



**Transports
Canada**



**Gouvernement du Québec
Ministère des Transports**



Ontario

**Ministère des Transports
de l'Ontario**

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO

Évaluation préliminaire du tracé et des coûts

Rapport provisoire n° 3

Février 1994

CANO
CGC
156

VALIN et DELCAN

478837

Projet de train rapide Québec-Ontario

Évaluation préliminaire du tracé et des coûts

Rapport provisoire n° 3 Coûts d'infrastructure

Février 1994



SNC-LAVALIN et DELCAN
en collaboration avec :
• CANARAIL
• SOFRERAIL
• SWEDERAIL

CANQ
CCC
156

TABLE DES MATIÈRES

	PAGE
INTRODUCTION	1
1. DÉFINITION DES OPTIONS	3
1.1. 200 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES	3
1.2. 300 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES	4
1.3. 300 km/h et plus - NOUVELLES EMPRISES	6
2. STRUCTURE ET MÉTHODOLOGIE DE L'ESTIMATION DES COÛTS	9
2.1. DÉFINITION DES ÉLÉMENTS DE COÛT	9
2.2. DÉFINITION DES SOUS-SYSTÈMES	9
2.3. DÉFINITION DES SECTEURS	13
2.4. TRONÇONS GÉOGRAPHIQUES	15
2.5. COÛTS UNITAIRES ET QUANTITÉS	16
2.6. ÉVENTUALITÉS	18
3. HYPOTHÈSES CLÉS	20
3.1. PARAMÈTRES DE BASE	20
3.2. ZONES POTENTIELLES DE RISQUE	21
4. 200 KM/H ET PLUS - EMPRISES EXISTANTES	29
4.1. WINDSOR - TORONTO	32
4.2. TORONTO - MONTRÉAL	34
4.3. MONTRÉAL - QUÉBEC	36
4.4. TOTAUX PROVINCIAUX	38
5. 300 KM/H ET PLUS - EMPRISES EXISTANTES	41
5.1. WINDSOR - TORONTO	44
5.2. TORONTO - MONTRÉAL	46
5.3. MONTRÉAL - QUÉBEC	48
5.4. TOTAUX PROVINCIAUX	50
6. 300 KM/H ET PLUS - NOUVELLES EMPRISES	53
6.1. WINDSOR - TORONTO	56
6.2. TORONTO - MONTRÉAL	58
6.3. MONTRÉAL - QUÉBEC	60
6.4. TOTAUX PROVINCIAUX	62

7.	EXACTITUDE DES ESTIMATIONS	65
7.1.	GÉNÉRALITÉS	65
7.2.	EXACTITUDE DES COÛTS DES SOUS-SYSTÈMES	66
7.3.	EXACTITUDE GLOBALE	73
8.	VOIE SIMPLE OU VOIE DOUBLE	77
8.1.	FAISABILITÉ	77
8.2.	RÉPERCUSSIONS SUR LES COÛTS	82

ANNEXES

- ANNEXE A DÉFINITIONS DES ARTICLES DE DÉPENSES
- ANNEXE B PRÉSENTATION DES COÛTS UNITAIRES
B1 - LISTE DES COÛTS UNITAIRES
B2 - CALCUL DE CHAQUE COÛT UNITAIRE
- ANNEXE C ESTIMATIONS DÉTAILLÉES - WINDSOR-TORONTO
C1 - 200 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES
C2 - 300 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES
C3 - 300 km/h et plus - NOUVELLES EMPRISES
C4 - COÛTS TOTAUX DES SOUS-TRONÇONS
- ANNEXE D ESTIMATIONS DÉTAILLÉES - TORONTO-MONTRÉAL
D1 - 200 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES
D2 - 300 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES
D3 - 300 km/h et plus - NOUVELLES EMPRISES
D4 - COÛTS TOTAUX DES SOUS-TRONÇONS
- ANNEXE E ESTIMATIONS DÉTAILLÉES - MONTRÉAL-QUÉBEC
E1 - 200 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES
E2 - 300 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES
E3 - 300 km/h et plus - NOUVELLES EMPRISES
E4 - COÛTS TOTAUX DES SOUS-TRONÇONS

Nota : Les annexes jointes à ce rapport ne sont pas toutes traduites.

INTRODUCTION

Le présent document forme le troisième rapport provisoire présenté par SNC-Lavalin/ DELCAN en collaboration avec CANARAIL et Swederrail dans le cadre de leur mandat consistant à sélectionner des tracés et déterminer les coûts et qui fait partie de l'étude du train rapide Québec-Ontario. Le présent rapport présente les coûts estimatifs des composantes de l'infrastructure examinée dans cette étude : acquisition foncière, terrassements, ponts et viaducs, croisements étagés, autres travaux d'aménagement, voies, électrification et gares.

Le présent rapport se compose de huit sections. Chacune des options vitesse-tracé évaluées est brièvement décrite dans la première section. La définition plus détaillée et la quantification de chacune de ces options se trouvant dans le rapport provisoire n° 2, on ne les répétera pas ici.

La deuxième section décrit la structure de l'estimation des coûts. Elle définit le contenu et la portée de chacune des composantes et explique la ventilation par tronçon géographique, le calcul des coûts unitaires et des quantités, de même que l'approche suivie en matière d'éventualités.

La section suivante présente les hypothèses clés qui ont servi de base à l'estimation des coûts. Cela comprend les paramètres fondamentaux tels que l'année de référence des coûts, les taxes et l'indexation et la détermination des secteurs dans lesquels la portée du projet peut varier.

Les coûts estimatifs de base afférents à chacune des options vitesse-tracé représentatives, notamment les ventilations par grandes zones géographiques du projet et par province, sont présentés dans les sections 4, 5 et 6. Les coûts estimatifs des deux itinéraires composites retenus pour les besoins des analyses financières et économiques sont présentés dans le rapport provisoire n° 4.

La section 7 présente l'analyse et l'évaluation de l'exactitude des coûts estimatifs produits dans le cadre de cette étude. La dernière section comprend une évaluation de l'effet qu'aurait sur les coûts la construction d'une voie simple avec de longues voies d'évitement sur certains tronçons de la ligne.

