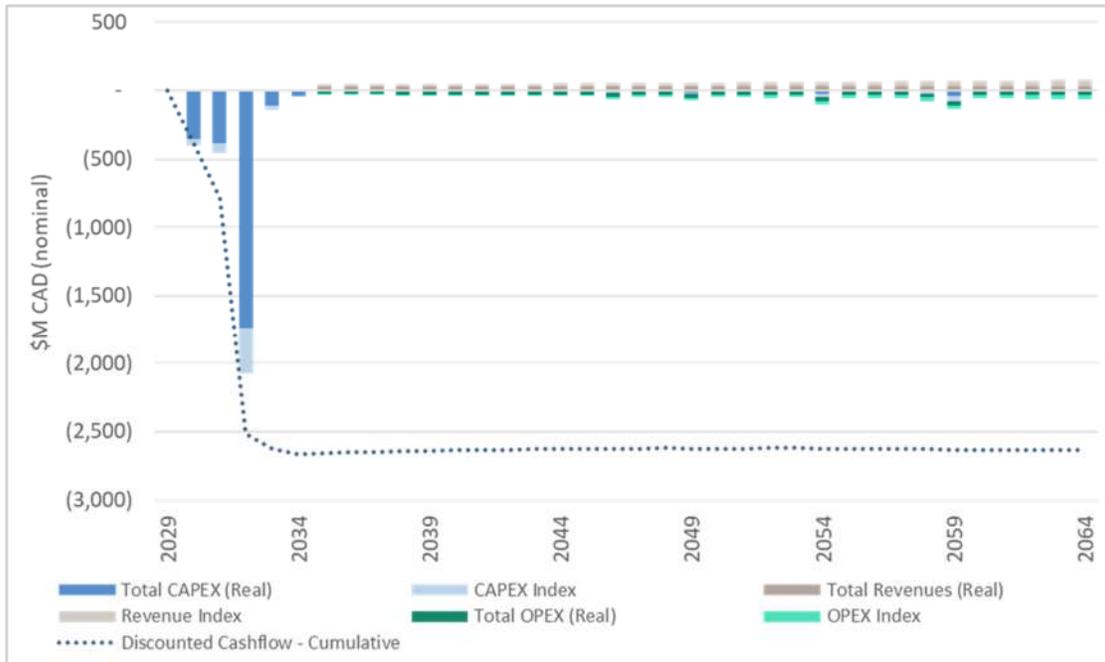


Figure 12-10 : Flux de trésorerie, scénario de base, CFRBD

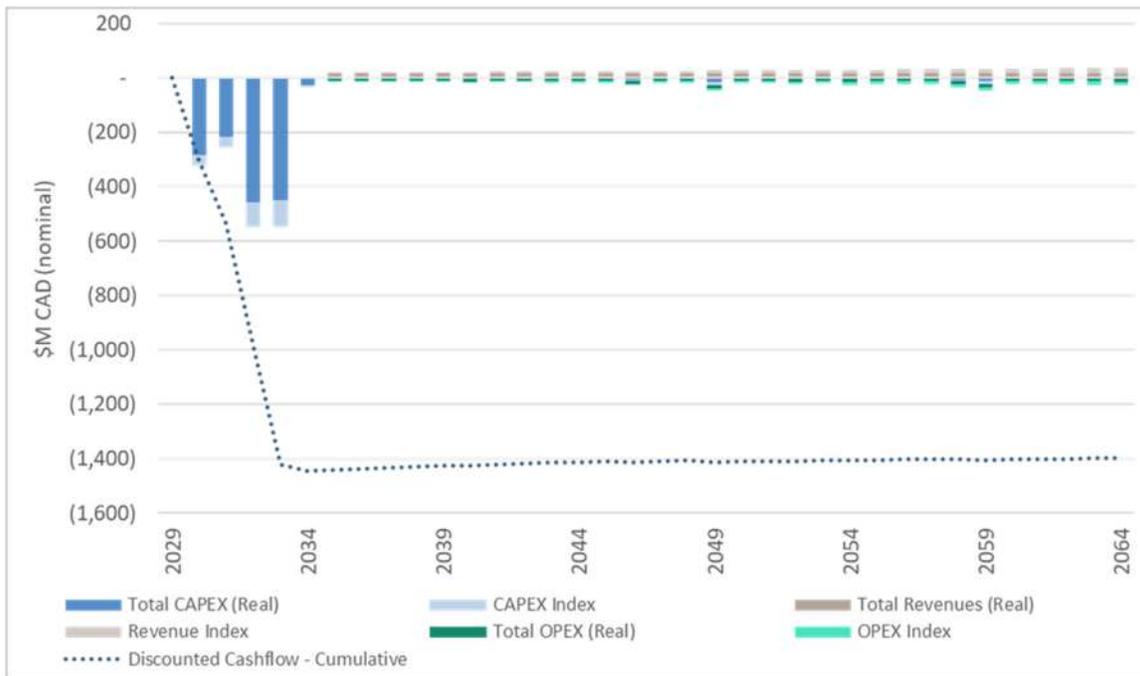


Figure 12-11 : Flux de trésorerie, scénario de base, CFGC

## 12.4 RÉSULTATS

Le Tableau 12-6 Tableau 12-6 : présente les coûts annuels moyens pour chaque catégorie de coûts et de revenus. Les valeurs incluent la contingence et le risque, le cas échéant, et tiennent compte d'un taux de croissance annuel composé de l'inflation de 2 %.

Tableau 12-6 : Coûts annuels moyens non actualisés, CFRBD et CFGC

(M\$)	CFRBD	CFGC	Total
Coûts d'immobilisation (construction)	623,6	342,0	965,6
Coûts d'investissement de maintien	24,5	9,0	33,5
Coûts d'exploitation	50,4	20,4	70,8
Revenus totaux	58,3	27,5	85,9

Le Tableau 12-7 résume les coûts annuels moyens pour chaque catégorie de coûts et de revenus. Les valeurs incluent la contingence et le risque, le cas échéant, et tiennent compte d'un taux de croissance annuel composé de l'inflation de 2 %.

Tableau 12-7 : Valeur actuelle des coûts et revenus, CFRBD et CFGC

(M\$)	CFRBD	CFGC	Total
Coûts totaux de construction	-2 705,6	-1 467,3	-4 172,9
Coûts d'exploitation - fret	-434,1	-174,1	-608,1
Coûts d'exploitation - voyageurs	-28,8	-11,1	-39,9
Revenus - fret	536,5	164,9	788,6
Revenus - voyageurs	1,6	1,8	3,4
<b>Valeur nette</b>	<b>-2 630,3</b>	<b>-1 398,5</b>	<b>-4 028,9</b>

La figure ci-dessous montrent qu'une grande partie des coûts de projet proviennent de la construction, avec une proportion plus importante pour le Chemin de fer Grevet-Chapais.



Figure 12-12 : Répartition de la VAN totale, scénario de base, CFRBD et CFGC

## 12.5 TESTS DE SENSIBILITÉ

### 12.5.1 Financement

Pour répondre aux exigences de la Banque de l'infrastructure du Canada (BIC), il est important d'évaluer si les projets génèrent une VAN positive. Cela démontrerait que le projet est rentable. Il est évident que les projets ne sont pas rentables sans financement et des sensibilités de financement ont donc été incluses pour évaluer les hypothèses nécessaires pour rendre le projet rentable.

Les tableaux ci-dessous comprennent différents scénarios, notamment :

- Un test par rapport à la base consistant à inclure une subvention d'exploitation (tarif). Cela permet d'obtenir un TRI de projet de 0 % pour garantir que le projet est réalisable pendant l'exploitation des chemins de fer.
- Un test qui inclut la subvention d'exploitation et vise à rendre le projet plus attractif pour les investisseurs en supposant un financement public initial pour garantir un taux de rendement de 12 % sur les fonds propres.
- Le test suppose qu'il y a 10 % de fonds propres (utilisant un ratio d'endettement de 90 %). Il s'agit de comprendre quel serait le montant de la subvention d'investissement s'il y avait 90 % de dette et 10 % de fonds propres pour le projet. Il s'agit de la valeur de subvention la plus faible des deux.

Tableau 12-8 : Valeur actuelle nette, scénarios de financement, CFRBD

	Base	Base + Tarif	Base + Tarif + Subvention d'investissement (90 % d'endettement)
TRI du projet	s.o.	0,1 %	0,1 %
VAN totale du projet (M\$)	-2 630,3	- 1 674,7	- 1 674,7
TRI des capitaux propres	s.o.	0,3 %	12,0 %
VAN des capitaux propres (M\$)	-232,6	-225,1	0,2
Tarif annuel requis pour le financement (subvention d'exploitation) avec un TRI de projet de 0 % (prix de 2023) (M\$)	s.o.	60,4	60,4
Subvention d'investissement requise pour un TRI des capitaux propres de 12 % (pris de 2030) (M\$)	s.o.	s.o.	1 744,6

Tableau 12-9 : Valeur actuelle nette, scénarios de financement, CFGC

	Base	Base + Tarif	Base + tarif + subvention d'investissement (90% d'endettement)
TRI du projet	s.o.	0,1 %	0,1 %
VAN totale du projet (M\$)	-1 398,5	-904,5	-904,5
TRI des capitaux propres	s.o.	0,5 %	12,0 %
VAN des capitaux propres (M\$)	-125,7	-121,3	0,0
Tarif annuel requis pour le financement (subvention d'exploitation) avec un TRI de projet de 0 % (prix de 2023) - en M\$	s.o.	31,2	31,2
Subvention d'investissement requise pour un TRI des capitaux propres de 12% (pris de 2030) - en M\$	s.o.	s.o.	935,9

Pour les deux projets, le tarif donne un taux de rentabilité interne du projet juste au-dessus de 0 %, mais ne donne pas une VAN de projet positive. Cela est dû au fait que le taux de rentabilité interne du projet est inférieur au coût du capital (valeurs CMPC). Le taux de rentabilité interne du projet représente la valeur à laquelle le CMPC serait

nécessaire pour retourner une VAN = 0, où dans tous les cas pour les sensibilités de financement, elle devrait être de 0,1 %.

Le niveau de subvention annuelle d'exploitation pour que les projets retournent un taux de rentabilité interne du projet de 0 % est de 60,4 M\$ et 31,2 M\$ pour le CFRBD et le CFGC respectivement. Les figures ci-dessous montrent la grande proportion de subventions d'exploitation qui contribue aux revenus pour atteindre le taux de rentabilité interne de projet ciblé dans ces sensibilités.

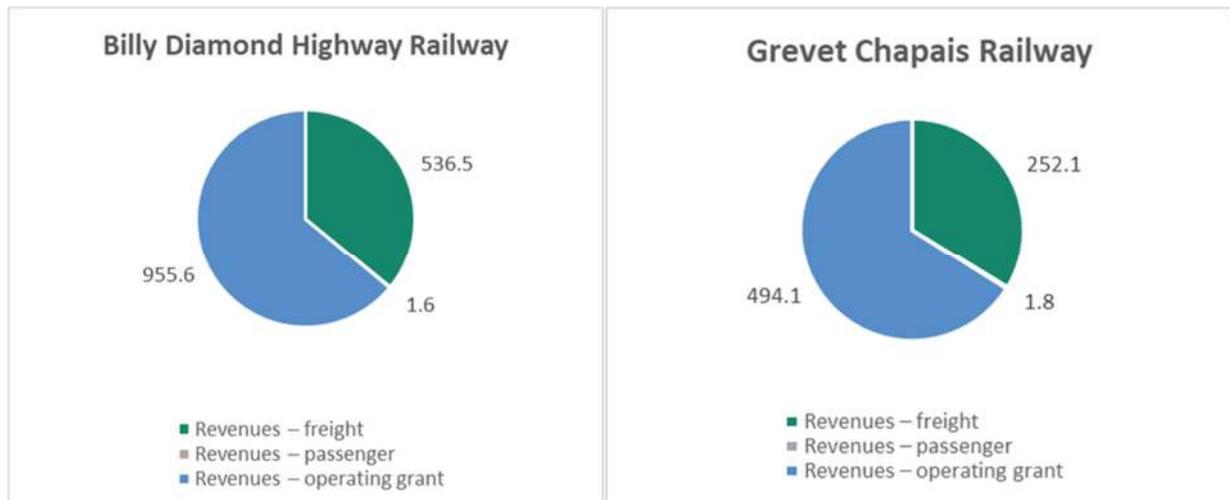


Figure 12-13 : Répartition de la valeur actuelle des revenus, sensibilité aux tarifs, CFRBD et CFGC

Le niveau de financement initial requis pour que les projets atteignent un TRI des fonds propres de 12 % avec un ratio dette/fonds propres de 90 % est de 1 744,6 M\$ pour le CFRBD et de 935,9 M\$ pour le CFGC. Les valeurs de subvention d'investissement sont en \$ 2030, car cela représente la date de décaissement, tandis que la valeur de la subvention d'exploitation est une subvention annuelle modélisée sur la période avec une inflation appliquée.

### 12.5.2 Tests de contribution en capital

Les tableaux ci-dessous montrent les impacts de la modification des niveaux de contribution en capital requis, en modifiant le pourcentage de CAPEX. Ces tests évaluent ce qui se passe si le CAPEX pouvait être réduit et si le projet devient plus viable en conséquence. Selon les tableaux ci-dessous et les autres sensibilités des paramètres de projet, les TRI du projet et des fonds propres n'ont pas été calculés, car un TRI ne peut pas être calculé si le projet ne génère pas de rendement. Les résultats montrent que, pour les deux projets, la valeur actuelle nette totale du projet diminue considérablement avec chaque réduction de 10 % des coûts des CAPEX.

Tableau 12-10 : Sensibilité des CAPEX, CFRBD

(M\$)	Scénario de base	Contribution en capital de 50 %	Contribution en capital de 60 %	Contribution en capital de 70 %	Contribution en capital de 80 %
VAN totale du projet	-2 630,3	-1 277,5	-1 007,0	-736,4	-465,9
VAN des capitaux propres	-232,6	-116,3	-93,0	-69,8	-46,5

Tableau 12-11 : Sensibilité des CAPEX, CFGC

(M\$)	Scénario de base	Contribution en capital de 50 %	Contribution en capital de 60 %	Contribution en capital de 70 %	Contribution en capital de 80 %
VAN totale du projet	-1 398,5	-664,9	-518,2	-371,4	-224,7
VAN des capitaux propres	-125,7	-62,8	-50,3	-37,7	-25,1

### 12.5.3 Tests des revenus

Dans le cadre des tests de sensibilité, des changements ont été modélisés pour comprendre la capacité des revenus de trafic de financer l'ensemble des coûts du projet. Pour les deux projets, la valeur actuelle nette totale du projet n'augmente pas significativement lorsqu'on augmente les revenus. Pour atteindre une VAN de zéro permettant de financer l'entièreté des coûts d'immobilisation, il faudrait que les revenus soient environ six fois leur valeur du scénario de base.

Tableau 12-12 : Sensibilité des revenus, CFRBD

(M\$)	Scénario de base	+10 % revenus	+20 % revenus	+30 % revenus
VAN du projet	-2 630,3	-2 576,5	-2 522,7	-2 468,9

Tableau 12-13 : Sensibilité des revenus, CFGC

(M\$)	Scénario de base	+10 % revenus	+20 % revenus	+30 % revenus
VAN du projet	-1 398,5	-1 373,2	-1 347,8	-1 322,4

### 12.5.4 Tests des OPEX

Enfin, des changements aux coûts OPEX ont été modélisés pour comprendre la faisabilité des projets en réduisant les coûts au cours de l'exploitation. La VAN totale du projet ne s'améliore pas de manière significative lorsque les coûts d'exploitation (OPEX) sont réduits, étant donné la faible part de ces coûts dans les coûts totaux.

Tableau 12-14 : CFRBD : Sensibilité des OPEX

(M\$)	Scénario de base	-10 % OPEX	-20 % OPEX	-30 % OPEX
VAN totale du projet	-2 630,3	-2 584,0	-2 537,7	-2 491,5

Tableau 12-15 : CFGC : Sensibilité des OPEX

(M\$)	Scénario de base	-10 % OPEX	-20 % OPEX	-30 % OPEX
VAN totale du projet	-1 398,5	-1 380,0	-1 361,5	-1 343,0

## 12.6 STRATÉGIES DE FINANCEMENT

### 12.6.1 Enjeux institutionnels

Le terme « structure institutionnelle » utilisé en relation avec un chemin de fer se réfère à la forme d'organisation du chemin de fer : quelle entité ou entités possèdent l'infrastructure ferroviaire, quelle entité ou entités sont responsables de l'entretien et de l'exploitation de l'infrastructure ferroviaire, quelle entité ou entités exploitent les trains sur le chemin de fer, et quelle est la nature de la relation entre ces entités. La structure institutionnelle d'un chemin de fer aura clairement un effet significatif sur la façon dont le chemin de fer mène ses affaires et l'expérience montre que la structure institutionnelle affecte également l'efficacité du chemin de fer.

