

## **ANNEXE G : RAPPORT D'INGÉNIERIE PRÉLIMINAIRE**



DESSERTTE FERROVIAIRE  
TERMINAL MARITIME DE GRANDE-ANSE  
PARC INDUSTRIALO-PORTUAIRE  
**Rapport d'ingénierie préliminaire**



24 NOVEMBRE 2010

N/D : 16118-200

## TABLE DES MATIÈRES

*Desserte ferroviaire - Terminal maritime de Grande-Anse - Parc industrialo-portuaire*

<b>1.0</b>	<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>2.0</b>	<b>Études réalisées antérieurement</b> .....	<b>1</b>
<b>3.0</b>	<b>Intrants de conception</b> .....	<b>1</b>
<b>4.0</b>	<b>Étude pédologique</b> .....	<b>2</b>
<b>5.0</b>	<b>Description des scénarios envisagés</b> .....	<b>3</b>
<b>6.0</b>	<b>Analyse des scénarios</b> .....	<b>4</b>
6.1	Scénarios 1 et 2 .....	5
6.2	Scénarios 3, 4 et 5 .....	6
<b>7.0</b>	<b>Profil de la voie ferrée</b> .....	<b>9</b>
<b>8.0</b>	<b>Voies de garage</b> .....	<b>9</b>
<b>9.0</b>	<b>Triangle de virage</b> .....	<b>10</b>
<b>10.0</b>	<b>Passages à niveau</b> .....	<b>10</b>
<b>11.0</b>	<b>Acquisition des propriétés</b> .....	<b>12</b>
<b>12.0</b>	<b>Envergure des travaux à réaliser</b> .....	<b>13</b>
12.1	Les terrassements.....	14
12.2	Le drainage.....	15
12.3	Les lignes de transport d'énergie .....	15
12.4	Les autres services publics .....	16
12.5	La superstructure de la voie ferrée .....	16
12.6	Clôtures .....	17

TABLE DES MATIÈRES

---

*Desserte ferroviaire - Terminal maritime de Grande-Anse - Parc industrialo-portuaire*

**13.0 Estimation du coût des travaux ..... 17**

**ANNEXES**

<b>Annexe 1</b>	Tracés des différents scénarios analysés
<b>Annexe 2</b>	Rapport d'étude agronomique réalisé par M. Louis Jean
<b>Annexe 3</b>	Rapport d'étude pédologique
<b>Annexe 4</b>	Estimation du coût des travaux

## **1.0 INTRODUCTION**

Au début de février 2010, Promotion Saguenay inc. a mandaté Cegertec Experts-conseils inc. pour réaliser l'ingénierie préliminaire pour la construction d'une desserte ferroviaire jusqu'au terminal maritime de Grande-Anse.

Conformément aux exigences du devis technique de cet appel d'offres, le degré de conception doit être suffisamment avancé pour produire une estimation du coût des travaux avec une précision de 10 %.

## **2.0 ÉTUDES RÉALISÉES ANTÉRIEUREMENT**

Les principales études réalisées antérieurement qui ont été consultées pour la réalisation de l'ingénierie préliminaire du présent projet sont les suivantes :

- Cegertec/Groupe-conseil Saguenay/Genivel-BPR, Complexe industrialo-portuaire du Saguenay - Rapport d'études préliminaires d'ingénierie, avril 2002;
- Roche ingénieurs-conseils, Étude d'avant projet - Desserte ferroviaire - Terminal maritime de Grande-Anse - Parc industrialo-portuaire, février 2009;
- BPR, Port de Saguenay - Étude préparatoire - Planification du développement - Phase 1 - Parc industriel maritime intermodal, janvier 2010.

## **3.0 INTRANTS DE CONCEPTION**

Les principaux intrants de conception utilisés sont identiques aux critères de conception indiqués à l'article 2.2 dans l'étude d'avant-projet réalisée par Roche en février 2009, à l'exception des modifications suivantes :

- il est acceptable de diviser les lots appartenant à un même propriétaire en aménageant les passages à niveau appropriés; cependant, on doit limiter le plus possible la perte de terres en culture;