De plus, le rapport comporte 5 annexes. L'annexe A donne une définition de chacun des éléments de coût ainsi qu'une explication de la méthode d'établissement des coûts

unitaires et des quantités pour chaque élément. L'annexe B fournit la liste des coûts unitaires dont on s'est servi pour procéder à l'estimation ainsi qu'un chiffrier indiquant la façon dont on a établi chaque coût unitaire.

Les annexes C, D et E présentent les coûts estimatifs afférents à chaque zone géographique. Cela comprend les tables de coûts sommaires, les rapports détaillés sur les coûts et les mouvements de trésorerie pour le total des coûts et du matériel, des bâtiments ainsi que des ventilations de la main-d'oeuvre qualifiée et non qualifiée pour chacune des options vitesse-tracé. Cela comprend aussi l'estimation détaillée de chaque sous-segment des lignes.

1. DÉFINITION DES OPTIONS

1.1. 200 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES

Selon le cadre de référence de la présente étude, l'objectif de ce scénario de technologie-emprise est de tirer le meilleur parti des emprises existantes. Le tracé représentatif défini entre le centre des villes de Windsor et de Québec fait une longueur totale de 1 249 km, dont 546 km d'emprise du CN, 377 km d'emprise du CP, 105 km d'emprise abandonnée, aujourd'hui propriété de VIA Rail, et 215 km de nouvelle emprise.

1.1.1. De Windsor à Toronto

Le tracé commence à l'extrémité sud du tunnel Windsor-Detroit, au centre-ville de Windsor, et suit, sauf pour les nouvelles rocade de Tilbury et Chatham, l'emprise du CP jusqu'à London. De London, il continue à l'est jusqu'à Hamilton, en contournant Woodstock et Paris. Le tracé contourne les limites septentrionales de Hamilton et, après avoir traversé Burlington, Oakville et Mississauga le long de l'emprise du CN, pénètre dans le grand Toronto.

Le tracé emprunte l'emprise du CN contiguë aux berges du lac, à Etobicoke, pour atteindre la gare Union. En continuant vers l'est, il emprunte de nouveau l'emprise du CN pour quitter la zone urbaine en traversant Scarborough, Pickering, Ajax, Whitby et Oshawa.

1.1.2. De Toronto à Montréal

D'Oshawa, le tracé continue vers l'est sur l'emprise du CN en traversant Port Hope, Cobourg et Trenton en direction de Kingston et Brockville. On atteint la région de la capitale nationale par la région de Brockville en contournant cette dernière ville par l'ouest et en suivant l'emprise du CP jusqu'à Smiths Falls. Le tracé contourne également Smiths Falls à l'ouest, puis rejoint l'emprise du CN qu'il emprunte pour continuer en direction nord-ouest jusqu'à la région de la capitale nationale.

Après avoir contourné Richmond, le tracé entre dans Ottawa en empruntant l'emprise du CN par la jonction Federal et arrive à l'actuelle gare de VIA. De la gare, le tracé quitte la zone urbaine d'Ottawa en empruntant l'emprise du CN jusqu'à l'emprise abandonnée

du CP, qui se poursuit à l'est en traversant Bourget, Vankleek Hill et Saint-Eugène jusqu'à Rigaud. Une voie de contournement de Rigaud et d'Hudson rejoint l'emprise du CP à Vaudreuil et Dorion, d'où le tracé pénètre la zone urbaine de Montréal le long de l'emprise combinée du CN et du CP. Cette emprise est suivie à travers Baie D'Urfé, Beaconsfield, Kirkland, Pointe Claire et Dorval jusqu'à Lachine, où l'emprise du CN est empruntée pour atteindre la Gare centrale.

1.1.3. De Montréal à Québec

Étant donné que le tracé représentatif choisi pour le tronçon Montréal-Québec suit la rive nord du Saint-Laurent, il quitte la Gare centrale en direction du nord en traversant le tunnel du Mont-Royal. Il traverse Laval le long de l'emprise du CP, sur laquelle il continue de cheminer pour arriver à Trois-Rivières en passant au sud de L'Épiphanie, au nord de Berthierville et en contournant Maskinongé, Louiseville et Yamachiche.

Les contraintes géométriques de Trois-Rivières sont évitées en empruntant un nouvel itinéraire au nord de cette ville. Ce nouvel itinéraire rejoint l'emprise du CP, à l'est de Cap-de-la-Madeleine, contourne Portneuf et Pont-Rouge et suit l'emprise existante vers l'est en direction d'Ancienne-Lorette. D'Ancienne-Lorette, le tracé se poursuit dans la zone urbaine de Québec sur l'emprise du CP, jusqu'à la jonction Allenby, où il rejoint l'emprise du CN. L'emprise du CN est empruntée pour atteindre la gare du Palais par les gares de triage de Vanier et de Limoilou.

1.2. 300 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES

Comme dans le cas du scénario de la technologie pendulaire des 200 à 250 km/h, l'objectif poursuivi dans la définition de ce tracé est encore de tirer le meilleur parti des emprises existantes. L'analyse détaillée de ce scénario a fait ressortir le besoin d'inclure un plus grand nombre de sections de nouvelle emprise afin d'éviter les contraintes géométriques existantes qui empêchent le fonctionnement du train à des vitesses avoisinant les 300 km/h. Ce besoin, l'adoption d'un raccourci sur nouvelle emprise entre Kingston et Smiths Falls ainsi qu'un itinéraire préférable entre Vankleek Hill et le centre-ville de Montréal sont les principales différences entre ce tracé et celui qu'on a décrit dans le scénario de technologie pendulaire de la section 1.1. Sur les 1 211 km de sa longueur totale entre Windsor et Québec, le tracé emprunte 310 km de l'emprise du CP, 336 km de celle du CN, 504 km de nouvelle emprise et les 73 autres kilomètres de l'emprise abandonnée du CP entre Ottawa et Rigaud, emprise appartenant aujourd'hui à VIA Rail.