La structure institutionnelle affecte également les options de financement pour le chemin de fer. Si tous les aspects du chemin de fer sont regroupés en une seule entité, même si le chemin de fer dans son ensemble peut être viable financièrement, les marchés financiers peuvent être réticents à financer une entreprise aussi importante. En revanche, si le chemin de fer dans son ensemble n'est pas viable financièrement, s'il est divisé en segments, dont certains sont viables financièrement, ces segments peuvent être financés sur les marchés financiers privés.

Enfin, la structure institutionnelle du chemin de fer affecte les exigences réglementaires. Les exigences réglementaires d'un chemin de fer intégré unique sont considérablement différentes de celles d'un chemin de fer qui est désagrégé en plusieurs entreprises différentes qui doivent travailler et interagir ensemble pour fournir des services ferroviaires.

### 12.6.2 Options de structures

Il existe une relation étroite entre la structure institutionnelle d'un chemin de fer et la structure réglementaire requise. Étant donné que la structure institutionnelle d'un chemin de fer détermine le régime réglementaire approprié, nous commencerons par décrire les options structurelles du Chemin de fer qui comprennent :

- L'intégration verticale ou la séparation verticale, et/ou
- L'intégration horizontale ou la séparation horizontale

La section suivante présente différentes stratégies de financement actuellement utilisées pour les projets d'infrastructure ferroviaire.

### 12.6.3 Chemin de fer intégré verticalement

#### **Intégration verticale :**

Un chemin de fer intégré verticalement est un chemin de fer où l'infrastructure et les opérations ferroviaires sont gérées et contrôlées par la même entité. C'est-à-dire que la société ferroviaire qui pratique l'intégration verticale possède ou contrôle tous les aspects du système ferroviaire, des voies ferrées aux équipements roulants, en passant par les gares et les terminaux. Cela signifie que la société est responsable de la conception, de la construction, de l'exploitation et de l'entretien de l'ensemble.

Le principal avantage de la propriété du chemin de fer de l'infrastructure dans un chemin de fer intégré verticalement est qu'elle facilite le financement de la construction et des améliorations de l'infrastructure. L'infrastructure peut être financée par l'émission d'obligations garanties par une hypothèque sur l'infrastructure, y compris le droit de passage. En cas de défaut, les détenteurs d'obligations peuvent saisir et prendre possession de l'infrastructure et de tout autre actif ferroviaire soumis à l'hypothèque. Une hypothèque, et le pouvoir associé de saisie et de prise des actifs réduisent le risque pour le prêteur et par conséquent réduisent le coût du financement

de l'infrastructure. Un deuxième avantage de la propriété de l'infrastructure par le chemin de fer est qu'elle évite les difficultés d'investissement et de valorisation qui se posent lorsque la période de bail ou de concession de l'infrastructure arrive à son terme. Dans les dernières années d'un bail ou d'une concession, un chemin de fer sera réticent à investir dans des actifs qui ont une durée de vie supérieure à la durée du bail ou de la concession. Lorsque le chemin de fer est propriétaire de l'infrastructure, ce problème ne se pose pas.

Les caractéristiques décrites ici sont celles qui seraient associées au modèle de partenariat public-privé de Construction, Exploitation, et Transfert (Build, Operate, and Transfer, ci-après BOT) discuté dans les sections suivantes de ce Volume.

### **Intégration horizontale:**

Une compagnie de chemin de fer qui pratique l'intégration horizontale fusionne ou acquiert d'autres compagnies de chemin de fer pour créer un réseau ferroviaire plus vaste et plus complet. Cela signifie que la compagnie est capable d'offrir plus de trajets, de services et d'options aux clients, et elle peut être en mesure d'obtenir des économies d'échelle en combinant des ressources et des infrastructures. Par exemple, deux compagnies de chemin de fer régionales peuvent fusionner pour former une compagnie de chemin de fer nationale qui relie plus de villes et de régions, ou une compagnie de chemin de fer de passagers peut acquérir une compagnie de chemin de fer de fret pour offrir à la fois des services de passagers et de fret. Ce type d'intégration ne s'applique pas à la CFRBD et à la CFGC.

Les modèles d'affaires standard pour les projets d'infrastructure ferroviaire sont :

**Modèle de construction-exploitation-transfert (Build-Own-Operate-Transfer, ci-après BOOT) :** Dans ce modèle, une entité privée conçoit, construit et exploite l'infrastructure ferroviaire pendant une période déterminée, après quoi la propriété est transférée au gouvernement ou à une autre entité publique. L'entité privée reçoit des revenus provenant de l'exploitation de l'infrastructure et peut récupérer son investissement initial par le transfert de propriété.

**Modèle de partenariat public-privé (PPP) :** Ce modèle implique un partenariat entre le gouvernement ou une autre entité publique et une entité privée, les deux parties partageant les risques et les récompenses du projet. L'entité privée contribue généralement au financement et à l'expertise, tandis que l'entité publique fournit une supervision réglementaire et un soutien.

**Modèle de concession :** Dans ce modèle, une entité privée se voit accorder une concession pour exploiter l'infrastructure ferroviaire pendant une période déterminée, généralement entre 30 et 50 ans. L'entité privée est responsable du financement, de la construction et de la maintenance de l'infrastructure, et peut récupérer son investissement grâce aux frais facturés aux utilisateurs de l'infrastructure.

**Modèle de coentreprise :** Dans ce modèle, deux entités ou plus collaborent pour concevoir, construire et exploiter l'infrastructure ferroviaire. Chaque entité apporte son expertise et ses ressources au projet et partage les risques et les récompenses de l'entreprise.

## **12.6.4 Modèles d'affaires possibles**

### **12.6.4.1 Accord construction-exploitation-transfert**

BOOT signifie construction-exploitation-transfert, un type d'accord contractuel couramment utilisé dans des projets d'infrastructures tels que les autoroutes, les aéroports et les opérations ferroviaires. Dans un accord BOOT, une entreprise privée se voit accorder un contrat pour concevoir, construire, exploiter et entretenir un projet ferroviaire

pour une période spécifiée, après quoi la propriété et le contrôle du projet sont transférés à nouveau au gouvernement ou à une autre entité publique.

L'accord BOOT spécifie généralement les termes et conditions du projet, notamment la durée de l'accord, la portée du projet, la structure de paiement et les objectifs de performance. La société privée est responsable du financement du projet et assume les risques associés à sa construction et à son exploitation. En retour, la société privée bénéficie de certains droits et avantages, tels que le droit de percevoir des frais d'utilisation ou de péage et la possibilité de réaliser un bénéfice.

À la fin de l'accord BOOT, la propriété et le contrôle du projet sont transférés à nouveau au gouvernement ou à une autre entité publique, généralement dans un état spécifié. Cela permet au gouvernement de bénéficier du développement des infrastructures sans avoir à financer le projet à l'avance, tandis que la société privée peut réaliser un bénéfice pendant la phase d'exploitation. Les accords BOT sont souvent utilisés pour des projets d'infrastructures à grande échelle, y compris les opérations ferroviaires, où le coût en capital initial est élevé et les risques associés au projet sont importants.

Les opérations ferroviaires impliqueront le transport de trois types de cargaisons : des minerais provenant des blocs respectifs, des marchandises et des passagers. Le matériel roulant, qui fait référence aux trains et autres véhicules utilisés pour transporter les marchandises et les passagers, devra être conçu et acquis pour répondre aux exigences spécifiques du projet.

Les actifs ferroviaires comprendront les travaux civils, la voie ferrée, la signalisation, le matériel roulant et éventuellement les gares.

En plus de la conception et de la construction des actifs ferroviaires, l'arrangement commercial inclura également la maintenance et l'exploitation des actifs ferroviaires. Cela impliquera des travaux d'entretien continus et des réparations pour garantir que l'infrastructure ferroviaire et le matériel roulant restent en bon état et fonctionnent efficacement.

#### **12.6.4.2 Partenariat public-privé (PPP)**

L'arrangement commercial est structuré comme un PPP (Partenariat Public-Privé) afin de répondre aux contraintes budgétaires du gouvernement. Ce type d'arrangement implique généralement une collaboration entre une entité du secteur public (comme le gouvernement) et une entreprise du secteur privé pour concevoir, construire, exploiter et entretenir des projets d'infrastructures comme des chemins de fer. Les termes et conditions spécifiques du PPP seront déterminés par des négociations entre les parties impliquées. Le type de modèle de PPP dépendra d'une gamme de facteurs, notamment la disponibilité de financement, l'environnement réglementaire, le niveau de tolérance au risque des parties impliquées et les objectifs du projet. Les modèles de PPP incluent l'affermage, le modèle de location, le modèle de disponibilité et l'exploitation ferroviaire multi-rails.

#### **12.6.4.3 Affermage**

Le modèle de l'affermage est un type de modèle de partenariat public-privé (PPP) utilisé dans les projets d'infrastructure. Dans ce modèle, un opérateur privé est engagé pour exploiter et entretenir une utilité publique (comme un réseau de transport) et collecter des frais d'utilisation auprès des clients. L'opérateur privé est responsable de l'exploitation et de l'entretien quotidien de l'infrastructure, tandis que l'entité publique conserve la propriété et le contrôle général du système.

Le modèle de l'affermage est souvent utilisé dans des situations où l'entité publique manque de ressources ou d'expertise pour exploiter et entretenir l'infrastructure de manière efficace. En contractant avec un opérateur privé, l'entité publique peut bénéficier de l'expertise et de l'efficacité du secteur privé dans l'exploitation et l'entretien du système, tout en conservant la propriété et le contrôle général.

Dans le contexte d'un projet ferroviaire, le modèle de l'affermage pourrait être appliqué en contractant avec un opérateur privé pour exploiter et entretenir le système ferroviaire et collecter des frais d'utilisation auprès des clients. L'opérateur privé serait responsable de la gestion quotidienne des opérations du système ferroviaire, notamment la planification des trains, l'entretien des voies et du matériel roulant, et la garantie du fonctionnement sûr et efficace du système.

L'entité publique (le Gouvernement Cri) conserverait la propriété de l'infrastructure ferroviaire et le contrôle des décisions stratégiques liées au système, telles que la fixation des tarifs et la détermination des niveaux de service. L'opérateur privé serait indemnisé par une structure de frais qui l'incite à exploiter le système de manière efficace et efficiente.

Dans l'ensemble, le modèle de l'affermage peut être un modèle PPP utile pour les projets d'infrastructure où l'entité publique manque de ressources ou d'expertise pour exploiter et entretenir le système de manière efficace, mais souhaite tout de même conserver la propriété et le contrôle.

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertise du secteur privé : En faisant appel à un opérateur privé pour exploiter et entretenir l'infrastructure, l'entité publique peut bénéficier de l'expertise et de l'efficacité du secteur privé dans la gestion du système.</li> <li>• Réduction des dépenses gouvernementales : Le modèle d'affermage peut permettre à l'entité publique d'économiser de l'argent sur les projets d'infrastructure en transférant les coûts d'exploitation et d'entretien à l'opérateur privé.</li> <li>• Accroissement des investissements : La participation du secteur privé peut attirer des investissements et améliorer la qualité et l'efficacité de l'infrastructure.</li> <li>• Amélioration de la prestation de services : Les opérateurs privés sont incités à exploiter le système de manière efficace, ce qui peut conduire à une amélioration de la prestation de services.</li> <li>• Partage des risques : Les risques associés à l'exploitation et à l'entretien de l'infrastructure sont transférés à l'opérateur privé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potentiel de conflit : Des conflits peuvent survenir entre l'entité publique et l'opérateur privé sur des questions telles que les frais d'utilisation, les niveaux de service et l'entretien des infrastructures.</li> <li>• Concentration sur le court terme : Les opérateurs privés peuvent privilégier les profits à court terme au détriment de la durabilité à long terme, ce qui peut entraîner un report de la maintenance et une diminution de la qualité de service.</li> <li>• Manque de responsabilité : L'entité publique peut avoir un contrôle limité sur les actions de l'opérateur privé et peut être tenue responsable de ses actions.</li> <li>• Perte de contrôle public : L'entité publique peut perdre le contrôle de l'exploitation quotidienne des infrastructures, ce qui peut entraîner une diminution de la transparence et de la responsabilité.</li> <li>• Potentiel de recherche de rente : Les opérateurs privés peuvent utiliser leur position pour extraire des rentes des clients, ce qui entraîne des frais d'utilisation plus élevés et une réduction de l'accessibilité.</li> </ul>

#### 12.6.4.4 Bail

Dans un contrat de bail, le partenaire privé assume la responsabilité de fournir le service et de respecter les normes de qualité et de service. L'autorité publique conserve la responsabilité des investissements de remplacement et des nouveaux investissements, tandis que l'opérateur privé couvre toutes les autres dépenses et les risques associés à la fourniture du service. En général, un contrat de bail dure 10 ans et peut être prolongé jusqu'à 20 ans, pendant lesquels le secteur privé prend en charge la responsabilité de la prestation de service.

Dans le contexte du projet en question, les utilisateurs de l'opérateur d'infrastructure (OI) paieraient un loyer à InfraCo pour l'utilisation de l'infrastructure. Ce paiement fournirait à InfraCo un flux de revenus stable, éliminant

les risques de performance et opérationnels et améliorant la faisabilité des accords DBF. Dans ce modèle, l'OI assume les risques de performance, opérationnels et de demande, tandis que les dépenses comprennent les coûts de maintenance et d'exploitation et les paiements de loyer fixes à InfraCo.

Les revenus sont générés en fonction de l'utilisation du chemin de fer, calculée par poids ou tarif par tonne. Si les utilisateurs paient pour le bail, ils partagent également le risque de disponibilité avec l'OI. Cela signifie que si la voie est indisponible en raison de la maintenance, les utilisateurs devront quand même payer le loyer à InfraCo, même s'ils ne peuvent pas utiliser le chemin de fer. L'OI ne recevra pas la charge opérationnelle correspondante, car elle ne peut pas assurer le service d'exploitation de train.

Avantages	Inconvénients
<p>Transfert du risque opérationnel :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Le partenaire privé est responsable de l'exploitation et de la maintenance de l'infrastructure, ce qui peut réduire les risques pour l'entité publique.</li> <li>Accès à l'expertise du secteur privé : Le partenaire privé peut apporter son expertise et son efficacité à l'exploitation et à la maintenance de l'infrastructure.</li> <li>Flux de revenus stable pour le partenaire privé : Un paiement de location fournit un flux de revenus stable pour le partenaire privé, ce qui peut rendre le projet plus bancable.</li> <li>Flexibilité : Les contrats de location peuvent être structurés pour inclure différents niveaux de responsabilité et de partage des risques entre les secteurs public et privé.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrôle limité pour l'entité publique : Avec un modèle de location, le partenaire privé est responsable des opérations et de la maintenance au jour le jour, ce qui peut limiter le contrôle de l'entité publique sur l'infrastructure.</li> <li>Charge financière pour l'entité publique : Bien que le partenaire privé soit responsable des coûts opérationnels, l'entité publique peut encore être responsable des dépenses en capital majeures, telles que les investissements nouveaux ou de remplacement.</li> <li>Risque de revenus pour le partenaire privé : Le revenu du partenaire privé est basé sur les frais d'utilisation ou d'autres sources de revenus liées à l'infrastructure, pouvant être soumis à des fluctuations de la demande ou à d'autres risques du marché.</li> <li>Potential de conflits d'intérêts : L'obligation du partenaire privé de maximiser les profits peut entrer en conflit avec les objectifs de l'entité publique pour l'infrastructure, telle que garantir un accès équitable aux services.</li> </ul>

#### 12.6.4.5 Modèle de disponibilité

Dans un modèle de disponibilité, un partenaire privé, généralement appelé "Opérateur", est responsable de la disponibilité de l'actif ou du système d'infrastructure. L'opérateur est chargé de concevoir, de construire, de financer, d'exploiter et de maintenir l'actif ou le système pour une période déterminée. En retour, l'entité publique verse à l'opérateur un paiement régulier, appelé « paiement de disponibilité », pour la durée du contrat.

Le paiement de disponibilité est effectué sur la base de la disponibilité de l'actif ou du système d'infrastructure, plutôt que sur l'utilisation réelle. L'entité publique verse à l'opérateur le paiement de disponibilité si l'actif ou le système est disponible pour une utilisation, indépendamment de son utilisation réelle. À l'inverse, si l'actif ou le système n'est pas disponible pour une utilisation, l'entité publique peut retenir le paiement de disponibilité ou infliger des pénalités à l'opérateur.