- le tracé retenu doit réduire le plus possible les coûts de construction, selon la nature des sols;
- le tracé retenu doit éviter le secteur sur lequel le projet Enertourbe où l'exploitation commerciale d'une tourbière est prévue;
- le tracé R-3A retenu selon le rapport d'étude d'avant-projet doit être modifié pour éviter le morcellement d'un lot en production sylvicole, entre la ligne de haute tension et le boulevard de la Grande-Baie Nord, et pour optimiser le tracé selon les résultats de l'étude pédologique;
- la conception de cette voie ferrée doit respecter les prescriptions du CN relatives à l'aménagement des embranchements particuliers; la Compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay applique généralement les normes du CN;
- le profil de la voie ferrée doit avoir une pente maximale de 2 %;
- la géométrie de la voie ferrée doit avoir un rayon minimal de 175 m (degré de courbure de 10°);
- les aménagements et les systèmes d'avertissement aux passages à niveau doivent être conformes aux exigences du *Projet RTD 10 - Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route* de Transports Canada;
- la vitesse de conception est de 48 km/h (30 mi/h) du chaînage 0+000 au chaînage 10+000 et de 16 km/h (10 mi/h) à l'approche du parc industrialo-portuaire;
- une distance de 60 m de part et d'autre de la voie est utilisée à titre de zone tampon à l'extérieur de laquelle les impacts seront limités à un niveau raisonnable.

#### **4.0 ÉTUDE PÉDOLOGIQUE**

La carte pédologique montrant les dépôts de surface dans le secteur à l'étude indique qu'une partie importante du tracé R-3A retenu dans l'étude d'avant-projet est située dans des zones humides (terres non drainées et tourbières).

Pour optimiser les coûts de construction de cette voie ferrée, il importe de bien connaître l'épaisseur des sols organiques à l'intérieur des zones humides identifiées.

Une étude pédologique a donc été réalisée par LVM inc. entre le 30 mars 2010 et le 9 juin 2010 sur les différents tracés analysés pour la construction de cette desserte ferroviaire. Un total de 122 sondages ont été réalisés le long des cinq tracés analysés pour déterminer l'épaisseur du sol organique. La localisation et les résultats de ces sondages sont indiqués sur les plans préliminaires préparés pour cette desserte ferroviaire, ainsi que dans le rapport n° 153-P032578-0100-GE-0001-00 préparé par LVM inc. et fourni à l'annexe 3. La localisation de la ligne de centre des différents tracés analysés a été implantée sur le terrain et l'élévation du terrain naturel a été relevée par une équipe d'arpentage de Cegertec. Ces élévations du terrain naturel ont été insérées dans la cartographie numérique pour obtenir le modèle 3D du terrain naturel, pour calculer les volumes des terrassements à réaliser.

## **5.0 DESCRIPTION DES SCÉNARIOS ENVISAGÉS**

Le plan fourni à l'annexe 1 montre les tracés des différents scénarios analysés.

Le scénario 1 correspond au tracé R-3A retenu selon l'étude d'avant-projet, en appliquant toutefois une légère modification au tracé pour minimiser les impacts sur un lot en production sylvicole entre la ligne de haute tension de Rio Tinto Alcan et le boulevard de la Grande-Baie Nord.

Selon le scénario 2, le tracé longe la limite ouest de la tourbière, à l'extérieur des terres en culture et à une distance minimale d'environ 40 m à l'extérieur du ruisseau Paradis, jusqu'au boulevard de la Grande-Baie Nord. Le tracé se déplace ensuite d'environ 170 m vers l'est pour éviter d'enclaver une terre en culture ou avec un bon potentiel agricole et le tracé se poursuit ensuite linéairement jusqu'à proximité du chemin de la Grande-Anse. Le tracé suit ensuite le chemin de la Grande-Anse jusqu'à la carrière de pierre située à l'ouest du site du parc industrialo-portuaire. Il se poursuit ensuite dans le massif rocheux jusqu'au chemin du Quai-Marcel-Dionne.

Le tracé du scénario 3 est identique à celui du scénario 2, à l'exception de la traverse du boulevard de la Grande-Baie Nord qui se fait d'une façon oblique pour éviter complètement la terre en culture ou avec un bon potentiel agricole au nord du boulevard de la Grande-Baie Nord.

Selon le scénario 4, le tracé au nord du boulevard de la Grande-Baie Nord se poursuit linéairement jusqu'au chemin de la Grande-Anse, sans le décalage d'environ 170 m vers l'est pour éviter d'enclaver la terre en culture ou avec un bon potentiel agricole. Il y a aussi une légère variante du tracé pour la courbe à proximité du chemin de la Grande-Anse. Le reste du tracé est identique à celui du scénario 2.

Selon le scénario 5, le tracé est identique à celui du scénario 2, à l'exception du décalage pour éviter la terre en culture ou avec un bon potentiel agricole au nord du boulevard de la Grande-Baie Nord qui se fait plutôt à environ 1,1 km au sud de ce chemin.

## 6.0 ANALYSE DES SCÉNARIOS

Les principales caractéristiques à analyser pour comparer ces différents scénarios sont les suivantes :

- épaisseur du sol organique pouvant influencer d'une façon importante le coût des travaux;
- coût d'acquisition des propriétés;
- perte ou enclavement de terres cultivées;
- impact pour les propriétaires.