1.2.1. De Windsor à Toronto

À partir de l'extrémité sud du tunnel Windsor-Detroit, au centre-ville de Windsor, le tracé suit l'emprise du CP jusqu'à London, sauf pour ce qui est des rocadés autour de Tilbury et Chatham. On évite les contraintes géométriques de London grâce à une nouvelle emprise qui contourne la ville au sud. De London, le tracé continue vers l'est jusqu'à Hamilton en empruntant les emprises du CP et du CN ainsi que de nouvelles rocadés autour de Woodstock, Paris et Brantford.

Le tracé contourne les limites septentrionales d'Hamilton et rejoint l'emprise du CN pour traverser Burlington, Oakville et Mississauga avant d'entrer dans le grand Toronto.

À Toronto, le tracé emprunte l'emprise du CN à Etobicoke pour atteindre la gare Union au centre-ville. En poursuivant vers l'est à partir de la gare, le tracé emprunte de nouveau l'emprise du CN pour sortir de la zone urbaine par Scarborough, Pickering, Ajax, Whitby et Oshawa.

1.2.2. De Toronto à Montréal

D'Oshawa, le tracé suit généralement l'emprise du CN jusqu'à Kingston; cependant, des rocadés sont nécessaires pour éviter les contraintes géométriques de Port Hope et Cobourg. Un autre virage serré empêchant d'utiliser l'emprise du CN par Napanee et Kingston, on a élaboré un nouveau tracé au nord des zones urbaines et débouchant sur un nouveau corridor reliant Kingston à Smiths Falls. Après avoir contourné Smiths Falls à l'ouest, ce nouveau corridor rejoint l'emprise du CN entre Smiths Falls et Ottawa.

Le tracé suit l'emprise du CN jusqu'à Richmond, qu'il contourne, pour entrer dans Ottawa par la jonction Federal, d'où il continue jusqu'à l'actuelle gare de VIA. De cette gare, le tracé quitte la région de la capitale nationale en empruntant l'emprise du CN pour atteindre l'emprise abandonnée du CP, qu'il suit en direction est jusqu'à Vankleek Hill. À l'est de Vankleek Hill, le tracé quitte l'emprise du CP et se dirige vers le nord pour traverser la rivière des Outaouais près de Pointe Fortune. Il continue ensuite en direction nord-est sur une nouvelle emprise jusqu'à l'emprise existante du CP contiguë à la rive nord, pour la rejoindre au sud-ouest de l'aéroport de Mirabel. De là, le tracé pourrait soit suivre l'emprise du CP vers l'est jusqu'à Laval, soit être aiguillé vers l'aéroport en rejoignant l'emprise du CP à Sainte-Thérèse avant de poursuivre vers le sud jusqu'à Laval. On a procédé à l'estimation des coûts pour le tracé direct le long de l'emprise du CP.

L'emprise du CP est empruntée pour traverser la rivière des Prairies, d'où une nouvelle emprise aménagée dans un tunnel relie le tracé à l'emprise du CN qui pénètre dans

l'actuel tunnel du Mont-Royal. On se sert du tunnel existant pour accéder à la Gare centrale, au centre-ville de Montréal.

1.2.3. De Montréal à Québec

Étant donné que le tracé représentatif choisi pour le tronçon Montréal-Québec suit la rive nord du Saint-Laurent, il quitte la Gare centrale en direction du nord en traversant le tunnel du Mont-Royal. Il traverse Laval le long de l'emprise du CP, sur laquelle il continue de cheminer pour arriver à Trois-Rivières en passant au sud de L'Épiphanie, au nord de Berthierville et en contournant Maskinongé, Louiseville et Yamachiche.

Les contraintes géométriques de Trois-Rivières sont évitées en empruntant un nouveau tracé au nord de cette ville. Celui-ci rejoint l'emprise du CP, à l'est de Cap-de-la-Madeleine, contourne Portneuf et Pont-Rouge et suit l'emprise existante vers l'est en direction de l'Ancienne-Lorette.

Ce tronçon inclut un nouveau tracé afin d'améliorer les rayons de courbure et permettre des vitesses dépassant les 300 km/h. D'Ancienne-Lorette, le tracé se poursuit dans la zone urbaine de Québec sur l'emprise du CP, jusqu'à la jonction Allenby, où il rejoint l'emprise du CN. L'emprise du CN est empruntée pour atteindre la gare du Palais par les installations de triage de Vanier et de Limoilou.

1.3. 300 km/h et plus - NOUVELLES EMPRISES

Dans ce scénario, le principal objectif était de définir l'infrastructure nécessaire à la prestation d'un service de train rapide à des vitesses dépassant les 300 km/h, principalement sur de nouvelles emprises entre Windsor et Québec. L'analyse détaillée des options de tracé révèle que le seul itinéraire possible à travers les grandes zones urbaines passe par le partage des emprises actuelles. Le tracé élaboré dans le cadre de ces scénarios fait une longueur de 1 245 km, dont 215 sont formés d'une emprise commune dans les zones urbaines.

1.3.1. De Windsor à Toronto

Comme dans les scénarios décrits précédemment, le tracé commence à l'extrémité sud du tunnel Windsor-Detroit; cependant il demeure sur l'emprise du CN jusqu'aux limites de la zone urbaine de Windsor. De là, il poursuit vers l'est sur une nouvelle emprise située entre l'emprise du CP et le corridor de l'autoroute 401. Après avoir contourné Tilbury et Chatham, le tracé prend la direction nord-est et se poursuit vers les limites

méridionales de London en suivant généralement le corridor de l'autoroute 401, parallèlement à la grille des propriétés agricoles.

Des abords de London, le tracé prend la direction nord pour atteindre une nouvelle emprise plus septentrionale qui continue vers l'est entre Kitchener-Waterloo et Cambridge jusqu'à l'escarpement du Niagara. Après avoir croisé l'escarpement, sur le corridor de l'autoroute 401, le tracé suit ce corridor jusqu'à Milton, où il rejoint le corridor projeté de l'autoroute 407, qui permet de contourner les limites nord de l'aéroport Pearson. À cet endroit, le tracé continue en direction sud sur l'emprise existante du CN qui traverse la ville de York pour atteindre la gare Union, au centre-ville de Toronto, par l'ouest.