L'opérateur est responsable des performances et de la maintenance de l'actif ou du système et doit veiller à ce qu'il soit disponible pour une utilisation selon des normes prédéterminées. L'opérateur supporte les risques associés à l'actif ou au système, y compris les risques liés à la demande, les risques de performance et les risques de maintenance. Cela incite l'opérateur à concevoir, construire et entretenir l'actif ou le système à un niveau élevé et à veiller à ce qu'il soit disponible pour une utilisation le plus possible.

Le modèle de disponibilité peut être particulièrement attractif pour les projets d'infrastructure où la demande est incertaine, ou lorsque l'entité publique manque de ressources ou d'expertise pour exploiter et entretenir l'actif ou le système efficacement. Le modèle permet à l'entité publique de transférer une grande partie des risques associés à l'actif ou au système au secteur privé, tout en conservant la propriété de l'actif ou du système.

Avantages :	Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fournit une forte incitation pour le partenaire privé à garantir une haute disponibilité et performance de l'infrastructure, car leur revenu en dépend.</li> <li>• Les risques liés à la maintenance et à l'exploitation sont transférés au partenaire privé, soulageant ainsi le secteur public de ces responsabilités.</li> <li>• Permet au secteur public de bénéficier de l'expertise et de l'efficacité du partenaire privé dans l'exploitation et la maintenance des infrastructures.</li> <li>• Fournit un flux de trésorerie stable au partenaire privé, les paiements étant basés sur la disponibilité plutôt que sur l'utilisation.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Le secteur public supporte toujours le risque ultime de financement de l'infrastructure, car il est responsable des paiements de disponibilité.</li> <li>• Le modèle de disponibilité peut être complexe à mettre en place et à gérer, car les modalités des paiements de disponibilité et les mesures utilisées pour mesurer la disponibilité doivent être soigneusement définies et surveillées.</li> <li>• Le partenaire privé peut privilégier la disponibilité par rapport à d'autres aspects de la performance de l'infrastructure, ce qui peut entraîner la négligence d'autres facteurs importants tels que la sécurité ou la durabilité.</li> <li>• Le modèle de disponibilité peut ne pas être approprié pour tous les types de projets d'infrastructures, car certains projets peuvent ne pas se prêter à la mesure de la disponibilité de manière significative.</li> </ul>

#### 12.6.4.6 Multi-exploitants

L'option multi-exploitants ou modèle européen peut être adapté pour permettre la participation de plusieurs exploitants ferroviaires ayant accès à la voie, ainsi que la ségrégation des opérations ferroviaires entre les deux chemins de fer (CFRBD et CFGC). Cette approche peut être bénéfique, car elle permet l'engagement de fournisseurs de services spécialisés, en reconnaissant les différences de profils d'entreprise et de moteurs de valeur sous-jacents, ainsi que les exigences en matière de capacité telles que les entreprises de transport de fret ferroviaire et de transport de passagers ferroviaires.

Pour le projet en cours, cela impliquerait l'attribution de concessions d'exploitation distinctes pour le transport de fret, le transport de passagers, avec la possibilité de séparer les opérateurs de transport entre les phases, par exemple. La présence de plusieurs sociétés de transport ferroviaire (STF) nécessiterait un contrôle du trafic pour aligner les différents régimes d'exploitation. Cette responsabilité pourrait être confiée à InfraCo en tant que gestionnaire ferroviaire, à l'une des STF, telle que l'entreprise d'exploitation dominante, à une tierce partie indépendante ou au gouvernement.

Avantages :	Inconvénients :
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La mise en place de frais d'accès à la voie, où le propriétaire est responsable de la construction et de l'entretien de la voie ferrée, lui permet d'optimiser les coûts tout au long de son cycle de vie.</li> <li>• Impact positif sur la viabilité financière de leurs opérations, car les besoins en capital de l'opérateur se limitent à l'acquisition de matériel roulant pour son usage spécifique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Défis de coordination: Lorsque plusieurs opérateurs utilisent la même infrastructure ferroviaire, des défis de coordination peuvent se poser.</li> <li>• Complexité accrue: Les opérations multi-utilisateurs peuvent être plus complexes à gérer que les systèmes à un seul opérateur, car il peut y avoir d'autres parties prenantes impliquées dans la prise de décision et les opérations.</li> <li>• Potentiel de réduction de la qualité: Lorsque plusieurs opérateurs utilisent la même infrastructure, il existe un risque que la qualité du service puisse être affectée.</li> <li>• Défis réglementaires: Les opérations multi-utilisateurs peuvent être plus difficiles à réglementer que les systèmes à un seul opérateur, car il peut y avoir plusieurs opérateurs ayant des besoins et des exigences différents.</li> <li>• Coûts potentiellement plus élevés: Bien que l'utilisation de frais d'accès à la voie puisse encourager la concurrence et l'efficacité, il existe un risque que les coûts augmentent si les opérateurs ne sont pas en mesure d'optimiser efficacement leurs opérations.</li> </ul>

Par exemple, différents opérateurs peuvent avoir des horaires ou des exigences opérationnelles différentes qui doivent être pris en compte, ce qui peut créer des conflits et des retards. Si un opérateur ne maintient pas son matériel roulant au même niveau que les autres, cela peut affecter les performances globales du système.

#### **12.6.4.7 Coentreprise**

Un accord de coentreprise pour la construction et l'exploitation d'un chemin de fer est un contrat juridique entre deux ou plusieurs entreprises qui établit les modalités de leur collaboration dans la construction et l'exploitation d'un système ferroviaire. L'accord couvre généralement plusieurs aspects clés de la coentreprise, tels que le partage des coûts, des bénéfices et des risques, les rôles et responsabilités de chaque partie et la durée du projet.

Généralement, l'accord de coentreprise couvre divers aspects tels que la portée du projet, la structure de propriété de la coentreprise, la structure de gestion, les arrangements de financement et le processus de résolution des différends. Il spécifie également les rôles et responsabilités de chaque partie, tels que leur contribution au projet, la nomination d'un chef de projet et le processus de prise de décision.

L'accord de coentreprise vise à assurer que les intérêts de chaque partie soient protégés et que le projet soit mené à bien. Il établit les règles et réglementations du projet, définit les mécanismes de résolution des différends et fournit un cadre de décision et de communication entre les parties.

En conclusion, un accord de coentreprise pour la construction et l'exploitation d'un chemin de fer est un contrat juridique qui établit les modalités d'un partenariat entre des entreprises dans la construction et l'exploitation d'un système ferroviaire. C'est un document important qui contribue à assurer le succès du projet et la protection des intérêts de toutes les parties impliquées.

- **Gestion** : Les rôles et responsabilités de chaque partie dans la gestion de la coentreprise, y compris la nomination d'un chef de projet et le processus de prise de décision.
- **Coûts et bénéfices** : L'allocation des coûts et des bénéfices entre les parties, y compris la façon dont ils seront partagés et distribués.
- **Durée** : La durée prévue de la coentreprise, y compris les jalons, les délais ou les clauses de résiliation.
- **Résolution des différends** : Le processus de résolution des différends qui peuvent survenir pendant le projet.
- **Confidentialité** : Des accords de confidentialité et de non-divulcation pour protéger toute information sensible partagée pendant le projet.
- **Loi applicable** : La loi applicable à l'accord de coentreprise.

Dans l'ensemble, un accord de coentreprise pour la construction et l'exploitation d'un chemin de fer est un document crucial qui établit le cadre de collaboration entre les entreprises. Il est essentiel de considérer attentivement tous les aspects de l'accord pour s'assurer que les intérêts de toutes les parties sont protégés et que les objectifs du projet sont atteints.

#### **12.6.4.8 Modèle public**

Un modèle de financement public pour une entreprise d'infrastructure ferroviaire impliquerait que le gouvernement ou une entité publique fournisse un soutien financier à l'entreprise pour le développement, la maintenance et l'expansion de l'infrastructure ferroviaire.

Dans ce modèle, le gouvernement pourrait fournir des fonds par le biais de diverses sources telles que des subventions, des prêts, des obligations ou des investissements directs. Les fonds seraient utilisés par l'entreprise d'infrastructure ferroviaire pour construire de nouvelles voies, améliorer les infrastructures existantes, acheter du matériel et embaucher du personnel.

L'entreprise d'infrastructure ferroviaire opérerait généralement en tant que partenariat public-privé (PPP), avec le gouvernement en tant que principal actionnaire ou partie prenante. L'entreprise serait responsable de la gestion et de la maintenance de l'infrastructure, ainsi que de la prestation de services au public.

Le modèle de financement public nécessiterait que l'entreprise d'infrastructure ferroviaire respecte certaines normes de performance et des objectifs, tels que la garantie de la sécurité, l'amélioration de l'efficacité et la réduction des coûts. Le gouvernement ou l'entité publique fournissant des fonds aurait également une surveillance sur les opérations de l'entreprise pour s'assurer que les fonds publics sont utilisés de manière efficace.

Dans l'ensemble, un modèle de financement public pour une entreprise d'infrastructure ferroviaire peut fournir une source de financement et de soutien importante pour le développement et la maintenance d'infrastructures de transport essentielles, tout en assurant la responsabilité et la transparence dans leur gestion.

La **Banque d'infrastructure du Canada (BIC)** pourrait servir d'exemple pour une stratégie de financement public. La BIC est une institution financière fédérale créée en 2017 avec le mandat d'investir dans des projets d'infrastructure et d'attirer des investissements du secteur privé vers des projets d'infrastructure au Canada. L'objectif de la BIC est d'aider à résoudre le déficit d'infrastructure du Canada en finançant et en fournissant une expertise à des projets qui ont le potentiel de générer des revenus, de fournir des avantages économiques et sociaux et d'améliorer la qualité de vie des Canadiens.

Le rôle de la BIC est de fournir des fonds, une expertise et un soutien à des projets d'infrastructure qui répondent à certains critères. Ces critères comprennent :

- **Potentiel de génération de revenus** : La BIC fournit un financement pour les projets d'infrastructure qui ont le potentiel de générer des revenus. Cela peut provenir des frais d'utilisation, de l'investissement privé, ou d'autres sources.
- **Participation du secteur privé** : Le financement de la BIC est conçu pour attirer l'investissement du secteur privé dans les projets d'infrastructure. Les projets doivent avoir une composante d'investissement significative du secteur privé pour être éligibles au financement de la BIC.
- **Avantages économiques et sociaux** : Les projets d'infrastructure doivent avoir un impact économique et social positif, notamment en créant des emplois, en offrant des avantages environnementaux et en améliorant la qualité de vie des Canadiens.
- **Viabilité financière** : Les projets d'infrastructure doivent être financièrement viables, c'est-à-dire qu'ils doivent être en mesure de générer des revenus suffisants pour couvrir leurs coûts d'exploitation et rembourser tout prêt ou investissement effectué par la BIC et ses partenaires du secteur privé.
- **Intérêt public** : Les projets d'infrastructure doivent servir l'intérêt public et être alignés sur les priorités gouvernementales, telles que la promotion de la croissance économique, la réduction des émissions de carbone et l'amélioration des transports en commun.

En plus de ces critères, la BIC exige également que les projets d'infrastructure fassent l'objet d'un processus rigoureux de diligence raisonnable pour évaluer leur faisabilité, leur viabilité financière et leur impact potentiel. Cela comprend la réalisation d'évaluations de marché, d'analyses financières et d'analyses de risques, ainsi que l'engagement auprès des parties prenantes et la tenue de consultations publiques.

Dans l'ensemble, le rôle de la BIC est de fournir un financement et un soutien aux projets d'infrastructure qui ont le potentiel de générer des revenus, de fournir des avantages économiques et sociaux et d'améliorer la qualité de vie des Canadiens, tout en attirant l'investissement et l'expertise du secteur privé dans ces projets.

## 13. ANALYSE DE RISQUES

### 13.1 OBJET ET MÉTHODE

#### 13.1.1 Cadrage

La dernière étape du processus d'estimation implique l'évaluation des risques et incertitudes associés à un projet et l'intégration du coût potentiel de ces risques et incertitudes dans l'estimation totale des coûts.

Ce document a été préparé dans le cadre de la Phase 1: Étude de faisabilité de la Grande Alliance, et il décrit les résultats de l'analyse des risques réalisée à ce stade du projet. Ce rapport fait partie du livrable Volume 5 - Économique, Risques et Financier, dans lequel la portée et le contexte du projet sont présentés, ainsi que les hypothèses et l'analyse financière associées à l'analyse des risques.

L'analyse des risques a été menée entre mi-janvier 2023 et fin février 2023, afin de respecter le calendrier convenu avec le client. Par conséquent, la méthodologie d'analyse des risques a été personnalisée pour répondre au calendrier ciblé et le nombre d'ateliers a été ajusté, comme décrit dans la section 3. Il est important de noter qu'il est généralement recommandé de prendre plus de temps pour mener une analyse de risques complète et de veiller à ce que les experts de l'équipe soient en mesure de passer du temps à définir les risques, à les évaluer et à les quantifier, ainsi qu'à établir la stratégie de réponse avec les mesures d'atténuation appropriées. Dans le cas de cette analyse de risques, le calendrier n'a pas permis à l'équipe de mener l'ensemble de la méthodologie d'analyse de risques et les mesures d'atténuation n'ont pas pu être entièrement identifiées.

#### 13.1.2 Principes

**Risques et opportunités :** Le risque de projet est défini comme toute activité ou tout événement incertain qui, s'il se produit, pourrait causer une déviation, une augmentation (menaces) ou une diminution (opportunités) des KPI du projet par rapport à la base du projet, qu'il soit causé par des problèmes de qualité, contractuels, techniques ou d'emploi du temps.

**Provisions de contingence :** Une provision pour couvrir les éléments de travail non définis qui devront être effectués ou les éléments de coût qui seront encourus dans la portée définie du travail de l'estimation qui ne peuvent pas être explicitement prévus ou décrits au moment où l'évaluation est effectuée en raison d'un manque d'informations complètes, précises et détaillées. En gros, les provisions sont prévues pour les inconnues connues.

Tableau 13-1 : Définitions de risques

Catégorie	Définition
Plan de gestion de risques	Ce plan fait partie du Plan d'Exécution du Projet.
Structure de répartition des risques	Des catégories qui fournissent une base pour classer les risques par type.
Analyse de risques qualitative	Processus utilisé pour identifier les événements à risque, comprenant une description des causes, conséquences et traitements de chaque événement.
Analyse de risques quantitative	Processus utilisé pour comprendre les risques en termes de probabilité que l'événement à risque se produise et des conséquences potentielles de l'événement, selon les critères d'analyse de risques fournis dans la matrice de risques du projet. L'analyse de risques quantitative peut inclure une analyse et une évaluation plus poussées des risques qui tombent dans la zone "inacceptable" de la matrice de risques nécessitant des traitements plus rigoureux pour quantifier les implications du risque. L'analyse de risques quantitative comprend également une analyse de risques probabilistes en capital utilisant des simulations de Monte-Carlo.
Registre de risques	Un enregistrement central des risques identifiés du projet qui est mis à jour mensuellement. Les éléments clés comprennent l'historique des ateliers, le contexte, les catégories, le journal des risques, le profil de risques, la gravité des risques et l'historique des risques retirés.
Responsable de risques	Un membre assigné de l'équipe de projet ou du groupe d'intervenants qui est responsable de s'assurer qu'un risque spécifique identifié est géré et ne peut pas empêcher l'atteinte des objectifs du projet.
Le Projet	Le travail requis pour l'étude de faisabilité.

### 13.1.3 Objectifs

L'analyse des risques est une étape essentielle dans le processus de planification et de développement d'un important projet d'infrastructure publique. Les objectifs de l'analyse des risques effectuée dans le cadre de ce mandat sont les suivants :

- Identifier, analyser et quantifier les risques associés au projet, en fonction des connaissances actuelles à ce stade;
- Préparer le registre des risques : ce registre servira de base pour la préparation d'un plan de mitigation des risques;
- Évaluer les implications financières et les provisions requises pour le projet (réserve de risques);
- Renforcer la capacité à respecter le coût et le calendrier du projet pour les prochaines étapes.

Le registre des risques préparé à l'étape de l'étude de faisabilité peut être mis à jour tout au long du cycle de vie du projet, notamment :

- Pendant la phase de planification du projet, le registre des risques est mis à jour avec les informations et développements les plus récents;
- Le registre peut ensuite être périodiquement mis à jour tout au long de la progression de la construction, ainsi que pendant la mise en service de l'infrastructure et tout au long de la phase d'exploitation (y compris la réhabilitation).