L'épaisseur des sols organiques est un élément pouvant affecter d'une façon importante le coût des travaux. Il était donc prioritaire d'effectuer les sondages requis pour valider l'épaisseur du sol organique sur chacun des tracés.



## 6.1 Scénarios 1 et 2

Afin de valider l'hypothèse selon laquelle l'épaisseur du sol organique serait moins grande en périphérie de la zone de tourbière qu'au centre de celle-ci, une série de 44 sondages ont d'abord été réalisés sur les tracés des scénarios 1 et 2, entre la voie ferrée existante (chaînage 0+000) et le boulevard de la Grande-Baie Nord (chaînage 3+100).

Selon les résultats de ces sondages, l'épaisseur du sol organique dans le scénario 1 (26 sondages) varie entre 0,3 m et 2,45 m avec une moyenne de 1,55 m. Dans le tracé du scénario 2 (18 sondages), l'épaisseur du sol organique varie entre 0,1 m et 1,3 m avec une moyenne de 0,57 m. Ces résultats démontrent donc que l'épaisseur du sol organique dans le tracé du scénario 2 en marge de la tourbière est beaucoup inférieure que dans le tracé du scénario 1.

Selon la conception proposée pour les terrassements de la voie ferrée, les sols organiques doivent être excavés au complet et remplacés par un remblai de pierres. Il est probable que la pierre requise pour ces remblais proviendra des déblais de première classe qui doivent être réalisés pour la construction de la voie ferrée à l'approche du parc industrialo-portuaire. En se basant sur les résultats des sondages et sur cette hypothèse, nous évaluons à environ 800 000 \$/km l'économie du coût de construction en choisissant le scénario 2, soit une économie de plus de 2 M\$ pour le tronçon entre la voie ferrée existante et le boulevard de la Grande-Baie Nord.

Le tracé du scénario 1, entre les chaînages 0+000 et 2+050 environ, est situé à l'extrémité des lots, alors que le tracé du scénario 2 divise les lots qu'il traverse. Il était donc important de vérifier l'acceptabilité de ce tracé pour les propriétaires concernés. Ceux-ci ont donc été rencontrés individuellement par un représentant de l'Immobilière Société d'évaluation conseil inc. et, en général, ils ont indiqué que ce tracé est acceptable en réalisant les aménagements appropriés pour permettre la traverse de la voie ferrée afin de donner accès à leur partie du lot (tourbière) enclavée par la voie ferrée.

Cependant, certains propriétaires ont demandé de déplacer le tracé un peu plus vers l'est pour garder la possibilité d'agrandir éventuellement leur terre cultivée, alors qu'un autre propriétaire a demandé de déplacer le tracé le long du chemin de la Grande-Anse pour ne pas diviser leur lot. Les coûts d'acquisition des propriétés selon le scénario 2, entre la voie ferrée existante et le côté nord du boulevard de la Grande-Baie Nord, sont inférieurs d'environ 305 600 \$ à ceux du scénario 1.

De plus, le tracé du scénario 2 permet d'éviter complètement le secteur sur lequel le projet *Enertourbe* pour l'exploitation commerciale d'une tourbière est prévu.

Pour toutes ces raisons, le scénario 2 doit être retenu par rapport au scénario 1. Après avoir fait le choix du scénario 2, les scénarios 3, 4 et 5 doivent être localisés dans la continuité du tracé du scénario 2.

Afin d'évaluer l'impact de l'implantation de la voie ferrée selon le scénario 2 sur le lot 266 rang 1 Nord-ouest, situé immédiatement au nord du boulevard de la Grande-Baie Nord, une expertise agronomique a été réalisée en mai 2010 par M. Louis Jean, agronome. Le rapport de cette étude est joint à l'annexe 2. Cette étude indique qu'une partie de ce lot 266 possède un potentiel agricole intéressant, bien que ce lot ne soit pas en culture actuellement. Il est indiqué que le scénario 2 peut amener des limitations importantes pour la culture de ce lot 266, en le coupant en diagonale. Cette étude conclut que « le promoteur doit étudier plusieurs scénarios et choisir celui ayant, globalement, le moindre impact négatif ».

## **6.2 Scénarios 3, 4 et 5**

Les scénarios 3, 4 et 5 ont donc pour but principal de contourner le lot 266 - Rang 1 Nord-ouest, immédiatement au nord du boulevard de la Grande-Baie Nord.