1.3.2. De Toronto à Montréal

Dans ce scénario, le tracé sort de la zone urbaine du grand Toronto en partageant l'emprise du CP pour traverser les installations de triage de Leaside, Don Mills et Agincourt, au nord de Scarborough. Poursuivant sa route vers le nord, le long de l'emprise du CP, le tracé atteint le corridor projeté de l'autoroute 407, près de Locust Hill. Le corridor de cette autoroute est emprunté pour contourner Pickering et Oshawa.

À l'est d'Oshawa, le tracé continue progressivement vers le sud jusqu'au corridor de l'autoroute 401, près de Port Hope et Cobourg.

Le tracé quitte le corridor de l'autoroute à Colborne et continue vers l'est sur une nouvelle emprise plus au nord qui passe par Frankford en direction de Kingston. Des abords de Kingston, le tracé prend la direction nord-est et se poursuit, généralement en parallèle à l'autoroute 15, jusqu'à Smiths Falls. Après avoir contourné Smiths Falls à l'ouest, le tracé rejoint l'emprise du CN pour entrer à Ottawa par la jonction Federal.

Étant donné que l'on a choisi le tracé représentatif entre la région de la capitale nationale et Montréal de façon à ce qu'il soit contigu à la rive nord de l'Outaouais, le tracé quitte l'emprise du CN à Ottawa et suit celle du CP pour franchir la rivière et pénétrer au centre-ville de Hull. Entre Hull et Montréal, la nouvelle emprise traverse Gatineau, passe au sud de Buckingham, passe par le nord de Montebello et suit la rive nord jusqu'à Lachute. Après avoir contourné Lachute au sud, le tracé prend la direction du nord pour rejoindre l'emprise du CP, à l'extrémité sud-ouest de l'aéroport de Mirabel. Comme il a été expliqué dans la section 1.2.2, le tracé pouvait soit traverser les terrains de l'aéroport puis continuer au sud vers Laval, soit contourner l'aéroport au sud et continuer jusqu'à Laval. Le tracé dont on a estimé les coûts comprend la gare à Mirabel.

De Laval, le tracé emprunte l'emprise du CP pour traverser la rivière des Prairies, d'où une nouvelle emprise aménagée dans un tunnel relie le tracé à l'emprise du CN, qui débouche sur l'actuel tunnel du Mont-Royal. C'est ce dernier tunnel qui est emprunté pour atteindre la Gare centrale au centre-ville de Montréal.

1.3.3. De Montréal à Québec

Dans ce scénario, le tracé entre la Gare centrale et la limite est de la zone urbaine de Montréal est identique à celui décrit dans la section 1.2.3 pour le scénario de «l'emprise existante», c'est-à-dire qu'il se dirige vers le nord par le tunnel du Mont-Royal jusqu'à Laval, puis continue au nord-est, sur l'emprise du CP, jusqu'à Mascouche.

De Mascouche, la nouvelle emprise est parallèle à l'emprise du CP jusqu'à Saint-Barthélémy, où elle rejoint le corridor d'Hydro-Québec qu'elle suit jusqu'au nord de Louiseville. Le tracé se poursuit à travers champ pour rejoindre la rocade de Trois-Rivières, qui a été conçue dans le cadre d'autres scénarios. Entre Trois-Rivières et La Pérade, le tracé suit généralement le corridor de l'autoroute 40. À La Pérade, le tracé rejoint de nouveau un corridor d'Hydro-Québec, au nord de l'autoroute, et continue vers l'est jusqu'à un point situé à 15 km à l'ouest d'Ancienne-Lorette. De là, le tracé vire de l'autre côté pour rejoindre l'emprise du CP au sud de l'aéroport de Québec.

Dans la zone urbaine, le tracé emprunte l'emprise du CP, avec une amélioration des courbes dans la zone de Les Saules, pour atteindre l'emprise du CN à la jonction Allenby. De cette jonction, l'emprise du CN est partagée jusqu'aux installations de triage de Vanier et de Limoilou pour atteindre la gare du Palais.

2. STRUCTURE ET MÉTHODOLOGIE DE L'ESTIMATION DES COÛTS

Dans cette section du rapport, nous énonçons, en définissant ses divers éléments, la structure employée pour présenter les coûts estimatifs, puis nous décrivons l'approche suivie pour en arriver aux chiffres présentés.

2.1. DÉFINITION DES ÉLÉMENTS DE COÛT

Nous avons appelé «éléments» ou «sous-éléments» les composantes les plus élémentaires de cette estimation de coûts. Il s'agit des éléments pour lesquels des quantités, des prix unitaires et des multiplications sont présentés dans les coûts estimatifs détaillés. Leur échelle est très variable. Ainsi, un élément peut couvrir aussi bien un croisement étagé qu'une traverse de voie ferrée. L'échelle de ces éléments a été choisie en fonction de la difficulté d'estimation des quantités et des coûts dans chaque discipline et du temps nécessaire à cette estimation.

Ces éléments ont été définis par les spécialistes qui ont déterminé les quantités et estimé les coûts unitaires pour chacun des sous-systèmes. On s'est assuré ainsi que, dans l'ensemble, les éléments comprennent tous les éléments des travaux nécessaires au moment du démarrage du projet et qu'ils permettent en même temps une simplification permettant de regrouper plusieurs éléments sous un seul élément de coût plus vaste.

Dans l'annexe A du présent rapport, on recense et on définit les divers éléments de coût en indiquant quelle partie de la portée du projet, pour le projet dans son ensemble, a été comprise dans chaque élément de coût. On y présente également les méthodes suivies pour procéder à l'estimation des quantités et calculer les coûts unitaires.