### 13.1.4 Gestion des risques

L'analyse des risques est une étape importante du processus de gestion des risques qui doit être mis en œuvre dans les activités de gestion de projet. Conformément aux bonnes pratiques de gestion de projet, il est recommandé de réaliser les activités suivantes :

- Développement de la stratégie de gestion des risques au début de l'étude.
- Génération et maintenance du plan de gestion des risques.
- Planification et facilitation d'activités de gestion des risques spécifiques, notamment des ateliers d'examen technique des risques.
- Développement et maintenance du registre des risques.

### 13.1.5 Séquence

L'approche utilisée pour l'analyse des risques du projet est présentée dans la figure ci-dessous. Compte tenu du calendrier pour la réalisation de l'analyse des risques (de mi-janvier 2023 à fin février 2023), il a été décidé de procéder à la quantification des risques après les activités d'identification des risques (sans terminer l'évaluation qualitative des risques). Pour assurer le succès du processus, la contribution des experts de l'équipe de projet a également été sollicitée avant chaque atelier pour aider à préparer le contenu et les discussions de chaque atelier.



Figure 13-1 : Approche d'analyse des risques

### 13.1.6 Identification des risques

Pour commencer l'identification des risques, un registre préliminaire des risques a été élaboré et une liste de catégories de risques a été proposée pour permettre une catégorisation des risques. Avant le premier atelier, deux séances de travail informelles ont été organisées les 16 et 23 janvier 2023 avec l'équipe de projet pour mener une première réflexion sur la liste des risques et confirmer les familles de risques identifiés précédemment.

Pour finaliser l'identification des risques, un atelier formel a été organisé les 26 et 27 janvier 2023 pour confirmer et formaliser la liste des risques avec l'ensemble de l'équipe de projet et des représentants du client.

Les catégories de risques retenues sont les suivantes :

- Planification
- Social
- Site
- Environnement
- Conception
- Construction
- Exploitation, maintenance et réhabilitation pendant toute la période d'exploitation
- Exploitation et maintenance pendant la mise en service
- Finance
- Juridique
- Autres risques.

La catégorie de risques liée à l'exploitation, la maintenance et la réhabilitation a été divisée en deux catégories distinctes pour faire la distinction entre les risques liés à l'exploitation et à la maintenance pendant la mise en service et le début des phases d'exploitation, et les risques survenant pendant les 50 ans d'exploitation. Il est considéré ultérieurement dans ce rapport que les risques liés à l'exploitation et à la maintenance pendant la mise en service sont inclus dans les risques du projet, tandis que les risques liés à l'exploitation, la maintenance et la réhabilitation pendant toute la période d'exploitation sont couverts par une réserve de risques distincte.

### 13.1.7 Préparation de la quantification

Suite au premier atelier, le registre des risques a été finalisé avec l'aide de l'équipe de base du projet. Les chefs de discipline ont ensuite été invités à effectuer une première évaluation de la quantification des risques pour les catégories qui leur ont été assignées. Les membres de l'équipe ont également été invités à identifier les mesures d'atténuation suggérées pour chaque risque.

Cet exercice a été mené entre la fin du premier atelier et le deuxième atelier et visait à lancer le processus de quantification au sein de chaque équipe technique. L'équipe a été invitée à évaluer la probabilité du risque ainsi que l'impact minimum, le plus probable et l'impact maximal.

### 13.1.8 Analyse qualitative des risques

Le deuxième atelier a eu lieu les 9 et 10 février 2023. Le but de cet atelier était de confirmer les estimations de coûts de base du projet, les impacts monétaires et les probabilités d'occurrence des risques qui seront utilisés pour quantifier les risques du projet :

- Les coûts de base utilisés pour le calcul :
  - Les impacts monétaires liés à l'occurrence des risques : ces bases de coûts comprennent, par exemple, les coûts de conception et de construction, le coût du déplacement des services publics, les coûts d'acquisition de terrains et autres coûts.
  - Les impacts de temps liés à l'occurrence des risques : ces bases de coûts comprennent, par exemple, les coûts mensuels d'un retard dans la phase de planification et de conception ou les coûts mensuels d'un retard dans la phase de construction.
  - La probabilité d'occurrence des risques, entre 0 % et 100 %.
- Les impacts monétaires liés à l'occurrence des risques, c'est-à-dire les coûts supplémentaires qui pourraient être engagés au-delà des contingences (en % des coûts de base) : impact minimal, impact le plus probable et impact maximal. Ces impacts monétaires sont évalués après prise en compte des mesures d'atténuation des risques.

En résumé, les risques du projet sont quantifiés à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Coût du risque} = \text{Coût de base} * \text{Probabilité d'occurrence du risque} * \text{Impact du risque}$$

### 13.1.9 Finalisation pour la quantification

Comme la quantification n'a pas pu être achevée lors du deuxième atelier, des réunions supplémentaires ont été organisées avec l'équipe de base du projet pour finaliser la quantification (entre le 10 et le 24 février). L'objectif de ces séances de travail était de garantir l'uniformité de la quantification de tous les risques et de s'assurer que le montant de la réserve de risque est en phase avec le stade de développement du projet.

Pour s'assurer que la réserve de risque est calculée en dollars nominaux conformément au modèle financier développé par l'équipe de projet, toutes les bases de coûts ont été converties en dollars nominaux en utilisant les hypothèses d'inflation du modèle financier du projet.

Enfin, la quantification des retards a été finalisée. Les membres de l'équipe de projet ont identifié certains impacts de retard pour plusieurs risques lors des ateliers. Afin de quantifier le retard et d'éviter une double comptabilisation des retards qui pourraient se produire simultanément, il a été décidé de ne quantifier que dans un risque supplémentaire, l'impact de l'inflation sur les CAPEX si le retard le plus important associé aux risques devait se produire. La base de coûts a ensuite été établie sur la base des CAPEX et des hypothèses d'inflation du modèle financier développé par l'équipe de projet.

### 13.1.10 Simulation

La dernière étape du processus de quantification des risques implique une modélisation des risques à l'aide d'une analyse de Monte-Carlo. Une fois que les entrées de quantification de risque sont terminées pour chaque risque dans le registre des risques, une simulation de Monte-Carlo a été modélisée avec la probabilité d'occurrence et une distribution d'impact de coût (par exemple, une distribution triangulaire de valeurs faibles, les plus probables et élevées).

Une simulation de Monte-Carlo a été effectuée pour tous les risques en utilisant plusieurs itérations (par exemple, 10 000 itérations) avec chaque itération produisant une valeur totale de risque différente. Les valeurs de toutes les itérations ont été résumées sous forme de modèle de distribution.

Afin de produire un résultat conservateur, la simulation de Monte-Carlo a été exécutée en indiquant les sorties de risque au 80e percentile. Cela signifie qu'il y a une probabilité d'environ 20 % de dépasser cette réserve de risque de projet et une probabilité d'environ 80 % que la réserve de risque de projet soit suffisante pour couvrir les risques, s'ils se matérialisent.

Il a été décidé de maintenir ce niveau de confiance (80e percentile), car cela permettrait de disposer d'une réserve de risque suffisante en cas de matérialisation de certains des risques identifiés dans le registre. L'utilisation d'une approche conservatrice dans l'estimation de la réserve de risque est courante dans les grands projets de développement d'infrastructures complexes. De plus, le chiffre de 80% a été déterminé en fonction de l'avancement du projet. Comme le projet est encore au stade très précoce de la planification, ce niveau de confiance prend également en compte les incertitudes et les éléments du projet inconnus qui n'ont pas été pris en compte à ce stade.

De plus, un coefficient de corrélation de 0,4 a été appliqué à la simulation de Monte-Carlo pour refléter le fait que les risques ne sont pas indépendants les uns des autres (par exemple, la qualité de la gestion de projet peut limiter ou augmenter l'occurrence de plusieurs risques). Le coefficient de corrélation n'affecte pas la valeur attendue des risques, mais il affecte plutôt la variabilité potentielle des coûts totaux liés aux risques (la plage supérieure et inférieure des coûts associés aux risques).

Le registre de risques compilant toutes les informations recueillies lors des différents ateliers et réunions, ainsi que la quantification des risques est fournie en Annexe A de ce rapport.

## 13.2 HYPOTHÈSES

Cette section expose les principales hypothèses prises en compte pour effectuer l'analyse des risques.

### 13.2.1 Calendrier

Les hypothèses clés du calendrier du projet sur lesquelles repose la quantification des risques sont identiques à celles présentées dans l'analyse financière.

### 13.2.2 Modèle d'approvisionnement

Il est considéré, aux fins de l'analyse des risques, que le projet est livré selon un modèle d'approvisionnement conception-soumission-construction (Design-Bid-Build, DBB).

La DBB est une méthode traditionnelle de livraison de projets dans l'industrie de la construction qui implique trois phases principales :

7. Tout d'abord, le client engage des professionnels (architectes et ingénieurs) pour concevoir le projet et développer la technologie et les spécifications.
8. Une fois la conception terminée, le propriétaire invite des offres de différents entrepreneurs pour construire le projet. Le propriétaire sélectionne l'offrant en fonction de critères prédéterminés tels que le prix, l'expérience et les qualifications.
9. Une fois le contrat attribué, la construction commence. L'entrepreneur est responsable de construire le projet conformément à la conception et aux spécifications ainsi qu'aux termes et conditions du contrat.

Il est important de noter que le mode de livraison sera choisi à la suite de l'analyse du mode de livraison à effectuer au cours des phases à venir du projet. L'analyse des risques devra être mise à jour pour cette analyse en tenant compte des différents modèles d'approvisionnement évalués.

## 13.3 RÉSULTATS

### 13.3.1 Réserve de risques

Le tableau ci-dessous présente les deux réserves de risque, après la simulation de Monte-Carlo, en dollars nominaux. Comme mentionné dans la section 13.3.1, la réserve de risque pour les opérations et la maintenance à long terme est présentée séparément de la réserve de risque du projet, car elle couvre une période d'exploitation de 50 ans.

Tableau 13-2 : Réserve de risque du projet

Type de risque	Réserve de risque (en M\$ nominaux)
Risques de capital du projet	946
Risques d'exploitation et de maintenance à long terme	5.4

*Réserve de risque avec un facteur de corrélation de 0,4 et un niveau de confiance de 80% (en M\$ nominaux)*

La réserve de risque du projet comprend les risques associés aux phases de planification, de conception et de construction (y compris la mise en service) du projet. Par conséquent, la réserve de risque de capital projet comprend le risque de toutes les catégories de risque, sauf la catégorie pour les opérations et la maintenance à long terme.

### 13.3.2 Risques de capital projet

Cette section présente les détails des risques de capital du projet présentés au Tableau 13-5.

#### 13.3.2.1 Répartition des risques entre les catégories

Le tableau ci-dessous présente la répartition des risques par catégorie, ce qui donne une idée de la façon dont la réserve de risque est répartie entre les différentes catégories de risques.

Tableau 13-3 : Répartition des risques par catégorie

Catégorie de risque	% de la réserve de risque
Planification	5 %
Social	4 %
Site	4 %
Environnement	7 %
Conception	11 %
Construction	39 %
Exploitation et maintenance – mise en service	7 %
Financier	3 %
Juridique	5 %
Autres (risques de retard de pré-construction)	15 %
Total	100 %

La catégorie de construction représente une part significative de la réserve de risque, car elle inclut le risque de manque de concurrence dans le processus d'approvisionnement en construction, ce qui entraîne des soumissions plus élevées et une augmentation des coûts du projet.

### 13.3.2.2 CAPEX, les contingences et la réserve de risque

Le tableau ci-dessous fournit un résumé des coûts en capital, des contingences et de la réserve de risque du projet.

Tableau 13-4 : Coûts en capital du projet, contingences et réserve de risque

Résumé des coûts (en M\$ nominaux)	
Coûts en capital du projet	4 891
Contingence (20 % des coûts en capital du projet)	978,2
Réserve de risques en capital du projet	942
% de la contingence / Coûts en capital du projet	20 %
% de la réserve de risques du projet / Coûts en capital	19 %
% de la contingence et de la réserve des risques du projet	39 %

La réserve de risque obtenue suite à l'analyse représente 19 % du CAPEX estimé. Cette proportion est considérée comme cohérente avec le niveau d'avancement du projet (étape d'étude de pré faisabilité).

### 13.3.2.3 Principaux risques en capital du projet

Le Tableau 13-5 présente les cinq risques en capital les plus importants du projet.

Tableau 13-5 : Principaux risques du projet

ID de risque	Description	Quantification (en M\$ nominaux)
CON-12	Manque de concurrence des fournisseurs / Absence de soumissions	311
AUT-01	Risques de retard pré-construction	153
CEP-01	Changements significatifs dans les spécifications du projet par le client et les parties prenantes	107
CON-01	Indisponibilité des matières premières de construction (acier, granulats, béton, verre, essence, etc.)	38
ENV-04	Identification de nouvelles contraintes environnementales (y compris les terrains contaminés)	35

Basé sur les discussions menées lors des ateliers, il semble cohérent que ces risques soient considérés comme les plus importants pour le projet, en fonction de sa nature, des contraintes associées ainsi que du contexte dans lequel il est développé (social et économique).

### 13.3.3 Risques à long terme pour l'exploitation et la maintenance

#### 13.3.3.1 OPEX, contingence et réserve de risque

Le Tableau 13-6 donne un résumé des coûts d'exploitation et de maintenance, de la contingence et de la réserve de risque à long terme pour l'exploitation et la maintenance.

Tableau 13-6 : Coûts d'exploitation du projet, contingence et réserve de risque

Résumé des coûts (en M\$ nominaux)	Moyenne annuelle en M\$
Coûts d'exploitation et de maintenance (OPEX)	55.8
Contingence (20 % des OPEX)	11.2
Réserve de risques d'exploitation et de maintenance à long terme	5.4
% de la contingence / des OPEX	20 %
% de la réserve de risques du projet / des OPEX	10 %
% de la contingence et de la réserve de risques du projet / des OPEX	30 %

Étant donné la phase du projet et le fait que la réserve de risque d'exploitation et de maintenance a été calculée sur une période d'exploitation de 50 ans, la proportion de la réserve de risque semble cohérente avec les coûts d'exploitation annuels.

### 13.3.4 Risques à long terme de l'exploitation et la maintenance

Le tableau ci-dessous présente les deux risques pour l'exploitation et la maintenance à long terme.

Tableau 13-7 : Risques d'exploitation et de maintenance à long terme

ID de risque	Description	Quantification (en M\$ nominaux)
EER-01	Changement des exigences des utilisateurs pendant la période d'exploitation	32 %
EER-02	Changement de l'attrait de l'infrastructure pour les utilisateurs de fret et de passagers par rapport aux besoins existants	68 %

### 13.4 ÉTAPES SUIVANTES

Comme mentionné précédemment dans le rapport, les activités de gestion des risques doivent être définies et réalisées par l'équipe de projet. À la suite de cette analyse des risques, voici les prochaines étapes suggérées pour être complétées par l'équipe de projet :

- Le fonds de réserve estimé pour les risques doit être ajouté au budget du projet et pris en compte dans l'analyse financière du projet.
- Étant donné que l'identification des mesures d'atténuation n'a pas pu être achevée, il serait nécessaire de finaliser l'exercice d'identification des mesures d'atténuation, de déterminer le budget associé ainsi que les personnes responsables de ces actions.
- Une fois les mesures d'atténuation identifiées, les personnes responsables au sein de l'équipe de projet devront mettre en œuvre les actions associées. Ces actions doivent être incluses dans les activités du projet pour assurer un suivi adéquat.
- Enfin, il sera important pour l'équipe de projet de planifier les prochaines activités de gestion des risques, notamment la maintenance et la mise à jour du registre des risques et les prochains ateliers d'analyse des risques aux étapes clés du projet.

## 14. CONCLUSION

Ce volume traite des aspects économiques, financiers et de risque du programme d'infrastructure de LGA. D'une part, l'étude présente l'évaluation de l'efficacité, soit l'analyse avantages-coûts, la structure de financement, les résultats financiers et la quantification des risques. D'autre part, les aspects traitants du développement économique comprennent l'évaluation des retombées économiques, les opportunités d'emploi et les besoins de formation ainsi que les bénéfices économiques.

L'**analyse avantages-coûts** mesure l'opportunité d'un projet, d'une intervention ou d'une politique du point de vue de l'efficacité de la société.

L'étude de marché a révélé une importante croissance de la demande tendancielle liée aux nombreux projets miniers prévus sur le territoire Eeyou-Istchee. Le volume attendu se chiffre à 2,4 millions de tonnes par année ce qui traduit en un important flux de camions (40,5% des DJMA) sur la route Billy Diamond.