Le tracé du scénario 3 traverse en diagonale le boulevard de la Grande-Baie Nord, afin d'éviter le lot 266 dans la partie ayant un potentiel agricole intéressant. Toutefois, ce tracé nécessite l'acquisition d'un plus grand nombre de propriétés de chaque côté du boulevard de la Grande-Baie Nord (environ 610 000 \$ de plus que le scénario 2), donc le scénario 3 n'a pas été retenu pour cette raison.

Le tracé du scénario 5 se déplace vers l'est à environ 1 200 m au sud du boulevard de la Grande-Baie Nord pour ensuite traverser ce chemin perpendiculairement en longeant le côté est du lot 266 - Rang 1 Nord-ouest sur toute sa longueur. Neuf sondages ont été réalisés dans le tracé du scénario 5 pour la partie au sud du boulevard de la Grande-Baie Nord. L'épaisseur du sol organique dans ces sondages du scénario 5 varie de 0,57 m à 1,45 m pour une moyenne de 1,02 m, alors que les dix sondages réalisés dans le tracé du scénario 2 adjacent à ce secteur indiquent une épaisseur moyenne de 0,76 m de sol organique. Ce scénario 5 nécessite aussi un plus grand nombre d'expropriations que les scénarios 2 et 3 (environ 975 000 \$ de plus que le scénario 2 et 365 000 \$ de plus que le scénario 3). Le scénario 5 n'est donc pas retenu pour ces deux raisons.

Le tracé du scénario 4 prolonge le tracé du scénario 2 d'une façon linéaire à partir du boulevard de la Grande-Baie Nord sur une longueur d'environ 3 800 m, jusqu'à proximité du chemin de la Grande-Anse, pour ensuite longer ce chemin de la même façon que les scénarios 1 et 2. Le tracé du scénario 4, entre les chaînages 2+500 et 6+500 environ, suit la ligne séparant les lots, ce qui évite le morcellement de ces lots.

Entre les chaînages 3+200 (boulevard de la Grande-Baie Nord) et le chaînage 6+000 environ, le tracé du scénario 4 est situé en milieu homogène où l'agriculture est dominante, à l'exception du secteur entre les chaînages 4+100 et 5+200 qui est situé en milieu humide boisé. Entre les chaînages 3+200 et 6+100, selon le scénario 4, un total de 23 sondages ont été réalisés et les résultats démontrent une épaisseur de sol organique variant entre 0,15 m et 1,15 m avec une moyenne de 0,45 m d'épaisseur.

Le secteur du scénario 4 entre les chaînages 6+100 et 9+200 environ longe le chemin de la Grande-Anse et le sol dans ce secteur est constitué d'une tourbière. Selon les résultats de 36 sondages réalisés dans ce secteur, l'épaisseur du sol organique varie de 1,0 m à 2,5 m environ avec une moyenne de 1,64 m d'épaisseur.

Les coûts d'acquisition des propriétés selon le scénario 4 sont plus élevés d'environ 278 400 \$ que pour le scénario 2.

Le scénario 4 est toutefois le tracé retenu parce qu'il est celui qui réduit le plus le morcellement des terres en culture et parce que sa géométrie rectiligne est la plus avantageuse.

Au nord du chaînage 9+200, le tracé proposé de la voie ferrée s'éloigne à 30 m de distance du chemin de la Grande-Anse pour traverser la route de l'Anse-à-Benjamin d'une façon sécuritaire en assurant une distance de visibilité suffisante pour les véhicules arrivant du chemin de la Grande-Anse.

Le tracé se poursuit ensuite en se rapprochant du chemin de la Grande-Anse, pour éviter le plus possible l'empiétement sur les terres cultivées. C'est la principale raison pour la modification du tracé par rapport au scénario 1.

À la limite nord des terres cultivées, le tracé passe à proximité d'une carrière de pierres pour monter dans un massif rocheux jusqu'au site du parc industrialo-portuaire. Immédiatement après la traverse de la route de l'Anse-à-Benjamin, la voie ferrée monte avec une pente de 2,00 % sur une longueur de 1 350 m, soit une dénivellation de 27 m, pour atteindre l'élévation prévue au coin sud-ouest du futur aménagement du parc industrialo-portuaire.

Le tracé se poursuit ensuite pour traverser le chemin du Quai-Marcel-Dionne à environ 300 m à l'ouest de l'entrepôt existant le long de ce chemin. La voie ferrée se poursuit ensuite en longeant le côté nord de ce chemin pour se terminer par un triangle de virage à proximité de la guérite existante.

L'espace libre devant la balance située à proximité de l'entrepôt étant assez restreint, le tracé de la voie ferrée sera localisé dans l'axe du fossé existant entre la balance et le chemin du Quai-Marcel-Dionne. Ce fossé étant situé au point haut entre deux bassins de drainage, il sera rempli de pierres dynamitées jusqu'au niveau de l'infrastructure. Un fossé de faible profondeur sera conservé de chaque côté de la voie ferrée et le drainage pourra aussi se faire dans le remblai de pierres sous la voie ferrée. Ce tracé de la voie ferrée évite le déplacement du chemin du Quai-Marcel-Dionne.