2.2. DÉFINITION DES SOUS-SYSTÈMES

On entend ici par «sous-système» un élément physique clairement défini du projet dans son ensemble qui comporte des caractéristiques communes pendant toute la durée du déroulement du projet. L'adjudication des contrats de conception et de construction des ouvrages se ferait généralement en fonction des sous-systèmes. Cette estimation de coûts permet d'aboutir aux sous-systèmes suivants :

- Acquisition d'emprises
- Terrassement et drainage
- Ponts, viaducs et tunnels
- Croisements étagés
- Autres travaux d'aménagement
- Voie
- Électrification
- Gares.

Les critères utilisés dans la présente étude pour attribuer des éléments de coût aux différents sous-systèmes sont présentés dans les sous-sections qui suivent.

Voici certains autres sous-systèmes requis dans le cadre de ce projet, mais qui n'entrent pas dans le cadre de la présente étude :

- Matériel roulant;
- Signalisation et les télécommunications;
- Installations d'entretien;
- Installations d'administration.

2.2.1. Acquisition d'emprises

Ce sous-système vise à inclure tous les coûts liés à l'acquisition des terrains nécessaires à l'exécution du projet. Cela comprend le terrain nécessaire à la nouvelle emprise, à l'élargissement ou à l'achat de l'emprise existante, aux croisements étagés et aux gares. Les coûts d'acquisition comprennent les indemnités versées aux propriétaires des terrains pour la dévalorisation des propriétés et la perte de revenus résultant de l'acquisition. Il comprend aussi les terrains qu'il faudra peut-être acheter ou les autres dépenses à engager pour acquérir ou éteindre des droits de passage. Cela ne comprend pas les coûts de partage de l'emprise existante. Sont également inclus les frais juridiques et les honoraires associés à l'acquisition.

Ce sous-système exclut les éléments liés à la voie et à la plate-forme.

2.2.2. Terrassement et drainage

Ce sous-système comprend tous les travaux nécessaires à l'aménagement de la plate-forme jusqu'à la couche de ballast pour les lignes de chemin de fer à grande vitesse, à l'exception des ponts, des tunnels ou des croisements étagés qui font partie d'autres sous-systèmes.

Il comprend le défrichage des terrains, les travaux d'excavation, le transport des matériaux de remblayage et des déblais, le compactage, l'installation d'ouvrages de drainage, de fossés et de clôtures, ainsi que la correction des obstructions causées par le croisement de conduites et de fils. Il comprend aussi le recouvrement des terrassements avec un sous-ballast fait d'un matériau de première qualité.

En ce qui a trait aux travaux de génie civil, ce sous-système comprendra les murs de soutènement adossés aux terrassements ainsi que les ouvrages antibruit. Sur l'emprise existante, il comprendra l'amélioration de la qualité des talus au besoin. Cette amélioration peut nécessiter le retrait des matériaux pollués ou incompétents et l'utilisation d'armatures spéciales de terre ou le recours à d'autres traitements.

Sont également inclus les coûts reliés aux études de faisabilité technique et à l'évaluation environnementale du projet ainsi que le coût de la mise en oeuvre des mesures d'atténuation de la plupart des impacts environnementaux.

Les travaux de terrassement et de drainage pour les gares sont inclus dans le sous-système Gares.

2.2.3. Ponts, viaducs et tunnels

Ces structures sont naturellement associées aux terrassements de façon à créer un sous-système Chaussées, étant donné que ces deux aspects des travaux sont souvent regroupés dans un même contrat de construction. Cependant, nous les traitons ici séparément afin de respecter les pratiques antérieures liées à ce projet et de faciliter les comparaisons. Le fait que ces aspects englobent une partie non négligeable du coût total du projet justifie également la création d'un sous-système distinct.

Par conséquent, ce sous-système comprend l'érection ou la reconstruction de ponts enjambant des torrents et des cours d'eau, la construction de viaducs dans les vallées et de tunnels au besoin.

Ce sous-système ne comprend pas les ponts — qu'il s'agisse de passages supérieurs ou inférieurs — nécessaires aux croisements étagés séparant les chaussées de la voie ferrée.

2.2.4. Croisements étagés

Ce sous-système comprend tous les frais à engager pour prévenir l'obstruction éventuelle de l'emprise de la ligne à grande vitesse par des véhicules ou des animaux. En plus des croisements étagés, cela comprend l'étagement de passages de ferme et la fermeture ou le détournement de routes pour éviter la construction de croisements étagés.

Sont également inclus dans ce sous-système les éventuelles modifications à apporter aux croisements étagés existants pour la pose de voies supplémentaires. À l'attribution des contrats, ces éléments feraient en général tous partie des terrassements et des ponts.

Lorsque l'on a envisagé des ouvrages de franchissement munis de dispositifs de protection automatique, le coût du dispositif de ces derniers a été ajouté à ce sous-système. Ces coûts font habituellement partie des coûts de signalisation. Cependant, nous les avons inclus ici de façon à faciliter le règlement de la question des croisements (qu'il s'agisse de croisements étagés ou des ouvrages de franchissement) quelle que soit la solution adoptée.

2.2.5. Autres travaux d'aménagement

En établissant les éléments de coût, l'expert-conseil en a recensé quelques-uns qu'il n'était pas facile de ranger dans l'une ou l'autre des catégories déjà définies. Bien qu'il eût été possible d'intégrer certains de ces éléments dans les travaux de voie, les terrassements ou les croisements étagés, des raisons militaient à l'encontre de cette solution. De plus, on a jugé plus facile d'évaluer l'incidence globale de ces éléments plutôt que de les inscrire dans deux ou trois sous-systèmes différents.

Par conséquent, on traite ici de tous les aspects de la dépose de lignes ferroviaires, de la construction de nouvelles voies pour le maintien du trafic ferroviaire existant pendant le déroulement du projet et pour assurer la continuité du service aux clients du trafic marchandises, de même que de l'aménagement de croisements étagés entre voies ferrées.

2.2.6. Voie

Tous les frais afférents à la nouvelle structure de la voie pour train rapide, entre la base du ballast et le dessus du rail, sont inclus dans ce sous-système qui englobe

coûts d'aménagement des voies d'accès et des voies de garage aux ateliers d'entretien sont inclus dans les coûts d'ateliers déterminés dans le cadre d'une autre étude. Lorsque la remise en état de la voie existante est envisagée ou nécessaire pour soutenir le nouveau service voyageurs, les coûts afférents sont inclus ici.