La route Billy Diamond a été conçue pour acheminer les matériaux lors de la construction du projet Hydro-électrique de LaGrande pendant les années 70. En 2015, la SDBJ a procédé à d'importants travaux de réhabilitation sur 185 km

Cependant, la structure de la route n'est pas adaptée aux impacts du trafic lourd, exacerbés par les phénomènes de gel-dégel. De plus, la géométrie de la route rend les dépassements des camions triple bi-train qui se suivent pour acheminer les minéraux vers le sud et met en jeu la sécurité des automobilistes qui l'empruntent.

VEI a étudié trois scénarios de pérennisation de la route Billy Diamond pour répondre à la demande attendue et aux enjeux de sécurité routière. Trois options ont été développées pour répondre à cette problématique.

La première consiste en l'ajout de voies de dépassement aux 10 km, la seconde prévoit un dédoublement complet de la voie jusqu'au kilomètre 257 et la dernière, qui aborde à la fois les questions de sécurité et de gel-dégel, propose une rectification de la structure de la chaussée. Les coûts de réfection des trois solutions varient entre 819 millions \$ et 3, 613 milliards de \$. Ces valeurs comprennent la contingence, les permis et les études ainsi que les coûts du client.

L'analyse avantages-coûts met en relation les deux types d'infrastructures proposées, chemin de fer ou réfection de la route Billy Diamond, pour identifier la meilleure solution du point de vue sociétal. Il est à noter qu'aucune analyse de circulation n'a été effectuée pour la route Billy Diamond, car cette dernière n'était pas prévue au mandat.

Suivant les paramètres de base (durée du projet de 30 ans, taux d'actualisation social réel de 2,37%, valeurs unitaires des avantages indexées à partir du MTMD, \$ constants de 2023), le projet de chemin de fer coûtera 3,889 milliards en valeur actuelle. Les ressources libérées sont de l'ordre de 709 millions pour le chemin de fer Billy Diamond et 550 millions de dollars pour le chemin de fer Grevet Chapais. Sur le cycle de vie, il permet une économie de 850, 1964 et 3291 millions de dollars en valeur actuelle selon l'option retenue.

La valeur actuelle nette, incluant la valeur résiduelle des infrastructures respectives, est de (1 050 M\$), 59 238 \$ et 1,288 M\$, ce qui se traduit en RAC de 0,73, 1 et 1,288.

Par conséquent, l'infrastructure ferroviaire apparaît recommandable au regard des critères d'efficacité sociale. La valeur actuelle positive et un ratio avantages coûts de 1 pour l'option 2 et une VAN de 1,29 G\$ pour l'option 3.

À la lecture des résultats obtenus, il devient évident que des investissements majeurs seront pressentis pour permettre le développement économique de la région.

Nous recommandons la poursuite d'études sur les scénarios envisageables pour la route Billy Diamond en étroite collaboration avec les communautés crie, les différents ministères et la SDBJ. En effet, le choix devra être consensuel, prenant en compte les opinions des utilisateurs, des contributeurs financiers et des communautés.

L'**analyse financière** vise à évaluer la rentabilité de l'exploitation commerciale de l'infrastructure et du service ferroviaire ainsi que les mécanismes de financement, y compris le financement public ou d'autres conditions qui soutiendraient la viabilité financière de l'activité. L'analyse se base sur une entité responsable de la construction, de la gestion et de l'exploitation de l'infrastructure et du service ferroviaire. Cette entité construirait le nouvel actif ferroviaire et serait ensuite censée gérer la maintenance, les investissements du cycle de vie et l'exploitation de l'infrastructure ferroviaire, facturer les tarifs aux passagers et les tarifs aux expéditeurs de fret, donner accès aux exploitants ferroviaires ou fournir les services ferroviaires et par conséquent entretenir et entretenir le matériel roulant.

Le modèle financier est basé sur une période d'évaluation de 30 ans, un taux d'actualisation de 6,15 % en termes nominaux et un taux d'inflation de 2 %. La valeur actualisée nette des chemins de fer est de -4,3 G\$ (-2,8 G\$ pour le CFRBD et -1,5G\$ pour le CFGC). Les deux lignes ferroviaires ne sont donc pas rentables. Les recettes totales ne compensent que 12 % des coûts totaux, dont 88 % sont des coûts de construction. Les revenus du trafic ne compensent pas l'entièreté des coûts d'exploitation, seulement à 86 %. Dans le cas des passagers, les recettes ne compensent que 9 % des coûts d'exploitation, hors redevances d'accès. Ce ratio est semblable à celui de VIA Rail dans les régions éloignées.

Différents scénarios ont été analysés pour déterminer les objectifs de financement afin d'obtenir le remboursement des capitaux propres pour un taux de rentabilité interne des capitaux propres donné de 12%. Pour parvenir à l'autofinancement des coûts d'exploitation, il est nécessaire d'étudier l'optimisation combinée des opérations et des taux plus élevés qui peuvent compenser l'écart de 14 %, étant donné que la demande peut absorber cette augmentation des taux. Sinon, si les taux et la structure des charges d'exploitation restent les mêmes, le revenu annuel supplémentaire devrait être de 9,4 M\$ (en moyenne nominale) provenant du trafic ou de subventions. La subvention d'investissement requise pour un financement à 90 % de la dette à 6,15 % et un taux de rentabilité interne de 12 %, avec un revenu annuel supplémentaire de 107,6 M\$, est estimée à 2,7 G\$. Sans financement par dette, la subvention requise est plus élevée, à 3,9 G\$.

Les tests de sensibilité ont conclu qu'il n'y avait pas d'impact significatif lors de la variation des revenus et des coûts opérationnels, étant donné la faible proportion de la VAN totale que ceux-ci représentent. De plus, les résultats suggèrent que pour les deux projets, pour atteindre une VAN du projet de zéro, les recettes devraient être d'environ 10 fois la valeur estimée par les prévisions du marché, dans des conditions de base, qui pourraient être réévaluées. Une diminution des coûts en capital a des impacts plus importants sur la rentabilité du projet.

Différentes **structures d'organisation et de financement** peuvent être choisies pour le projet ferroviaire. L'infrastructure/service peut être entièrement publique ou entièrement privée. La structure peut prendre différentes formes d'intégration verticale (le propriétaire de l'infrastructure peut exploiter le service ou être différent de l'opérateur) et d'intégration horizontale (infrastructure et/ou service par le CN par exemple). Le modèle BOOT implique une entité privée qui conçoit, construit et exploite l'infrastructure ferroviaire pendant une période déterminée, après quoi la propriété est transférée au gouvernement ou à une autre entité publique. Le modèle PPP implique un partenariat entre le gouvernement ou une entité publique et une entité privée, les deux parties partageant les risques et les avantages du projet. Le modèle de concession implique qu'une entité privée se voit accorder une concession pour exploiter l'infrastructure ferroviaire pendant une période déterminée. Le modèle de

coentreprise implique deux ou plusieurs entités collaborant pour concevoir, construire et exploiter l'infrastructure ferroviaire. Un modèle de financement public pour une entreprise d'infrastructure ferroviaire implique que le gouvernement ou une entité publique apporte un soutien financier au développement, à l'entretien et à l'expansion de l'infrastructure ferroviaire.

La Banque d'infrastructure du Canada (BIC) pourrait servir d'exemple pour une stratégie de financement public. La BIC est une institution financière appartenant au gouvernement fédéral et investissant dans des projets d'infrastructure qui impliquent des partenaires du secteur privé, qui sont financièrement viables (avec des revenus suffisants pour couvrir les coûts d'exploitation et rembourser prêts ou investissements effectués par la BIC et ses partenaires du secteur privé) et qui procurent des avantages économiques et sociaux (y compris la création d'emplois, les avantages environnementaux et l'amélioration de la qualité de vie).

Compte tenu de la demande prévue, il pourrait être difficile de financer le projet ferroviaire en Eeyou Istchee Baie-James. Des sites miniers supplémentaires sont nécessaires pour garantir une demande de transport suffisante pour générer suffisamment de recettes pour rendre le projet financièrement viable. Dans ces conditions, le modèle de financement public pourrait être le plus adapté pour un chemin de fer en Eeyou Istchee Baie-James. Ce modèle permettrait au gouvernement ou à une entité publique de fournir un soutien financier pour le développement, l'entretien et l'expansion de l'infrastructure ferroviaire. La Nation crie pourrait également être impliquée dans la propriété et l'exploitation du chemin de fer, car cela serait conforme aux critères d'intérêt public de la Banque canadienne de l'infrastructure. De plus, le secteur minier pourrait fournir des capitaux dans le chemin de fer, ce qui aiderait à attirer les investissements du secteur privé et augmenterait potentiellement la viabilité du projet. Cependant, il est important de mener un processus de diligence raisonnable rigoureux pour évaluer plus en détail et en vue de l'optimisation, le marché spécifique, la viabilité financière, les impacts socio-économiques et la faisabilité du projet avant d'aller de l'avant avec toute stratégie de financement.

Les **risques** ont été analysés pour l'ensemble de la phase I, y compris les infrastructures routières et ferroviaires. Leur qualification et leur quantification ont été déterminées lors d'ateliers, compilées dans un registre des risques et introduites dans une simulation de Monte-Carlo pour estimer le risque global moyen à partir de multiples combinaisons de différentes valeurs pour chaque risque spécifique. La réserve de risque a été estimée à 948 M\$ (19 % des CAPEX avant contingence), principalement lors de la conception et de la construction (11 % et 39 % respectivement) ou en raison de retards (15 %). Les trois risques majeurs (manque de concurrence, retard avant travaux, changement de cahier des charges) génèrent une valeur moyenne de 571 M\$, soit 11,7 % en plus du CAPEX de référence. La réserve pour risques d'exploitation de long terme a été estimée à 8 %. Ces proportions sont considérées comme cohérentes avec le niveau d'avancement du projet.

En termes de **retombées économiques**, la construction des volets routier et ferroviaire de la phase I de la Grande Alliance, pour un CAPEX de 4,5 G\$, créera ou soutiendra l'emploi de 28 300 ans-personnes au Québec, pour une valeur des salaires avant impôts de 1,6 G\$ (égal à 35 % des CAPEX) sur la période de cinq ans. La valeur ajoutée aux prix de base s'élève à 2,9 G\$ (66 % des CAPEX), en ajoutant aux salaires les autres revenus, principalement les bénéfices des entreprises (1,4 milliard de dollars). Les importations sont importantes avec une valeur de 2,1 G\$ (47 % des CAPEX). Les recettes de l'État s'élèvent à 690 M\$ (15 % des CAPEX), provenant principalement de la taxe sur les salaires et des recettes accessoires de la main-d'œuvre. Les effets directs représentent la moitié de l'impact économique, les effets indirects un tiers et les effets induits 16 %.

Les dépenses d'exploitation annuelles des deux lignes ferroviaires d'environ 44,6 M\$ engendreront chaque année des impacts sur l'économie québécoise. Le nombre total d'emplois créés ou soutenus est estimé à 375 personnes-

années chaque année. La valeur ajoutée s'élève à 38,4 M\$ et les importations à 17,0 M\$. Les salaires avant impôts équivalent à 30,4 M\$ et les revenus additionnels pour les gouvernements à 12,3 M\$ chaque année.

L'impact régional de la construction et de l'exploitation des chemins de fer et des routes envisagés dans la phase I devrait être important compte tenu de la part importante des travaux locaux possibles, de l'intensité de la main-d'œuvre requise tant en période de construction qu'en période d'exploitation, des dispositions de la CBJNQ et de la réglementation de la CCQ, l'expérience des entreprises et des communautés crie dans les grands projets de construction et l'engagement du GNC et de la SDC envers le programme d'infrastructures de la Grande Alliance comme outil de développement économique des communautés crie. La taille de ces projets ferroviaires et routiers nécessitera beaucoup de ressources humaines, physiques et organisationnelles pendant la construction, au-delà des capacités régionales. Le calendrier de construction augmenterait la probabilité de maximiser la participation des Crie en termes d'emploi et d'approvisionnement. La gestion et l'exploitation du chemin de fer par les Crie, ainsi que leur participation à l'entretien des routes, sont des objectifs à viser. L'exploitation innue naskapie du Transport ferroviaire Tshituetin (TFT) est une expérience qui serait utile aux Crie.

La construction et l'exploitation des voies ferrées et des routes incluses dans la phase I de la LGA offriront d'importantes **opportunités d'emploi** pour les jeunes et les adultes crie. La construction nécessitera des centaines de travailleurs tandis que l'exploitation ferroviaire nécessitera plus de 200 employés.

La **formation** devrait commencer le plus tôt possible pour accélérer l'intégration des individus crie dans la construction et l'exploitation du chemin de fer. Une partie de la formation nécessitera une formation à long terme et une expérience pratique, qui devrait se poursuivre même après le début des opérations. Les plans de succession, qui font généralement partie des organisations régionales, peuvent être intégrés à la configuration du projet. Opérations normales avec formation du nouveau personnel après rotation. La formation à long terme se déroulerait dans les années précédant le début du projet afin de s'assurer qu'il y a suffisamment de main-d'œuvre crie qualifiée pour couvrir les besoins en main-d'œuvre pour les phases de construction et d'exploitation. L'OMOT aura lieu dans les mois précédant le début des opérations ferroviaires et préparera le personnel à ses fonctions sur les chemins de fer.

Des partenariats sont nécessaires pour assurer une formation et une mobilisation adéquates des ressources humaines au sein des communautés crie. L'expérience d'établissements d'enseignement en partenariat avec les communautés crie, notamment avec la Commission scolaire crie, Apatissiiwin Skills Development, le Cégep de Saint-Félicien, l'UQAT et autres, ainsi que l'expérience de Transport Ferroviaire Tshituetin dans l'exploitation ferroviaire des Premières Nations au cours des 20 dernières années, devrait servir de modèle pour planifier et offrir de la formation et du soutien aux travailleurs crie.

Les prochaines étapes proposées concernant les opportunités de projet et la formation comprennent : des réunions et des présentations avec les AICGA pour obtenir leurs points de vue et leurs recommandations; formation d'un comité qui supervisera l'initiative de formation de la Grande Alliance; spécification des exigences des postes dans l'élaboration d'un plan de formation; établissement de relations de collaboration avec des établissements d'enseignement et d'autres partenaires; adaptation du plan de formation en fonction des recommandations des représentants de la communauté crie et des principaux partenaires en éducation; adaptation de la livraison du projet pour maximiser la participation des Crie; amorce de discussions, entre le programme LGA et les communautés crie, sur les différentes ententes qui devraient être mises en place.

Les bénéfices sur le **développement socioéconomique** qui peuvent être apportés aux nouvelles voies ferrées et routes de la LGA dans Eeyou Istchee Baie-James aux communautés crie incluent : une infrastructure plus efficace et plus sûre; accès accru aux lieux de travail et aux services, ainsi qu'aux ressources et aux marchés; coûts de transport réduits; une activité sociale et économique accrue permise par une meilleure accessibilité et une meilleure efficacité; la création d'emplois lors de la construction et de l'exploitation des lignes de chemin de fer et des routes et dans les industries connexes, et dans l'augmentation globale de l'activité économique; augmentation des revenus résultant de l'amélioration de l'économie régionale; la réduction des déplacements par camion et l'amélioration de la qualité de vie des résidents, rendant les communautés plus attrayantes; amélioration de l'infrastructure et de l'engagement communautaires.

Les opportunités d'affaires et d'emploi peuvent être rendues possibles ou plus probables avec de meilleures routes d'accès et routes régionales ou avec le service de train. Ces avantages plus larges pourraient comprendre : de nouveaux attraits ou services touristiques, notamment avec la planification du développement touristique COTA/TBJ, comme des circuits touristiques déclinant plusieurs thèmes, ou des nœuds touristiques/services par exemple à la jonction Waskaganish ou à la gare de Waswanipi; le développement de l'activité forestière crie et des connaissances territoriales dans une approche globale considérant la préservation de l'environnement, la transmission de la culture crie, plus sensible aux besoins de la population locale, et le développement de marchés extérieurs; la consolidation des projets miniers et leur probabilité de se réaliser, de façon appropriée et de maximiser l'adaptation et la participation de la main-d'œuvre crie à ces activités; la formation et la transmission des savoirs et savoir-faire pour les agents et assistants de protection de la faune, gardes-parcs et gardiens, assistants de recherche terrain, guides, tourisme, artisans, vendeurs, conducteurs d'engins, chauffeurs, mineurs, ingénieurs.

Le prolongement de la route vers le nord jusqu'à Whapmagoostui et de la R167 jusqu'à la route Transtaïga, ainsi que l'amélioration des accès routiers et de la route du Nord, faciliteront l'accès aux terrains de trappage pour les chasseurs et pêcheurs, notamment ceux qui bénéficient du Programme de sécurité économique. Les bénéficiaires de ce programme se trouvent majoritairement parmi les jeunes et les personnes âgées. Ces éléments d'infrastructure renforceront ainsi l'inclusion de ces tranches d'âge et des personnes les moins riches.