## **7.0 PROFIL DE LA VOIE FERRÉE**

Selon les intrants de conception basés sur les prescriptions du CN, qui sont aussi appliquées par la compagnie de chemin de fer Roberval-Saguenay, relatives à l'aménagement des embranchements particuliers, la déclivité maximale doit être de 2 %. Aux endroits utilisés pour la mise en place de wagons, la déclivité doit idéalement être de 0 %, mais dans tous les cas, elle ne doit jamais dépasser 0,2 %.

Si un locotracteur est utilisé plutôt qu'une locomotive pour transporter les wagons sur la voie ferrée proposée, cet équipement devra pouvoir fournir l'énergie requise en fonction de la pente maximale de 2 %.

Entre la voie ferrée existante de Roberval-Saguenay (chaînage 0+000) et la route de l'Anse-à-Benjamin (chaînage 9+600), le profil de la voie ferrée varie généralement entre 0 % et 0,84 %, sauf deux tronçons de 200 m et de 600 m de longueur où la pente est de 1,6 % et de 2,0 %.

Entre la route de l'Anse-à-Benjamin (chaînage 9+600) et le chaînage 10+900, la pente de la voie ferrée est de 2 %. Ensuite, jusqu'à l'extrémité nord de la voie ferrée, sur le site du parc industrialo-portuaire, la pente de la voie ferrée varie entre 0 % et 0,3 %, sauf pour un court tronçon de 210 m de longueur où la pente est de 1,54 %.

## **8.0 VOIES DE GARAGE**

À proximité de la voie ferrée existante de Roberval-Saguenay, deux voies de garage d'une longueur d'environ 400 m chacune sont prévues entre les chaînages 0+400 et 0+800. Un chemin devra être construit à partir du chemin de la Grande-Anse pour donner accès à ces voies de garage, ainsi qu'un chemin de service le long de ces voies de garage. Ce chemin de service devra aussi traverser la voie ferrée au chaînage 0+850 pour donner un accès à la partie du lot 417 située à l'est de la voie ferrée entre les chaînages 0+510 et 0+600 environ.

Une autre voie de garage d'une longueur d'environ 300 m doit être construite à l'extrémité nord de la voie ferrée, entre les chaînages 11+900 et 12+200 environ.

## 9.0 TRIANGLE DE VIRAGE

En raison de la longueur importante de cette voie ferrée, il est fortement recommandé par les représentants de Roberval-Saguenay que nous avons consultés d'installer un triangle de virage à l'extrémité nord de la voie ferrée. Ce triangle de virage permettra de tourner la locomotive ou le locotracteur, car il est peu souhaitable de circuler avec une locomotive inversée sur une telle distance.

En raison de la topographie du site le long du chemin du Quai-Marcel-Dionne et pour augmenter l'utilité des voies ferrées de ce triangle de virage, nous proposons qu'il soit construit à l'extrémité nord-est de la voie ferrée, à proximité de la guérite existante.

## 10.0 PASSAGES À NIVEAU

Quatre passages à niveau rail-route publics doivent être construits pour la voie ferrée proposée, soit pour le boulevard de la Grande-Baie Nord, pour le chemin Saint-Joseph, pour la route de l'Anse-à-Benjamin et pour le chemin du Quai-Marcel-Dionne.

Les aménagements et les systèmes d'avertissement à ces passages à niveau doivent être conformes aux exigences du *Projet RTD10 - Normes techniques et exigences concernant l'inspection, les essais et l'entretien des passages à niveau rail-route* de Transports Canada.

Ces normes concernent la conception du passage à niveau, son emplacement, la surface de croisement, la géométrie de la route et des approches routières, les lignes de visibilité, les panneaux et les marques sur la chaussée, l'éclairage des trains, les systèmes d'avertissement, les barrières, les feux clignotants, etc.

Selon l'article 5.1 de cette norme, la distance minimale entre le rail le plus proche et toute partie de la route qui croise l'approche de la voie ferrée doit être de 30 m lorsque la vitesse maximale admissible sur le chemin de fer dépasse 15 mi/h (25 km/h). C'est cette partie de la norme qui nécessite que la voie ferrée traversant la route de l'Anse-à-Benjamin, soit à au moins 30 m du bord de la chaussée du chemin de la Grande-Anse.

La section 9 de la norme indique qu'il faut installer des panneaux indicateurs de passage à niveau à tous les passages à niveaux.