En ce qui a trait aux accessoires de voie, le présent sous-système comprend les rails, les traverses, le ballast, les attaches, d'autre matériel de voie ferrée, le matériel de voie spécial pour les branchements, les appareils de commande électrique d'aiguillage, les réchauffeurs d'aiguilles et les heurtoirs.

2.2.7. Électrification

Ce sous-système comprend tous les coûts associés à l'électrification des services proposés de train rapide. Ces installations comprennent la caténaire et ses supports, les sous-stations électriques et les lignes d'alimentation raccordées au réseau, ainsi que toute modification des ouvrages aériens en vue d'obtenir les dégagements nécessaires de la caténaire et la protection des systèmes voisins de signalisation et de télécommunication contre les interférences électriques.

2.2.8. Gares

Ce sous-système comprend tous les coûts afférents à la construction ou à la modification des gares du réseau de train rapide. Il comprend les gares elles-mêmes, les quais et leurs voies d'accès, les services d'utilité publique, les routes d'accès correspondantes, les parcs de stationnement et l'aménagement paysager. Le coût des terrains, des voies et de la caténaire est inclus dans d'autres sous-systèmes.

Les coûts présentés ici ne comprennent pas la fourniture de l'équipement ou du mobilier nécessaires à l'exploitation du chemin de fer.

2.3. DÉFINITION DES SECTEURS

On entend ici par «secteur» une catégorie de dépenses engagées dans le cadre du projet. Ces catégories sont généralement communes à tous les sous-systèmes. Cependant, certains secteurs ne s'appliquent pas à certains sous-systèmes, ou encore le niveau de détail des estimations n'a pas permis d'établir de façon distincte les coûts

particuliers se rattachant à un secteur. En procédant à l'estimation des coûts, nous avons recensé les cinq secteurs suivants¹ :

- Services professionnels et gestion du projet
- Équipement et matériel
- Transport et distribution
- Construction et installation
- Démarrage.

Chaque élément de coût de chaque sous-système sera classé dans l'un des secteurs susmentionnés.

2.3.1. Services professionnels et gestion du projet

Ce secteur englobe les activités préliminaires d'ingénierie, de conception, de supervision de la construction et d'approvisionnement applicables à chacun des sous-systèmes. De plus, il comprend le coût des autres services spécialisés tels que les services juridiques et professionnels pour l'acquisition foncière et le processus d'approbation environnementale.

Sont également inclus dans ce secteur les coûts de gestion globale du projet.

2.3.2. Équipement et matériel

Ce secteur englobe le coût de tout équipement ou matériel que l'on pourrait acquérir pour les besoins du projet dans le cadre de marchés individuels, par exemple, le matériel pour voies ferrées — rails, traverses, ballast, etc. — susceptible d'être acheté directement au fabricant. Mentionnons également le matériel nécessaire à l'électrification, le mobilier des bâtiments de gare, ou encore les poutres de pont standard que l'on pourrait décider, dans le cadre du projet, d'acheter à un même fabricant aux fins d'installation par d'autres entrepreneurs.

Le niveau de détail de cette estimation de coût et l'approche suivie à cet égard ont fait que les coûts d'équipement et de matériel ont été établis séparément pour les sous-systèmes «acquisition d'emprises» et «voie» seulement.

¹ Il importe de noter que ces secteurs doivent correspondre non seulement aux sous-systèmes prévus dans le cadre de référence de la présente étude, mais aussi à ceux des autres études afin que les estimations individuelles de coûts d'investissement puissent être combinées en une estimation globale pour le projet.

2.3.3. Transport et distribution

Il y a lieu d'aborder ici les coûts de transport correspondant à l'équipement et au matériel achetés séparément, coûts qui peuvent être importants. Ce serait notamment le cas du ballast, que l'on peut acheter en grosse quantité et qui peut être transporté sur de longues distances.

L'estimation des coûts a donné lieu à l'inclusion de tous les coûts de transport et de distribution dans le coût du matériel ou de son installation.

2.3.4. Construction et installation

Dans ce secteur est inclus le coût des contrats de construction pour lesquels on utilise du matériel acheté dans le cadre de ces contrats (p. ex., gares, terrassement) ou le matériel acheté dans le cadre d'autres contrats (p. ex., travaux de voie).

2.3.5. Démarrage

Ce secteur comprend les coûts supplémentaires qu'il faut engager pour convertir les biens corporels qui ont été construits et mis en place en un réseau de transport opérationnel viable. Cela peut comprendre la formation du personnel, la mise en marché du service et l'apport d'un fonds de roulement.

Ces coûts n'entrent pas en ligne de compte dans la présente étude.

2.4. TRONÇONS GÉOGRAPHIQUES

Le cadre de référence de l'étude exige que l'on indique, dans les estimations de coûts, le coût de chacune des liaisons principales — Québec-Montréal, Montréal-Toronto et Toronto-Windsor — ainsi que la valeur du projet construit dans chaque province. Le gestionnaire du projet a également demandé que les deux tronçons des extrémités du projet soient évalués de façon qu'il soit possible de les traiter comme des tronçons distincts pouvant s'ajouter au tronçon principal Montréal-Toronto.

Nous avons de plus ventilé les coûts estimatifs en sous-tronçons afin que chaque bureau de projet participant à l'étude puisse facilement établir des quantités et conférer une certaine souplesse à l'analyse du projet en permettant le regroupement de sous-tronçons

en vue d'évaluer les diverses options de tracé. Pour déterminer les quantités afférentes aux coûts estimatifs, nous avons utilisé les conditions ou caractéristiques suivantes sur la longueur du tracé pour délimiter les sous-tronçons géographiques :

- les terminus ferroviaires;
- le point délimitant les installations à l'est de Montréal;
- le point délimitant les installations à l'ouest de Toronto;
- la frontière entre l'Ontario et le Québec;
- les jonctions entre les tracés nouveaux et existants;
- les jonctions entre les options de tracé de rechange;
- les points séparant le territoire couvert par chacun des bureaux du projet (participant à l'étude).