En plus de contribuer à améliorer l'accès aux lieux d'emploi, l'amélioration du réseau routier, notamment la route d'accès et la route du Nord permettrait de faciliter les échanges avec les autres communautés crie. Plus particulièrement, le nouveau centre hospitalier et un possible centre d'études collégiales à Chisasibi seraient des centres de services régionaux plus accessibles aux membres des autres communautés crie et contribueraient par conséquent à une plus grande utilisation de ces installations et à plus d'opportunités d'éducation pour les Crie.

L'analyse économique du programme d'infrastructures de transport de la Grande Alliance a montré que les coûts d'investissement sont importants et rendent difficiles la viabilité financière et la justification économique de la réalisation des projets. Cependant, les avantages socioéconomiques en découlant peuvent être importants.

## BIBLIOGRAPHIE

1. ANQ (2022). Regulation Respecting the Hiring and Mobility of Employees in the Construction Industry. Assemblée nationale du Québec. R. 20, r. 6.1, s. 36.
2. CCQ (2022). « Statistiques annuelles ». Commission de la construction du Québec. Site web.
3. ISQ (2022). Le modèle intersectoriel du Québec : fonction et applications. Institut de la statistique du Québec, ISBN 978-2-550-91890-5, 2022-05, 63 p.
4. MTQ (2017), Guide de l'analyse avantages coûts des projets publics en transport routier, gouvernement du Québec, ministère des Transports, de la Mobilité durable et de l'Électrification des transports, ISBN 978-2-550-77782-3, 2 volumes.
5. STATCAN (2021). Tableaux de données, Recensement de 2021. Statistique Canada, Ottawa.
6. WSP (2021), Étude multimodale de la mobilité actuelle et future des marchandises dans la région administrative du Nord-du-Québec, Rapport final, pour le ministère des Transports du Québec, février 2021, 84 p.
7. TC (2022) National Trade Corridors Fund Applicant's guide – Call for proposals : Increasing the Fluidity of Canada's Supply Chains, Transport Canada, Ottawa, Section H Cost-Benefit Analysis. 2022-06.

## ANNEXES

### ANNEXE A – CARACTÉRISTIQUES DE LA MAIN-D'ŒUVRE, COMMUNAUTÉS CRIES ET JAMÉSIENNES, 2021

#### Communautés cries

	Waswanipi	Oujé-Bougoumou	Mistissini	Waskaganish	Nemaska	Eastmain	Wemindji	Chisasibi	Whapmagoostui	Cri
Population de référence (âge 15 ans +)	325	525	2 675	1 670	570	630	1 110	3 430	690	<b>11 625</b>
Employé	175	290	1 510	805	370	385	645	1 900	430	<b>6 510</b>
Chômeur	15	15	100	100	30	45	55	165	35	<b>560</b>
Inactif	140	225	1 060	760	170	205	405	1 360	230	<b>4 555</b>
Taux de participation	57 %	56 %	60 %	55 %	70 %	68 %	62,6 %	60 %	67 %	<b>61 %</b>
Taux d'emploi	54 %	55 %	56 %	48 %	65 %	61 %	58,1 %	55 %	62 %	<b>56 %</b>
Taux de chômage	8 %	5 %	6 %	11 %	8 %	11 %	7,9 %	8 %	8 %	<b>8 %</b>
<b>Statut</b>										
Population de référence (âge 15 ans et plus)	325	525	2 675	1 670	565	630	1 110	3 430	690	<b>11 620</b>
Ne travaillait pas	145	210	1 035	660	160	190	425	1 470	210	<b>4 505</b>
Travaillait toute l'année à temps plein	140	235	1 055	565	255	285	385	1 260	315	<b>4 495</b>
Travaillait une partie de l'année et/ou à temps partiel	40	75	585	450	150	160	295	700	165	<b>2,620</b>
<b>(%)</b>										
Ne travaillait pas	4 5%	40 %	39 %	40 %	28 %	30 %	38 %	43 %	30 %	<b>39%</b>
Travaillait toute l'année à temps plein	43 %	45 %	39 %	34%	45 %	45 %	35 %	37 %	46 %	<b>39 %</b>
Travaillait une partie de l'année et/ou à temps partiel	12 %	14 %	22 %	27 %	27 %	25 %	27 %	20 %	24 %	<b>23 %</b>

	Waswanipi	Oujé-Bougoumou	Mistissini	Waskaganish	Nemaska	Eastmain	Wemindji	Chisasibi	Whapmagostui	Cri
<b>Éducation</b>										
Population de référence (âge 25-64 ans)	210	340	1 780	1 110	395	430	760	2 210	480	<b>7 715</b>
Aucun diplôme d'études secondaires	75	110	765	410	135	105	235	1 010	180	<b>3 025</b>
Diplôme d'études secondaires	55	60	215	180	60	75	150	260	100	<b>1 155</b>
Diplôme d'études professionnelles ou d'apprenti de métier	90	170	800	525	195	245	375	940	205	<b>3 545</b>
Diplôme de premier cycle universitaire	10	25	160	65	20	30	65	120	45	<b>540</b>
Diplôme universitaire supérieur (y compris médecine)		10	30				10	40		<b>90</b>
Doctorat			10					10		<b>20</b>
<b>(%)</b>										
Aucun diplôme d'études secondaires	36 %	32 %	43 %	37 %	34 %	24 %	31 %	46 %	38 %	<b>39 %</b>
Diplôme d'études secondaires	26 %	18 %	12 %	16 %	15 %	17 %	20 %	12 %	21 %	<b>15 %</b>
Diplôme d'études professionnelles ou d'apprenti de métier	43 %	50 %	45 %	47 %	49 %	57 %	49 %	43 %	43 %	<b>46 %</b>
Diplôme de premier cycle universitaire	5 %	7 %	9 %	6 %	5 %	7 %	9 %	5 %	9 %	<b>7 %</b>
Diplôme universitaire supérieur (y compris médecine)	0 %	3 %	2 %				1 %	2 %		<b>1 %</b>
Doctorat			1 %					1 %		

	Waswanipi	Oujé-Bougoumou	Mistissini	Waskaganish	Nemaska	Eastmain	Wemindji	Chisasibi	Whapmagostui	Cri
<b>Domaine d'études principal</b>										
Population de référence (âge 15 ans+)	325	525	2 675	1 670	565	630	1 110	3 430	690	<b>11 620</b>
Éducation	10	20	100	75	25	35	50	115	20	<b>450</b>
Arts visuels et de spectacle, et technologies de la communication			10					15		<b>25</b>
Lettres et sciences humaines	10	15	45	35		15	20	75	10	<b>225</b>
Sciences sociales, comportementales et juridiques	15	25	150	70	15	40	70	150	45	<b>580</b>
Administration, gestion et services publics	15	50	190	105	50	40	60	240	70	<b>820</b>
Sciences physiques et de la vie et technologies			25	10				10		<b>45</b>
Mathématiques, informatique et sciences de l'information			25				10	20	10	<b>65</b>
Architecture, ingénierie et métiers connexes	15	40	125	120	35	55	100	220	30	<b>740</b>
Ingénierie			10					10		<b>20</b>
Technologies liées à l'ingénierie		10	30	20	10	10	10	40		<b>130</b>
Technologies de la mécanique et de la réparation		10	25	20	10		20	45	10	<b>140</b>
Production de précision		10	10	10			10	15		<b>55</b>
Métiers de la construction	10	15	60	65	20	40	60	110	25	<b>405</b>
Architecture et métiers connexes										
Conservation et préservation du patrimoine										
Agriculture, ressources naturelles et conservation	10	10	20	10	10	10		15		<b>85</b>
Santé et domaines connexes	15	15	95	45	20	30	35	120	10	<b>385</b>
Services personnels, de protection et de transport	10	35	110	105	50	65	60	160	35	<b>630</b>
Autres										
<b>(%)</b>										
Éducation	3 %	4 %	4 %	5 %	4 %	6 %	5 %	3 %	3 %	<b>4 %</b>
Arts visuels et de spectacles, et technologies de communication										
Lettres et sciences humaines	3 %	3 %	2 %	2 %		2 %	2 %	2 %	1 %	<b>2 %</b>
Sciences sociales, comportementales et juridiques	5 %	5 %	6 %	4 %	3 %	6 %	6 %	4 %	7 %	<b>5 %</b>
Administration, gestion et services publics	5 %	10 %	7 %	6 %	9 %	6 %	5 %	7 %	10 %	<b>7 %</b>

	Waswanipi	Oujé-Bougoumou	Mistissini	Waskaganish	Nemaska	Eastmain	Wemindji	Chisasibi	Whapmagostui	Cri
Sciences et technologies physiques et de la vie			1 %	1 %						
Mathématiques, informatique, et sciences de l'information			1 %				1 %	1 %	1 %	1 %
Architecture, ingénierie et métiers connexes	5 %	8 %	5 %	7 %	6 %	9 %	9 %	6 %	4 %	6 %
Ingénierie										0 %
Technologies liées à l'ingénierie			1 %	1 %	2 %	2 %	1 %	1 %		1 %
Technologies liées à la mécanique et la réparation		2 %	1 %	1 %	2 %		2 %	1 %	1 %	1 %
Production de précision		2 %		1 %			1 %			
Métiers de construction	3 %	3 %	2 %	4 %	4 %	6 %	5 %	3 %	4 %	3 %
Service d'architecture et connexe										
Préservation et conservation du patrimoine										
Agriculture, ressources naturelles et conservation	3 %	2 %	1 %	1 %	2 %	2 %				1 %
Santé et domaines connexes	5 %	3 %	4 %	3 %	4 %	5 %	3 %	4 %	1 %	3 %
Services personnels, de protection et de transport	3 %	7 %	4 %	6 %	9 %	10 %	5 %	5 %	5 %	5 %
Autres										

	Waswanipi	Oujé-Bougourmou	Mistissini	Waskaganish	Nemaska	Eastmain	Wemindji	Chisasibi	Whapmagoostui	Cri
<b>Profession</b>										
Population de référence (âge 15+)	185	300	1 610	910	395	425	695	2 065	465	<b>7 050</b>
Législatives et haute direction		10	10	15	10	10	10	15	10	<b>90</b>
Affaires, finance et administration	25	65	290	135	90	75	125	365	35	<b>1 205</b>
Sciences naturelles et appliquées et domaines connexes		10	35	15	10	10	15	35	10	<b>140</b>
Santé		10	95	25	10	15	15	120	20	<b>310</b>
Éducation, droit et services sociaux, communautaires et gouvernementaux	50	80	425	235	115	120	160	405	155	<b>1 745</b>
Art, culture, loisirs et sport	10	30	65	25	10	20	20	50	20	<b>250</b>
Ventes et services	35	45	360	240	85	90	170	515	115	<b>1 655</b>
Métiers de construction, transport et opérateurs d'équipement et professions connexes	35	40	245	135	60	65	135	355	80	<b>1 150</b>
Ressources naturelles, agriculture et production connexe	15	10	50	45	10		15	140		<b>285</b>
Fabrication et services publics			20	15	10	10	15	15		<b>85</b>
<b>(%)</b>										
Législatives et haute direction		3 %	1 %	2 %	3 %	2 %	1 %	1 %	2 %	<b>1 %</b>
Affaires, finance et administration	14 %	22 %	18 %	15 %	23 %	18 %	18 %	18 %	8 %	<b>17 %</b>
Sciences naturelles et appliquées et domaines connexes		3 %	2 %	2 %	3 %	2 %	2 %	2 %	2 %	<b>2 %</b>
Santé		3 %	6 %	3 %	3 %	4 %	2 %	6 %	4 %	<b>4 %</b>
Éducation, droit et services sociaux, communautaires et gouvernementaux	27 %	27 %	26 %	26 %	29 %	28 %	23 %	20 %	33 %	<b>25 %</b>
Art, culture, loisirs et sport	5 %	10 %	4 %	3 %	3 %	5 %	3 %	2 %	4 %	<b>4 %</b>
Ventes et services	19 %	15 %	22 %	26 %	22 %	21 %	25 %	25 %	25 %	<b>23 %</b>
Métiers de construction, transport et opérateurs d'équipement et professions connexes	19 %	13 %	15 %	15 %	15 %	15 %	19 %	17 %	17 %	<b>16 %</b>
Ressources naturelles, agriculture et production connexe	8 %	3 %	3 %	5 %	3 %		2 %	7 %		<b>4 %</b>
Fabrication et services publics			1 %	2 %	3 %	2 %	2 %	1 %		<b>1 %</b>

	Waswanipi	Oujé-Bougoumou	Mistissini	Waskaganish	Nemaska	Eastmain	Wemindji	Chisasibi	Whapmagoustui	Cri
<b>Secteur</b>										
Population de référence (âge 15+)	185	300	1 610	910	395	425	695	2 065	465	<b>7 050</b>
Agriculture, foresterie, pêche et chasse			30	35			15	140		<b>220</b>
Extraction minière et de pétrole et gaz, exploitation en carrière	10	15	55	10	10		15	25		<b>140</b>
Services publics			20	10		10	10	20		<b>70</b>
Construction	15	10	90	55	15	20	45	190	20	<b>460</b>
Fabrication			15					10		<b>25</b>
Commerce de gros								15		<b>15</b>
Commerce de détail	10	10	105	60	15	20	40	175	40	<b>475</b>
Transport et entreposage			25	10	10	10	10	30	15	<b>110</b>
Industries des informations et culturelles			20	10		10	10	25	10	<b>85</b>
Finance et assurances				10	10					<b>20</b>
Immobilier et location	10		30	10			10	10	10	<b>80</b>
Services professionnels, scientifiques et techniques	10		25	10	10		20	25	10	<b>110</b>
Gestion de sociétés et d'entreprises			10							<b>10</b>
Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets et de remédiation	10		35	15		30	45	50	15	<b>200</b>
Service d'éducation	20	35	240	155	50	70	105	270	40	<b>985</b>
Santé et assistance sociale	45	70	440	190	85	95	150	565	125	<b>1 765</b>
Arts, spectacles et loisirs	10	20	25		10	20	25	30	15	<b>155</b>
Services d'hôtellerie et de restauration		10	65	45	15	15	40	90	20	<b>300</b>
Autres services (sauf administration publique)		10	35	15	15	10	15	25	15	<b>140</b>
Administration publique	45	100	325	250	155	100	145	315	125	<b>1 560</b>
<b>(%)</b>										
Agriculture, foresterie, pêche et chasse			2 %	4 %			2 %	7 %		<b>3 %</b>
Extraction minière et de pétrole et gaz, exploitation en carrière	5 %	5 %	3 %	1 %	3 %		2 %	1 %		<b>2 %</b>
Services publics			1 %	1 %		2 %	1 %	1 %		<b>1 %</b>
Construction	8 %	3 %	6 %	6 %	4 %	5 %	7 %	9 %	4 %	<b>7 %</b>
Fabrication			1 %					1 %		
Commerce de gros								1 %		
Commerce de détail	5 %	3 %	7 %	7 %	4 %	5 %	6 %	9 %	9 %	<b>7 %</b>
Transport et entreposage			2 %	1 %	3 %	2 %	1 %	2 %	3 %	<b>2 %</b>
Industries de l'information et culturelle			1 %	1 %		2 %	1 %	1 %	2 %	<b>1 %</b>

	Waswanipi	Oujé-Bougoumou	Mistissini	Waskaganish	Nemaska	Eastmain	Wemindji	Chisasibi	Whapmagouostui	Cri
Finance et assurance				1 %	3 %					
Immobilier et location	5 %		2 %	1 %			1 %	1 %	2 %	1 %
Services professionnels, scientifiques, et techniques	5 %		2 %	1 %	3 %		3 %	1 %	2 %	2 %
Gestion de sociétés et d'entreprise			1 %							
Services administratifs de soutien, de gestion des déchets et remédiation	5 %		2 %	2 %		7 %	7 %	2 %	3 %	3 %
Service d'éducation	11 %	12 %	15 %	17 %	13 %	17 %	15 %	13 %	9 %	14 %
Santé et assistance sociale	24 %	23 %	27 %	21 %	22 %	22 %	22 %	27 %	27 %	25 %
Arts, spectacles et loisirs	5 %	7 %	2 %		3 %	5 %	4 %	2 %	3 %	2 %
Services d'hôtellerie et de restauration		3 %	4 %	5 %	4 %	4 %	6 %	4 %	4 %	4 %
Autres services (sauf administration publique)		3 %	2 %	2 %	4 %	2 %	2 %	1 %	3 %	2 %
Administration publique	24 %	33 %	20 %	28 %	39 %	24 %	21 %	15 %	27 %	22 %