La section 11 de la norme indique qu'un système d'avertissement de passage à niveau doit être installé si le produit vectoriel (débit journalier moyen annuel [DJMA] de la route x nombre de trains par jour) prévu est égal ou supérieur à 1 000, et, dans le cas du passage à niveau de la route de l'Anse-à-Benjamin, si une analyse de la circulation indique que la file des véhicules routiers se dirigeant vers le chemin de la Grande-Anse et qui doivent arrêter à l'intersection de ce chemin risque de s'étendre jusqu'à moins de 2,4 m du rail le plus proche.

En assumant qu'au cours des premières années il n'y aura pas plus de quatre passages (deux allers et deux retours) du train chaque jour, un système d'avertissement doit être installé si le DJMA prévu sur la route est supérieur à 250. Étant donné que nous ne disposons pas de comptages du débit de la circulation routière, nous pouvons assumer que le DJMA est supérieur à 250 pour les trois chemins publics, soit le boulevard de la Grande-Baie Nord, le chemin Saint-Joseph et la route de l'Anse-à-Benjamin. Un système d'avertissement (feux lumineux) est donc requis seulement pour ces trois passages à niveau.

La section 12 de la norme indique qu'un système d'avertissement à un passage à niveau doit comporter des barrières si le produit vectoriel prévu s'élève à 50 000 et plus. Ce type de protection n'est donc pas requis pour le passage à niveau du boulevard de la Grande-Baie Nord.

La section 10 de la norme indique qu'un passage à niveau emprunté par des véhicules doit être équipé de luminaires qui éclairent les côtés des trains occupant le passage à niveau la nuit lorsque toutes les conditions suivantes sont réunies :

- il s'agit d'un passage à niveau libre;
- il n'y a pas de feux de circulation ou de système d'avertissement au passage à niveau;
- la limite de vitesse sur la route est de 50 km/h ou plus;
- il y a régulièrement à cet endroit, la nuit, des manœuvres d'aiguillage ou des trains, des locomotives ou d'autre matériel ferroviaire qui s'arrêtent sur le passage ou qui le franchissent à une vitesse de 15 mi/h (25 km/h) ou moins.

Aucun système d'éclairage n'est donc requis pour les quatre passages à niveau publics.

En plus de quatre passages à niveau publics, on doit prévoir l'aménagement d'un passage à niveau privé pour chacun des propriétaires dont le lot est morcelé par la voie ferrée, ainsi que pour le passage des sentiers de motoneiges et de VTT. Un total d'environ 20 passages à niveau privés devra être construit. La surface de ces croisements sera aménagée en pièces de bois, le tout conformément à la section 6 de la norme.

## **11.0 ACQUISITION DES PROPRIÉTÉS**

Un certain nombre de propriétés devront être acquises pour obtenir l'emprise requise pour la construction de la voie ferrée et de la zone tampon de 60 m de chaque côté de la voie ferrée près des chemins publics.

Un mandat a été accordé à l'Immobilière société d'évaluation conseil inc. pour estimer les coûts d'acquisition des propriétés localisées dans le tracé de l'emprise prévue pour la voie ferrée. Un représentant de cette firme a effectué une inspection extérieure du secteur et des propriétés concernées pour évaluer les coûts d'acquisition à prévoir selon le tracé de chacun des scénarios analysés.

Cette même firme avait dans un premier temps rencontré chacun des propriétaires concernés pour obtenir les autorisations de passage pour effectuer les levés topographiques et les sondages requis sur ces propriétés.

Les rapports d'acte de consultation ont été produits concernant les coûts d'acquisition à prévoir pour chaque propriété concernée, selon les différents scénarios analysés.

Pour le tracé retenu, un total de 28 parcelles de lots doivent être acquises, incluant cinq résidences, soit quatre dans le boulevard de la Grande-Baie Nord et une dans le chemin Saint-Joseph.



Il faut aussi prévoir l'acquisition de la largeur d'emprise requise pour augmenter dans le futur la capacité des voies de garage situées à proximité de la voie ferrée existante de Roberval-Saguenay pour répondre aux besoins du site industrialo-portuaire au cours des prochaines années.

## **12.0 ENVERGURE DES TRAVAUX À RÉALISER**

Les travaux à réaliser pour la construction de cette voie ferrée sont principalement les suivants :

- déboisement de l'emprise;
- déblais de 2<sup>e</sup> classe (sol);
- déblais de sol organique dans les tourbières;
- déblais de 1<sup>re</sup> classe (roc);
- remblais de pierre;
- remblais de sol;
- construction des ponceaux;
- rehaussement de la ligne électrique au chaînage 1+400;
- mise en place du sous-ballast (MG 56) et du ballast;
- construction de la superstructure de la voie ferrée (traverses, rail, aiguillages, etc.);
- construction des passages à niveau;
- construction du chemin d'accès aux voies de garage au chaînage 0+900;
- construction de la clôture aux emprises de la voie ferrée.