Chaque emplacement de gare a aussi été assimilé à un sous-tronçon géographique distinct afin que l'on puisse aisément l'inclure ou l'exclure dans le calcul d'un coût total du projet.

Par conséquent, au niveau le plus détaillé, l'estimation des coûts comprend les quantités ainsi que les multiplications connexes de tous les éléments de coût ventilés par sous-tronçon. Cependant, tous les coûts ont été présentés au niveau des trois grands tronçons du Corridor.

2.5. COÛTS UNITAIRES ET QUANTITÉS

2.5.1. Coûts unitaires

Les coûts unitaires afférents à chacun des éléments de coût définis à l'annexe A ont été établis par les spécialistes de l'équipe de l'expert-conseil qui connaissaient le mieux tel ou tel élément de l'estimation de coûts globale. L'annexe B présente, dans sa première sous-section, une liste de tous les coûts unitaires de chaque combinaison vitesse-tracé et indique, dans sa deuxième partie, chacun des coûts unitaires utilisés dans l'estimation. Ces données sont présentées de la même façon, sur une ou deux pages par coût unitaire. Les pages sont classées selon le sous-système, le secteur et le numéro de l'élément.

Les coûts unitaires sont calculés à partir de chantiers récemment entrepris ou qui ont été conçus et estimés par l'expert-conseil. Dans le cas de la structure de la voie, où certains éléments ne sont pas propres à l'Amérique du Nord (tolérances quant à la rectitude des rails, utilisation de voies déviées à grande vitesse, haute productivité dans la construction de la voie compte tenu des grandes distances, etc.), l'expert-conseil s'est entretenu avec des fournisseurs potentiels du projet.

Bien que l'on ait pris soin de faire varier les coûts unitaires entre les trois combinaisons vitesse-tracé, cela n'était nécessaire que pour les tunnels où la zone intersectionnelle est tributaire de la vitesse du train. Tous les autres coûts unitaires sont identiques d'une option à l'autre. Par conséquent, les différences entre les coûts du projet selon ces options reposent presque entièrement sur les quantités différentes nécessaires à la fourniture d'une emprise fonctionnelle pour l'option de vitesse envisagée.

De façon générale, les coûts unitaires de chaque élément de coût sont identiques, quel que soit le tronçon géographique, quoique la prudence ait été de mise dans cette généralisation. Pour tenir compte de la roche excédentaire provenant des déblais que l'on pourrait utiliser pour fabriquer du sous-ballast, les coûts unitaires du sous-ballast ont été modifiés de manière à être inférieurs à la normale pour plusieurs sous-trançons. Les coûts ont aussi été réduits pour certains tunnels sur les tracés à 300 km/h où il serait impossible d'envisager que les trains roulent à leur vitesse maximum.

2.5.2. Quantités

Les quantités associées à chacune des options de tracé et de vitesse ont été établies de la façon décrite en détail dans le rapport provisoire n° 2 de l'expert-conseil. Les quantités totales calculées pour chaque élément de coût selon chaque tronçon du projet sont présentées dans les estimations détaillées, aux annexes C, D et E. Les estimations détaillées par sous-tronçon peuvent être consultées chez l'expert-conseil, car elles sont trop volumineuses pour être comprises dans le présent rapport.

Les différences observées dans les coûts du projet selon l'option vitesse-tracé sont, dans une large mesure, dues aux différences brutes observées dans les longueurs de projet et les quantités de couche supérieure de plate-forme nouvelle ou réutilisée, etc. Cependant, ces différences découlent aussi des exigences techniques différentes pour les deux options de vitesse et, par conséquent, résultent des différences dans les méthodes de calcul des quantités pour certains des éléments de coût, comme :

- l'acceptation des ouvrages de franchissement;
- le nombre de traverses et la quantité de ballast pour les travaux de voie;
- la longueur des ouvrages antibruit nécessaires.

2.6. ÉVENTUALITÉS

Les questions des éventualités et de l'exactitude sont étroitement liées lorsque l'on procède à l'estimation des coûts et à l'analyse de leurs variations potentielles. La façon dont ces questions sont traitées prête souvent à confusion lorsque l'on essaye de comprendre une estimation de coûts. Pour éviter cela, l'expert-conseil présente l'explication suivante de l'approche suivie par l'équipe pour tenir compte des éventualités dans l'estimation de coûts.

On peut définir une éventualité comme une provision destinée à tenir compte, dans l'estimation de coûts, des variations qui sont susceptibles de se produire, mais que l'on ne peut pas précisément cerner au moment de l'estimation. C'est ce qui se passe lorsque l'on présente une estimation budgétaire détaillée pour approbation. Dans le cas d'une estimation «provisoire» touchant un projet, comme c'est le cas ici, le montant des éventualités doit aussi englober les éléments que l'on peut déterminer, mais dont le faible coût relatif ne justifie pas un traitement distinct.

D'un point de vue mathématique, on définit les éventualités comme le montant qu'il faudrait ajouter à l'estimation de coûts pour que le gestionnaire du projet puisse présumer qu'il y a autant de chance que le coût final du projet soit supérieur à l'estimation de coûts qu'inférieur à celle-ci.

L'application rigoureuse de cette approche nécessite cependant une vaste base de données statistiques sur les estimations antérieures, comparées aux coûts réels de construction. Étant donné que l'étude ne prévoit pas une telle analyse, nous nous en sommes remis au jugement des experts-conseils pour ce qui est de l'estimation des éventualités appropriées. Cependant, pour faciliter la tâche, nous avons inclus dans chaque sous-système des éventualités estimatives. Nous pensons que cette approche a permis aux spécialistes d'estimer des éventualités relatives à un domaine de travail précis avec lequel ils sont familiers et qu'elle a produit ainsi une provision globale pour éventualités qui est bien plus valable qu'une estimation unique établie pour tout le projet.