## Communautés Jamesiennes

	Lebel-sur-Quévillon	Matagami	Chapais	Chibougamau	Eeyou Istchee Baie-James	Jamesiens
Population de référence (âge 15+)	1 740	1 150	1 130	5 805	2 005	<b>11 830</b>
Employé	1 075	680	685	3 870	1 060	<b>7 370</b>
Au chômage	40	35	40	150	85	<b>350</b>
Inactif	630	430	410	1 790	855	<b>4 115</b>
Taux de participation	64 %	63 %	64 %	69 %	57 %	<b>65 %</b>
Taux d'emploi	62 %	59 %	61 %	67 %	53 %	<b>62 %</b>
Taux de chômage	4 %	5 %	6 %	4 %	7 %	<b>5 %</b>
<b>Statut</b>						
Population de référence (âge 15+)	1 740	1 150	1 130	5 805	2 005	<b>11 830</b>
Ne travaillait pas	540	385	390	1 580	805	<b>3 700</b>
Travaillait à temps plein toute l'année	700	390	395	2 355	745	<b>4 585</b>
Travaillait une partie de l'année et/ou à temps partiel	500	380	350	1 870	455	<b>3 555</b>
<b>(%)</b>						
Ne travaillait pas	31 %	34 %	35 %	27 %	40 %	<b>31 %</b>
Travaillait à temps plein toute l'année	40 %	34 %	35 %	41 %	37 %	<b>39 %</b>
Travaillait une partie de l'année et/ou à temps partiel	29 %	33 %	31 %	32 %	23 %	<b>30 %</b>

	Lebel-sur-Quévillon	Matagami	Chapais	Chibougamau	Eeyou Istchee Baie-James	Jamesiens
<b>Éducation</b>						
Population de référence (âge 25-64)	1 215	695	775	3 920	1 300	<b>7 905</b>
Aucun diplôme d'études secondaires	185	105	220	535	410	<b>1 455</b>
Diplôme d'études secondaires	170	125	125	605	270	<b>1 295</b>
Diplôme d'études professionnelles ou d'apprenti de métier	860	470	425	2,780	620	<b>5 155</b>
Diplôme de premier cycle universitaire	100	75	25	465	55	<b>720</b>
Diplôme universitaire supérieur (y compris médecine)	40	30		175		<b>245</b>
Doctorat					10	<b>10</b>
<b>(%)</b>						
Aucun diplôme d'études secondaires	15 %	15 %	28 %	14 %	32 %	<b>18 %</b>
Diplôme d'études secondaires	14 %	18 %	16 %	15 %	21 %	<b>16 %</b>
Diplôme d'études professionnelles ou d'apprenti de métier	71 %	68 %	55 %	71 %	48 %	<b>65 %</b>
Diplôme de premier cycle universitaire	8 %	11 %	3 %	12 %	4 %	<b>9 %</b>
Diplôme universitaire supérieur (y compris médecine)	3 %	4 %	0 %	5 %	0 %	<b>3 %</b>
Doctorat	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	<b>0 %</b>

	Lebel-sur-Quévillon	Matagami	Chapais	Chibougamau	Eeyou Istchee Baie-James	Jamesiens
<b>Domaines d'études principal</b>						
Population de référence (âge 15+)	1 740	1 150	1 130	5 805	2 005	<b>11 830</b>
Éducation	50	45	25	235	80	<b>435</b>
Arts visuels et de spectacle, et technologies de la communication	10	10		70	10	<b>100</b>
Lettres et sciences humaines	30	10		75	40	<b>155</b>
Sciences sociales, comportementales et juridiques	40	50	35	200	65	<b>390</b>
Administration, gestion et services publiques	135	115	70	615	115	<b>1 050</b>
Sciences physiques et de la vie et technologies	35	10		115	10	<b>170</b>
Mathématiques, informatique et sciences de l'information	15			70	15	<b>100</b>
Architecture, ingénierie et métiers connexes	435	195	215	1 000	260	<b>2 105</b>
Ingénierie	25	10		75		<b>110</b>
Technologies liées à l'ingénierie	125	95	70	320	70	<b>680</b>
Technologies de la mécanique et de la réparation	175	50	65	270	90	<b>650</b>
Production de précision	45	15	50	140	40	<b>290</b>
Métiers de la construction	60	25	25	190	45	<b>345</b>
Architecture et métiers connexes					10	<b>10</b>
Conservation et préservation du patrimoine						
Agriculture, ressources naturelles et conservation	65	10	15	150	25	<b>265</b>
Santé et domaines connexes	110	80	90	525	60	<b>865</b>
Services personnels, de protection et de transport	135	60	70	345	105	<b>715</b>
Autres						
<b>(%)</b>						
Éducation	3 %	4 %	2 %	4 %	4 %	<b>4 %</b>
Arts visuels et de spectacles, et technologies de communication	1 %	1 %		1 %	1 %	<b>1 %</b>
Lettres et sciences humaines	2 %	1 %		1 %	2 %	<b>1 %</b>
Sciences sociales, comportementales et juridiques	2 %	4 %	3 %	3 %	3 %	<b>3 %</b>
Administration, gestion et services publiques	8 %	10 %	6 %	11 %	6 %	<b>9 %</b>
Sciences physiques et de la vie et technologies	2 %	1 %		2 %	1 %	<b>1 %</b>
Mathématiques, informatique et sciences de l'information	1 %			1 %	1 %	<b>1 %</b>
Architecture, ingénierie et métiers connexes	25 %	17 %	19 %	17 %	13 %	<b>18 %</b>
Ingénierie	1 %	1 %		1 %		<b>1 %</b>
Technologies liées à l'ingénierie	7 %	8 %	6 %	6 %	4 %	<b>6 %</b>
Technologies de la mécanique et de la réparation	10 %	4 %	6 %	5 %	5 %	<b>5 %</b>

	Lebel-sur-Quévillon	Matagami	Chapais	Chibougamau	Eeyou Istchee Baie-James	Jamesiens
Production de précision	3 %	1 %	4 %	2 %	2 %	2 %
Métiers de la construction	3 %	2 %	2 %	3 %	2 %	3 %
Architecture et métiers connexes					1 %	
Conservation et préservation du patrimoine						
Agriculture, ressources naturelles et conservation	4 %	1 %	1 %	3 %	1 %	2 %
Santé et domaines connexes	6 %	7 %	8 %	9 %	3 %	7 %
Services personnels, de protection et de transport	8 %	5 %	6 %	6 %	5 %	6 %
Autres						

	Lebel-sur-Quévillon	Matagami	Chapais	Chibougamau	Eeyou Istchee Baie-James	Jamesiens
<b>Profession</b>						
Population de référence (âge 15+)	1 110	720	720	4 015	1 150	<b>7 715</b>
Législatives et haute direction		15		30	30	<b>75</b>
Affaires, finance et administration	100	100	100	580	145	<b>1 025</b>
Sciences naturelles et appliquées et domaines connexes	100	30	15	265	25	<b>435</b>
Santé	55	50	30	410	55	<b>600</b>
Éducation, droit et services sociaux, communautaires et gouvernementaux	155	105	60	515	240	<b>1 075</b>
Art, culture, loisirs et sport	30	10		95	15	<b>150</b>
Ventes et services	210	165	195	875	265	<b>1 710</b>
Métiers de construction, transport et opérateurs d'équipement et professions connexes	295	140	145	825	240	<b>1 645</b>
Ressources naturelles, agriculture et production connexe	45	70	30	145	110	<b>400</b>
Fabrication et services publics	110	40	125	250	20	<b>545</b>
<b>(%)</b>						
Législatives et haute direction		2 %		1 %	3 %	<b>1 %</b>
Affaires, finance et administration	9 %	14 %	14 %	14 %	13 %	<b>13 %</b>
Sciences naturelles et appliquées et domaines connexes	9 %	4 %	2 %	7 %	2 %	<b>6 %</b>
Santé	5 %	7 %	4 %	10 %	5 %	<b>8 %</b>
Éducation, droit et services sociaux, communautaires et gouvernementaux	14 %	15 %	8 %	13 %	21 %	<b>14 %</b>
Art, culture, loisirs et sport	3 %	1 %		2 %	1 %	<b>2 %</b>
Ventes et services	19 %	23 %	27 %	22 %	23 %	<b>22 %</b>
Métiers de construction, transport et opérateurs d'équipement et professions connexes	27 %	19 %	20 %	21 %	21 %	<b>21 %</b>
Ressources naturelles, agriculture et production connexe	4 %	10 %	4 %	4 %	10 %	<b>5 %</b>
Fabrication et services publics	10 %	6 %	17 %	6 %	2 %	<b>7 %</b>

	Lebel-sur-Quévillon	Matagami	Chapais	Chibougamau	Eeyou Istchee Baie-James	Jamesiens
<b>Secteur</b>						
Population de référence (âge 15+)	1 110	720	720	4 015	1 150	<b>7 715</b>
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	40	15	25	65	40	<b>185</b>
Extraction minière et de pétrole et gaz, exploitation en carrière	70	170	60	245	150	<b>695</b>
Services publics	20		30	100	10	<b>160</b>
Construction	55	25	30	185	55	<b>350</b>
Fabrication	215	45	165	615	15	<b>1 055</b>
Commerce de gros	25			50		<b>75</b>
Commerce de détail	95	115	90	470	75	<b>845</b>
Transport et entreposage	50		40	105	45	<b>240</b>
Industries des informations et culturelles	10			30	10	<b>50</b>
Finance et assurances	15	10		80	10	<b>115</b>
Immobilier et location	10			30	10	<b>50</b>
Services professionnels, scientifiques et techniques	35	10	15	145	30	<b>235</b>
Gestion de sociétés et d'entreprises						
Services administratifs, de soutien, de gestion des déchets et de remédiation	30	15	15	100	35	<b>195</b>
Service d'éducation	65	45	20	255	130	<b>515</b>
Santé et assistance sociale	155	105	90	755	185	<b>1 290</b>
Arts, spectacles et loisirs				80	10	<b>90</b>
Services d'hôtellerie et de restauration	30	25	60	225	40	<b>380</b>
Autres services (sauf administration publique)	65	35	20	160	55	<b>335</b>
Administration publique	125	75	40	275	235	<b>750</b>
<b>(%)</b>						
Agriculture, foresterie, pêche et chasse	4 %	2 %	4 %	2 %	4 %	<b>2 %</b>
Extraction minière et de pétrole et gaz, exploitation en carrière	6 %	24 %	8 %	6 %	13 %	<b>9 %</b>
Services publics	2 %		4 %	3 %	1 %	<b>2 %</b>
Construction	5 %	4 %	4 %	5 %	5 %	<b>5 %</b>
Fabrication	19 %	6 %	23 %	15 %	1 %	<b>14 %</b>
Commerce de gros	2 %			1 %		<b>1 %</b>
Commerce de détail	9 %	16 %	13 %	12 %	7 %	<b>11 %</b>
Transport et entreposage	5 %		6 %	3 %	4 %	<b>3 %</b>
Industries de l'information et culturelle	1 %			1 %	1 %	<b>1 %</b>
Industries de l'information et culturelle	1 %	1 %		2 %	1 %	<b>1 %</b>
Immobilier et location	1 %			1 %	1 %	<b>1 %</b>
Services professionnels, scientifiques, et techniques	3 %	1 %	2 %	4 %	3 %	<b>3 %</b>
Gestion de sociétés et d'entreprise						

	Lebel-sur-Quévillon	Matagami	Chapais	Chibougamau	Eeyou Istchee Baie-James	Jamesiens
Services administratifs de soutien, de gestion des déchets et remédiation	3 %	2 %	2 %	3 %	3 %	<b>3 %</b>
Service d'éducation	6 %	6 %	3 %	6 %	11 %	<b>7 %</b>
Santé et assistance sociale	14 %	15 %	13 %	19 %	16 %	<b>17 %</b>
Arts, spectacles et loisirs				2 %	1 %	<b>1 %</b>
Services d'hôtellerie et de restauration	3 %	4 %	8 %	6 %	4 %	<b>5 %</b>
Autres services (sauf administration publique)	6 %	5 %	3 %	4 %	5 %	<b>4 %</b>
Administration publique	11 %	10 %	6 %	7 %	20 %	<b>10 %</b>

## ANNEXE B – REGISTRE DE RISQUE

Identification		Description		Quantitative analysis									
				Monetary impact					Temporal impact				
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)	Temporal Impact			Monte Carlo Output
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
<b>I. Planning</b>													
PLA-01	Project approvals delayed due to budget constraints	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delays in project approval by certain levels of government</li> <li>_ Delay in drafting of the bill (involvement of several departments required; not all legislative aspects allow work to begin in 2030)</li> <li>_ Need for multiple business cases</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Project completion will be delayed (months, years)</li> <li>_ Delay in issuing the various deliverables for the project (Future agreement between parties)</li> <li>_ Risk estimate: Evaluation of costs per month of delay (e. g., variable costs of agents, professional fees, etc.)</li> </ul>	50%	\$22,080,000	75.0%	100.0%	125.0%					\$12,523,568
PLA-02	Agreement on project scope and prioritization of phases	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Large scale project</li> <li>_ Large number of project stakeholders with sometimes divergent interests.</li> <li>_ Funding from multiple sources</li> <li>_ Long term project (political leadership could change)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Choosing between diff obj of the project.</li> <li>_ Abandonment/Consolidation of certain phases of the project (prioritization)</li> <li>_ Framework reshuffled</li> </ul>	30%	\$22,080,000	75.0%	100.0%	125.0%					\$7,514,141
PLA-03	CN may abandon Matagami and Chapais subdivisions	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ The closure of the Matagami mine has reduced traffic on CN's Matagami and Chapais subdivisions, making it very loss-making. Lithium shipments to the Matagami Transshipment Centre could ensure the continuation of this subdivision.</li> <li>_ Segment no longer maintained by CN</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ In the event of the closure of the Matagami Subdivision, it will have to be re-commissioned in order for the BDH rail line project to be completed.</li> <li>_ Additional costs</li> <li>_ Addition to the scope</li> <li>_ Additional time to complete</li> </ul>	10.0%	\$110,400,000	50.0%	100.0%	150.0%					\$14,007,136
PLA-04	Unavailability to get the agreement signed with the different stakeholders and communities	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Multitude of communities affected/involved in the project</li> <li>_ Sometimes divergent views on the scope of the project.</li> <li>_ Divergent priorities between Quebec and the Crees regarding the access road versus the regional corridors.</li> <li>_ Local corridors seen as external by QC.</li> <li>_ Divergent interest between QC and the communities from the region (Crees and Jamesians)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Difficulty in establishing the definition of the project.</li> <li>_ Revision of the scope of the project</li> <li>_ Delay in approval phases.</li> <li>_ Additional costs</li> </ul>	30%	\$22,080,000	75.0%	150.0%	300.0%					\$16,001,464

Identification		Description		Quantitative analysis									
				Monetary impact					Temporal impact				
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)	Temporal Impact			Monte Carlo Output
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
PLA-05	Agreement with stakeholders to be authorized to build on public lands: (forestry companies, CN, Ministry)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ The agreements must be negotiated with multiple Cree communities, and include the compensation mechanism for uses that could be lost</li> <li>_ Specially for the Grevet-Chapais line. Busiest part of the territory (lack of available space).</li> <li>_ The agreement will include the groomers (cottage owners) which are sometimes difficult to deal with.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delay in approval phases.</li> <li>_ Additional costs</li> </ul>	10%	\$552,000	80.0%	100.0%	120.0%					\$61,134
<b>II. Social</b>													
SOC-01	Compensations (impacts)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ The Cree are expecting a lot when it comes to land compensation or compensation for camps and land use features (vision «Like for Like plus»).</li> <li>_ Complexity of drawing the line for compensation</li> <li>_ Difficulty of dealing with Cottage owners for compensations. Since they have chosen their cottage site for the natural setting, calm and peace, nuisances from a train (noise, dust, vibration, visual aesthetics, safety issues) will be perceived as significant impacts.</li> <li>_ Depends on who is the promoter of the project (promoter from outside would be less willing to compensate)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Loss of trust toward the project from the local communities.</li> <li>_ Potential contestation</li> <li>_ Delay for approval</li> <li>_ Additional costs for compensation</li> </ul>	50%	\$33,120,000	50.0%	100.0%	150.0%					\$21,010,705
SOC-02	Ownership structure (operations)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Very sensitive and complex issue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Loss of trust toward the project from the local communities.</li> <li>_ Potential contestation</li> <li>_ Delay for approval</li> </ul>	50%	\$1,104,000	50.0%	100.0%	150.0%					\$700,357