## 12.1 Les terrassements

Pour assurer la stabilité et la capacité de charge requise de la voie ferrée, il est requis d'excaver tout le sol organique dans les tourbières et de le remplacer par un remblai de pierres. Ce type de construction ne modifie pas le drainage des milieux humides, car l'eau peut circuler dans le remblai de pierres, ce qui ne détériore pas les caractéristiques environnementales de ces milieux.

Toutes les tourbières à excaver sont situées entre les chaînages 0+000 et 9+200, alors que tous les déblais de 1<sup>re</sup> classe (roc) sont localisés entre les chaînages 10+150 et 11+900. Tous les terrassements à l'est du chaînage 11+900 auront été complétés dans un autre projet réalisé au cours de l'automne 2010. Les matériaux pour la construction des remblais de pierres dans les savanes du secteur sud du projet proviendront donc de l'extrémité nord du projet.

Le mode de construction retenu consistera donc probablement à débiter simultanément l'excavation des tourbières à partir du chemin de l'Anse-à-Benjamin (9+200) et des déblais de 1<sup>re</sup> classe à partir du chaînage 10+150 et à construire les remblais de pierres en direction sud à partir du chaînage 10+150. Ainsi, la plupart des matériaux de terrassement pourront être transportés en utilisant des camions hors-route, ce qui permet de réduire les coûts des terrassements.

On devra identifier les sites potentiels pour la disposition du surplus de sols organiques excavés. Nous prévoyons que le volume total de sol organique à excaver sera d'environ 150 000 m<sup>3</sup>. Une partie de ce sol organique pourra être disposé à l'intérieur de l'emprise pour la restauration du site, mais il sera probablement requis de disposer d'un volume d'environ 100 000 m<sup>3</sup> de sol organique à l'extérieur de l'emprise de la voie ferrée.

Le secteur au nord du chaînage 10+150 est constitué de massifs rocheux affleurants sur presque toute la longueur de la voie ferrée. Cette donnée a été confirmée par des visites du site et de nombreux sondages réalisés par Cegertec en 2002 pour la préparation du rapport d'études préliminaires d'ingénierie.

Nous évaluons à environ 130 000 m<sup>3</sup> le volume de déblai 1<sup>re</sup> classe (roc) à réaliser pour la construction de la voie ferrée. Cette pierre dynamitée sera utilisée pour la construction des remblais de pierres (environ 204 000 m<sup>3</sup>) pour remplacer le sol organique excavé dans les milieux humides et pour tous les remblais. On devra donc effectuer un volume additionnel de déblai 1<sup>re</sup> classe pour compléter tous les remblais de pierres et aussi pour la fabrication des granulats MG 56 requis (environ 44 000 m<sup>3</sup>) pour la sous-fondation de la voie ferrée et de la pierre de ballast (environ 28 600 m<sup>3</sup>).

Nous prévoyons qu'il manquera environ 118 000 m<sup>3</sup> de pierres pour suffire à tous les besoins pour la construction de la voie ferrée. Cette pierre pourra provenir du site du parc industrialo-portuaire, en élargissant les secteurs en déblai de roc ou en faisant le terrassement requis pour niveler un secteur utilisable pour les besoins du parc industrialo-portuaire.

## **12.2 Le drainage**

Le tracé de la voie ferrée proposée est situé en majorité entre deux bassins de drainage. Il y aura donc peu de cours d'eau à traverser et le diamètre des ponceaux à construire sera généralement petit. Seulement huit ponceaux sont prévus sous la voie ferrée, dont la plupart sont pour des fossés de drainage. Plusieurs ponceaux seront toutefois requis pour la construction des passages à niveaux privés.

## **12.3 Les lignes de transport d'énergie**

Au chaînage 1+400, la voie ferrée traversera sous deux lignes de transport d'énergie à haute tension (161 kV). Selon la norme CSA C22.3, la hauteur de dégagement minimale sous une ligne électrique de 161 kV est de 9,3 m. Cependant, selon une norme Énergie électrique (RTA), la hauteur de dégagement minimale au-dessus de la voie ferrée doit être de 10,21 m.

Selon le profil proposé de la voie ferrée, le dégagement sous les deux lignes électriques sera d'environ 8,9 m. Les deux lignes électriques devront donc être rehaussées d'au moins 1,4 m, probablement en utilisant des poteaux de bois tels que ceux qui supportent cette ligne électrique à proximité du côté ouest du chemin de la Grande-Anse.

Les lignes électriques existantes, près des passages à niveaux du boulevard de la Grande-Baie Nord, du chemin Saint-Joseph, de la route de l'Anse-à-Benjamin et du chemin du Quai-Marcel-Dionne devront être enfouies pour le passage de la voie ferrée.

#### **12.4 Les autres services publics**

En plus des lignes électriques, le câble téléphonique généralement installé sur les mêmes poteaux devra aussi être enfoui.

Le long du côté sud du chemin du Quai-Marcel-Dionne, il y a aussi une ligne de fibre optique souterraine qui devra être protégée au moyen d'une gaine sous la voie ferrée.

On note aussi la présence d'une conduite d'aqueduc le long du boulevard de la Grande-Baie Nord, du chemin Saint-Joseph et du chemin du Quai-Marcel-Dionne. Ces conduites devront être placées dans une gaine de protection sous la voie ferrée.

#### **12.5 La superstructure de la voie ferrée**

Il est prévu que la voie ferrée sera construite avec des matériaux neufs, selon les spécifications du Canadien national (CN).

Les traverses de voie seront en bois dur traité de catégorie n° 2 de 8 pi (2,5 m) de longueur.

Les rails seront en longs rails (78 pi (23,8 m) de longueur) soudés, en acier au carbone « Prime steel », de profil 115 RE et de catégorie 3HB dans les tangentes et de catégorie FHH dans les courbes.

Les aiguillages seront de type n° 10 pour les raccordements avec la voie ferrée principale de Roberval-Saguenay et de type n° 8 spécial pour la nouvelle voie ferrée. Chaque aiguillage sera muni d'un opérateur d'aiguillage motorisé et d'une soufflerie d'aiguillage.

Les passages à niveaux publics seront recouverts d'un revêtement en caoutchouc de type Hi-Rail. Pour les passages à niveaux privés, le revêtement sera en pièces de bois mou traité.

## 12.6 Clôtures

Une clôture de ferme d'une hauteur de 1,2 m sera placée à la limite de l'emprise de chaque côté de la voie ferrée. Une barrière sera installée sur chacun des chemins privés.

## 13.0 ESTIMATION DU COÛT DES TRAVAUX

L'estimation du coût des travaux inclut les coûts d'organisation de chantier, les coûts de terrassement et d'aménagement du site jusqu'au-dessus du sous-ballast de la voie ferrée, les coûts de construction de la superstructure de la voie ferrée (traverses, rails, pierre de ballast, systèmes d'avertissement, etc.), les coûts d'acquisition des propriétés, d'ingénierie détaillée et de surveillance des travaux.

L'estimation du coût des travaux a été séparée en deux parties, soit la partie A du chaînage 0+000 jusqu'au chaînage 11+553 (fin de la courbe immédiatement au nord de la traverse du chemin du Quai-Marcel-Dionne) et la partie B du chaînage 11+553 jusqu'au chaînage 12+643 (extrémité nord de la voie ferrée).

Les coûts de préparation du projet, soit l'évaluation environnementale, l'ingénierie préliminaire, les frais reliés aux audiences d'information et de consultation publique (BAPE) et à l'obtention d'un certificat d'autorisation de la Commission de protection du territoire agricole (CPTAQ) ne sont pas inclus dans cette estimation du coût des travaux.

Les coûts sont estimés en dollars canadiens de 2010 et aucun facteur n'a été inclus pour tenir compte de l'inflation ou autres variations temporelles. Aucun frais de financement n'a été inclus à cette estimation. Un montant équivalent à environ 10 % du coût des travaux a été inclus pour tenir compte des contingences éventuelles.

Le détail de l'estimation du coût des travaux pour les parties A et B de ce rapport est inclus à l'annexe 4 de ce rapport.

---

*Desserte ferroviaire - Terminal maritime de Grande-Anse - Parc industriel-portuaire*

Le coût du projet est estimé à 25 295 000 \$ pour la partie A et à 2 986 000 \$ pour la partie B, soit un montant total de 28 281 000 \$ pour les parties A et B.

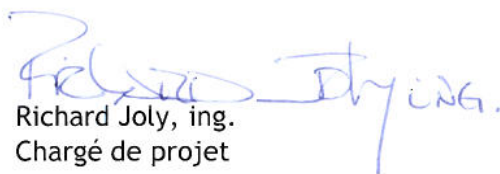
Aucune provision n'a été prévue pour l'acquisition du matériel ferroviaire roulant.

Préparé par



Gilles Gilbert, ing.

Vérfié par



Richard Joly, ing.  
Chargé de projet

GG/RJ/dg

p.j.