Identification		Description		Quantitative analysis									
				Monetary impact					Temporal impact				
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)	Temporal Impact			Monte Carlo Output
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
SOC-03	General social acceptability of the project	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ The Cree Nation will need some time to analyze the infrastructure program and its potential impacts.</li> <li>1- there is a possibility that there is no consensus around some infrastructure.</li> <li>2- there is a possibility that the model of development will be questioned: opening the territory with new infrastructures will be facilitating the extractivist industry</li> <li>_ The Jamesians will need some time to analyze the infrastructure program and its potential impacts. There is a possibility that there is no consensus around some infrastructure.</li> <li>_ Civil society from outside the region try to impose their vision on the development of the project</li> <li>_ Environmental NGO slowing down the project considering the environmental sensitivity of certain areas crossed by the project.</li> <li>_ No enough economic spinoffs during construction for the local communities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Opposition to the different infrastructure projects</li> <li>_ Delays caused by additional work to justify the project and activities to build consensus.</li> <li>_ Potential additional costs.</li> </ul>	50%	\$7,728,000	100.0%	200.0%	500.0%					\$15,116,624
<b>III. Site</b>													
SIT-01	CN Easements (Grevet-Chapais corridor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Land owned by CN</li> <li>_ Lack of information about the land-owner creating uncertainty about the true owner of the corridor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delay in obtaining agreements / authorizations for land use and delay in schedule</li> <li>_ Additional costs if additional steps required</li> </ul>	60%	\$3,312,000	25.0%	100.0%	150.0%					\$2,456,045
SIT-02	Relocation of infrastructure for the Grevet-Chapais corridor and coordination of the stakeholders involved in the road portion of the project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Interface between the alignment and existing roads (including the snowmobile trail on Grevet-Chapais) - former rail line now used by snowmobiles and forestry road.</li> <li>_ Land Use Conflict</li> <li>_ Multiple stakeholders regarding existing roads (owner, manager, etc.): MTQ, Hydro Québec, SDBJ, MRNF</li> <li>_ Many entities involved and interested in maintaining these roads.</li> <li>_ Expectations with regards to contracts.</li> <li>_ Strong leadership within the Crees needed.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Scope of the relocation of the route could change.</li> <li>_ Additional costs</li> <li>_ Additional delays.</li> </ul>	60%	\$55,200,000	50.0%	100.0%	125.0%					\$36,521,913
SIT-03	Slowness of the land tenure approval process (Billy-Diamond corridor)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Complexity of process and slowness of negotiations</li> <li>_ Experiences on other similar projects</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delays in completing the project.</li> <li>_ Additional costs</li> </ul>	25%	\$110,400	400.0%	800.0%	1200.0%					\$280,143

Identification		Description		Quantitative analysis									
				Monetary impact					Temporal impact				
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)	Temporal Impact			Monte Carlo Output
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
<b>IV. Environment</b>													
ENV-01	Project approvals delayed due to environmental constraints	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delays in project approval by certain levels of government due to negotiation of project conditions</li> <li>_ Conditions of authorizations resulting in additional costs</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Risk that project completion will be delayed (months, years)</li> <li>_ Increase in project costs</li> </ul>	40%	\$22,080,000	75.0%	100.0%	150.0%					\$11,527,762
ENV-02	Compensation for wetland losses	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Financial compensation or compensation work for wetland and water losses</li> <li>_ Experience in mining projects where compensation has been requested.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Increase in project costs</li> <li>_ Increase in deadlines if clearing projects must be submitted and approved</li> </ul>	75%	\$26,496,000	50.0%	100.0%	150.0%					\$25,212,845
ENV-03	Identification of new environmental constraints (including contaminated lands).	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Changes required to the project following the identification of new environmental constraints (e.g. species with status, currently confidential protected area) during the subsequent planning stages (impact study) or during construction.</li> <li>_ Possibility that the project crosses a protected area (lands reserved by the Taliman for protection against development, wildlife refuges, protected areas under negotiation between the Cree Nation and the Quebec government)</li> <li>_ Discovery of elements / sites related to archaeology</li> <li>_ Discovery of contaminated land (including Grevet-Chapais)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Change project costs (re-route, adapt project to what is discovered).</li> <li>_ Stop work in the area of the discovery and discuss with government authorities if discovered during construction</li> </ul>	50%	\$55,200,000	50.0%	100.0%	150.0%					\$35,017,841
ENV-04	Archeology: Level of precision of the assessment	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Level of precision of the predictive model will keep evolving. (not yet fully tested)</li> <li>_ Limit of the sampling program</li> <li>_ Inability to reach 100% knowledge</li> </ul>	<p>Mitigation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Protocols are clear and established in collaboration with the communities.</li> <li>_ Assessment to be done</li> </ul> <p>Impacts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delays during the construction phase</li> </ul>										\$0
ENV-05	Archeology: Timing of the impact assessment	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Impact assessment stage has to be done in advance in case archeological sites are discovered.</li> <li>_ Has to be done during the summer</li> <li>_ Permitting with the ministry and approval can be long</li> </ul>	<p>Mitigation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Collaboration with the communities to develop the impact assessment</li> <li>_ Adapted contract with the contractor</li> </ul> <p>Impacts</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>_ Additional costs and delays</li> </ul>										\$0
<b>V. Design / Technical</b>													

Identification		Description		Quantitative analysis									
				Monetary impact					Temporal impact				
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)	Temporal Impact			Monte Carlo Output
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
CEP-01	Significant changes to project specifications by client and stakeholder	<ul style="list-style-type: none"> <li>Significant changes in the technical characteristics, definition or performance expected by the client during the design phase that significantly impact project costs (excluding uncertainties related to geotechnical and bathymetric data)</li> <li>Changes desired by the Tallyman in relation to noise pollution,</li> <li>Existing infrastructure reused to limit the project's impact on the environment and on the territory</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modification of the route: additional costs and delays</li> <li>Reduced activities, revised costs, timelines, approval times and new professional studies</li> <li>Depending on the timing, could impact the approvals</li> <li>trust toward the project from the SH</li> <li>Risk estimate: Assessment of costs to revise work already done, additional professional fees, consultations to be carried out and impact on the schedule (e. g.: variable costs of professional fees, slowing down costs that could affect the project and cause a delay, etc.)</li> </ul>	20%	\$331,200,000	50.0%	100.0%	200.0%					\$106,676,426
CEP-02	Geotechnical risks for structures and track	<ul style="list-style-type: none"> <li>Non-exhaustiveness of geotechnical investigations carried out to date (peat, soils and others)</li> <li>Limited information available.</li> <li>Limited level of precision of investigations to date</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Change in the choice of technical solutions;</li> <li>Additional costs and delays</li> </ul>	40%	\$11,040,000	50.0%	100.0%	200.0%					\$7,111,762
<b>VI. Construction</b>													
CON-01	Unavailability of construction raw materials (steel, aggregates, concrete, glass, gasoline, etc .)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local and international economic context for raw materials</li> <li>Experience with projects in progress disrupted by raw material supply issues.</li> <li>Significant volume of aggregate required for road refection and culverts rehabilitation</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Risk of delays or cost overruns that could affect project commissioning</li> <li>Risk estimate: Expediting and deadline impact fees to be paid by the Supplier (s) to compensate for delays, customer claims for delay, claims by certain agents and subcontractors, etc.</li> </ul>	20%	\$147,000,000	75.0%	100.0%	150.0%					\$38,373,663
CON-02	Railway construction materials not available	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existence of quarries in operation and threat of closure of some of them</li> <li>Project in remote locations</li> <li>Limited availability of this type of material in Quebec.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lack of borrowed material (compactable material) lack of aggregate (MG56, Ballast ...)</li> <li>Additional costs and delays</li> </ul>	40%	\$28,909,333	75.0%	100.0%	150.0%					\$15,093,293
CON-03	Unavailability of track equipment, rolling stock and maintenance equipment (O&M equipment)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Global Economic Environment and Supply Chain Disruption</li> <li>Dependence on international markets for certain elements</li> <li>Experienced delays on other rail projects.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Failure to put lines into service;</li> <li>Lack of operating revenue;</li> <li>Cost and time</li> </ul>	30%	\$1,294,000	300.0%	600.0%	1200.0%					\$3,751,068

Identification		Description		Quantitative analysis									Monte Carlo Output
				Monetary impact					Temporal impact				
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)	Temporal Impact			
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
CON-04	Buried cables breakage (telecom, fibre optics)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Lack of information on existing cable systems for the Grevet-Chapais corridor</li> <li>_ Lack of information for community access roads</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Unscheduled emergency response</li> <li>_ Delays and additional costs</li> </ul>	10%	\$1,294,000	50.0%	100.0%	200.0%				\$208,393	
CON-05	Training and availability of manpower for the project.	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Project in remote areas</li> <li>_ Generalized scarcity of qualified local labour in Quebec</li> <li>_ Overheated construction market</li> <li>_ Competition with the mining industry attracting manpower (versus a temporary project).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delay in project completion.</li> <li>_ Additional costs to mobilize labour from other regions.</li> </ul>	20%					\$1,294,000.00	4 months	8 months	12 months	\$2,626,846
CON-06	Unavailability of trucks and construction equipment	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Large scale project</li> <li>_ Limited capacity for local businesses and suppliers</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delays in completing the project</li> <li>_ Additional costs to procure equipment from other regions of Quebec.</li> </ul>	20%					\$6,125,000.00	3 months	6 months	12 months	\$11,836,832
CON-07	Poor work execution	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Limited skilled labour</li> <li>_ Partial monitoring of the work</li> <li>_ Poor interpretation of plans and specifications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Additional costs and delays</li> </ul>	20%					\$6,125,000.00	3 months	6 months	12 months	\$11,836,832
CON-08	Upgrade of the CN subdivisions (Matagami and Chapais)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Potential increase of 1 MtPA on the CN subdivisions due to the project</li> <li>_ CN might ask for financial compensation if the upgrade is required due to higher use of the corridor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Additional scope to the project to upgrade the CN corridor</li> <li>_ Additional costs</li> <li>_ Additional delays.</li> </ul>	1%	\$15,704,800	50.0%	100.0%	150.0%					\$199,257
CON-09	Campsite for workers during the construction period are not appropriately located.	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Large scale project</li> <li>_ Limited local housing.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Additional costs.</li> <li>_ Social acceptance issues.</li> </ul>	10%	\$20,416,667	50.0%	100.0%	150.0%					\$2,590,390
CON-10	Schedule doesn't take into consideration all constraints from limited access to the land during certain periods.	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Existing of breaks when the lands can't be accessed (ex: moose and goose breaks).</li> <li>_ Possibility that some of these breaks were not taken into consideration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Work stoppage</li> <li>_ Additional costs</li> </ul>	1%					\$6,125,000.00	2 months	4 months	12 months	\$564,308
CON-11	Lack of competition from suppliers / Lack of bidding	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ High number of projects in Quebec and Canada</li> <li>_ Project in remote areas</li> <li>_ Regional economic impact requirements</li> <li>_ Due to the scope of the work phases, there are potentially few contractors in Quebec capable of bidding on LGA projects.</li> <li>_ Lot of uncertainties with stakeholders.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ This results in a revision of the terms of the contract and / or a resumption of the process</li> <li>_ Risk estimate: Re-engagement costs, increased client involvement in financing, evaluation of late costs (e. g., variable costs of agents, professional fees, etc.)</li> </ul>	50%	\$4,900,000,000	5.0%	10.0%	15.0%					\$310,846,776

## VII. Operation and maintenance

### Operation and maintenance - Long term



Identification		Description		Quantitative analysis									Monte Carlo Output
				Monetary impact					Temporal impact				
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)	Temporal Impact			
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
EER-05	Training and Availability of Workforce for the Operation Phase	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Site in remote areas</li> <li>_ Scarcity of qualified local labour / high turnover</li> <li>_ Complexity of scheduling and performing effective training</li> <li>_ Difficult work conditions</li> <li>_ Loss of interest from the new generations for the construction industry</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Failed operations leading to service interruptions</li> <li>loss of revenue</li> </ul>	5%					\$1,078,333.33	2 months	3 months	6 months	\$264,848
EER-06	Original terms for operation are no longer respected by the operator	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Ownership structure during the operation phase.</li> <li>_ Parameter changes that were not initially agreed</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Failed operations leading to service interruptions</li> <li>loss of revenue</li> </ul>	5%					\$1,078,333.33	2 months	3 months	6 months	\$264,848
EER-07	Loss of social acceptability during the operation phase.	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Operator doesn't respect the agreed term for operations</li> <li>_ No economic spinoffs for the Cree communities.</li> </ul>	Potential blockage of the tracks and loss of revenue	5%					\$1,078,333.33	2 months	3 months	6 months	\$264,848
<b>VIII. Finance</b>													
FIN-03	Change in interest rates (higher than what's planned) due to extraordinary increase of CPI	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Inflationary economic context</li> <li>_ Monetary policy</li> <li>_ Remoteness causing extra premium</li> <li>_ CPI exceeds financial assumptions due to adverse market conditions</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ This results in an increase or decrease in project financial costs for the client</li> <li>_ Risk estimate: Increase or decrease in interest rates in the financial model, whether or not to add a premium for change in interest rates in the reference rates used in the Case File (e.g.: Bankers' acceptance rate (CDOR) increase, long-term rate increase (RQ10, GoC), etc.)</li> </ul>	20%	\$1,050,000,000	5.00%	10.00%	15.00%					\$26,644,009
FIN-04	Change in foreign exchange rates	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Uncertain economic context</li> <li>_ Financial volatility in the global political environment</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Increase or decrease in price of imported materials, products and / or services</li> <li>_ Risk estimate: Additional or lower cost to acquire imported goods and services (e.g., equipment from the U.S., etc.)</li> </ul>	10%	\$313,000,000	10.0%	20.0%	30.0%					\$7,942,452
<b>IX. Legal</b>													
LEG-01	Disagreements between parties on the interpretation of contractual clauses leading to claims, disputes during the design / construction phase	In the customer's opinion, the Supplier or Suppliers fail to perform their obligations as agreed in the contract and the customer after several warnings.	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ This situation leads to work stoppages, claims on both sides and even a return to tender</li> <li>_ Risk estimate: Costs of delays, events not covered by bondspersons, claims, legal fees and re-processing (e.g. variable costs of agents, professional fees, etc.)</li> </ul>	75%	\$12,190,000	50.0%	100.0%	150.0%					\$11,599,660

Identification		Description		Quantitative analysis									
				Monetary impact			Temporal impact			Monte Carlo Output			
Ref.	Name	Causes	Consequences	Probability	Cost (nominal \$)	Monetary impact			Cost Base (nominal \$ / month)		Temporal Impact		
						Min	Most likely	Max		Min	Most likely	Max	
LEG-02	Land acquisitions and noise mitigation	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Construction BD and GC Railways requires purchase of land inside and near the ROW</li> <li>_ Differences in interpretation in regards to Cree rights on cat 3 lands : Government of Quebec and Cree communities have different interpretations (JBNQA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Additional cost to purchase the lands.</li> <li>_ Doesn't take the compensations into consideration</li> </ul>	90%	\$35,160,000	50.0%	100.0%	150.0%				\$40,148,716	
LEG-04	Application of chap 28 : Level of preferential for <b>cree</b> companies and workers.	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Contractors need their RBQ License and Bonding requirements.</li> <li>_ Change in the definition of a Cree Company (becoming more restrictive).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delays.</li> <li>_ Additional costs (fees)</li> </ul>	5%								\$0	
LEG-05	Supplier Defaults, Loss of Licenses, Condemnations and Extraordinary Situations	In the construction phase, the customer recognizes that the Supplier(s) can no longer fulfill their obligations due to legal events (bankruptcy, loss of licenses, litigation, convictions, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Despite the use of sureties, this situation leads to a work stoppage and even a return to a call for tenders</li> <li>_ Risk estimation: costs of delays, events not covered by the bondspersons and redoing the process, evaluation of costs of delay (e. g., variable costs of agents, professional fees, etc.)</li> </ul>	5%					\$121,900.00	4 months	8 months	12 months	\$61,865
<b>X. Other risks</b>													
AUT-02	Pre-construction delay risks	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Any delay event that can be materialized before the construction commencement. For example: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Project approvals delay</li> <li>- Disagreement on project scope and prioritization of phases</li> <li>- Land acquisition</li> <li>- Issues associated with general social acceptability of the project</li> <li>- Disagreement between stakeholders</li> <li>- Environmental constraints</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>_ Delays of scheduled construction commencement</li> <li>_ Escalation of project cost due to delay</li> </ul>	40%					\$8,166,666.67	12 months	24 months	60 months	\$153,357,060
Project Capital Risks Total												\$1,021,236,819	
Project Long Term Operation and maintenance Risks Total												\$281,035,270	