Les pourcentages utilisés pour les éventualités de chaque sous-système apparaissent dans les estimations détaillées. Ces pourcentages représentent la meilleure estimation des montants nécessaires à la prise en compte des variations probables par rapport aux coûts estimés par les experts-conseils qui ont effectué le calcul des quantités et des coûts unitaires.

Dernière remarque à propos des éventualités, il importe de s'attarder sur l'expression variations probables et sur la définition donnée ci-dessus. Lorsque l'on aborde la question de l'exactitude des estimations, on ne tient pas compte de ces éventualités. Nous les fournissons ici pour faire en sorte que l'écart entre l'estimation et le coût réel

ait autant de probabilité d'être négatif que positif. À ce titre, les provisions pour éventualités représentent des coûts réels, encore que non définis. Elles ne doivent pas être laissées de côté dans les analyses financières ou économiques.

Bien que les éventualités s'appliquant à divers sous-systèmes varient de 5 à 30 p. 100, il ressort d'un examen de la provision pour éventualités comprise dans les coûts totaux du projet que ces éventualités représentent moins de 10 p. 100.

3. HYPOTHÈSES CLÉS

3.1. PARAMÈTRES DE BASE

Une estimation de coûts n'est valable que si l'on tient compte des conditions particulières qui ont présidé à son calcul. Lorsque les conditions qui s'appliqueront au moment de la mise en oeuvre ne sont ni ne peuvent être connues, il est nécessaire de faire des hypothèses. Les hypothèses de base relatives à cette estimation de coûts sont clairement énoncées dans les paragraphes qui suivent.

- (i) L'estimation est basée sur les prix en vigueur au 1^{er} trimestre de 1993 en dollars canadiens. Lorsque nous avons obtenu des prix en devises étrangères, les taux de change utilisés pour les convertir en dollars canadiens ont été indiqués dans le calcul des coûts unitaires.
- (ii) Il n'a pas été tenu compte de l'évolution des prix au cours de la période de mise en oeuvre du projet. Le temps nécessaire à la mise en oeuvre du projet dans les divers tronçons de la ligne ferroviaire est traité dans le rapport provisoire n° 4.
- (iii) Les prix unitaires calculés ne comprennent pas les taxes fédérales ou provinciales, ni les droits à l'importation.
- (iv) L'estimation comprend les provisions spécifiques se rapportant aux éventualités matérielles, tant connues qu'inconnues. Ces éventualités ont été estimées pour chaque combinaison sous-système-secteur et sont définies comme un élément de l'estimation. Comme il est fait remarquer à la section 2.6, elles représentent des coûts réels et ne doivent pas être exclues d'une analyse financière ou économique.
- (v) Nous présumons, dans l'estimation, que tous les travaux — gestion du projet, conception, construction — feront l'objet de contrats octroyés à des tiers.
- (vi) Il n'a pas été tenu compte des frais généraux du propriétaire, sauf pour les coûts liés au personnel affecté à la gestion du projet ou à la construction. On n'a pas tenu compte non plus d'autres

coûts comme les frais d'administration d'une organisation, la formation, les frais de financement, le coût des assurances pendant la construction et les frais juridiques.

- (vii) Lorsque les prix unitaires comprennent le coût de l'équipement spécialisé de construction de voies, on présume que cet équipement sera amorti sur l'ensemble du projet entre Windsor et Québec.
- (viii) Bien que l'estimation ne comprenne pas les coûts de mise en service des sous-systèmes Voie et Électrification, aucun coût n'est inclus pour l'embauche et la formation du personnel d'exploitation requis pour faire fonctionner le système.

3.2. ZONES POTENTIELLES DE RISQUE

Les hypothèses de base susmentionnées encadrent dans une certaine fourchette l'estimation de coûts fournie dans le présent rapport. Si quelques-unes d'entre elles ont d'importantes répercussions au chapitre des coûts, elles tiennent plus souvent lieu de conventions, en établissant à quel secteur un coût doit être imputé plutôt qu'en indiquant si ce coût doit être ou non abordé dans la présente étude.

Cependant, au fur et à mesure du déroulement de cette étude, d'autres hypothèses ont été posées, qui fixent des critères à respecter quant à la nature et à l'ampleur des coûts à inclure dans cette estimation. Ces hypothèses peuvent influencer à ce point sur les coûts que le fait de poser une hypothèse incorrecte reviendrait à apporter un changement considérable à l'ampleur du projet, si bien que l'estimation ne pourrait plus être considérée comme valable.

Les hypothèses susceptibles de faire grandement varier l'ampleur du projet sont décrites dans les paragraphes qui suivent.

3.2.1. Emprises existantes

On présume, dans l'estimation, que l'on pourra utiliser les emprises ferroviaires existantes pour construire certains tronçons de la ligne. Cela comprend les cas où l'exploitant de train rapide pourrait racheter la totalité d'une emprise existante et où il pourrait aussi la partager avec son propriétaire actuel.

Nous avons posé ces hypothèses à la suite des discussions préliminaires que nous avons eues avec les deux transporteurs ferroviaires nationaux. Pour certains tronçons des lignes ferroviaires, les intentions d'abandon des exploitants ont été clairement manifestées. Cependant, l'acquisition pure et simple d'autres tronçons de la ligne nécessiterait la négociation d'un règlement qui soit acceptable pour la société de chemin de fer et qui permette à cette dernière de négocier une entente de partage de la voie, de façon que le trafic qu'elle assure puisse s'effectuer sur les lignes de l'autre transporteur national. Bien que les exploitants de chemin de fer aient semblé récemment manifester l'intention de partager la voie ferrée et qu'ils aient publiquement annoncé leur volonté de fusionner leurs activités dans l'Est canadien, il y a toujours un risque à présumer que ces emprises seront disponibles. Dans cette estimation, nous n'incluons pas de provision au titre des variations de coûts susceptibles de résulter de la non-disponibilité de ces emprises.

Il importe aussi de noter que la présente estimation ne comprend aucun paiement aux compagnies de chemin de fer pour l'occupation d'une partie de leurs terrains aux endroits où l'on présume que l'emprise sera partagée. Ces loyers fonciers représenteront des charges d'exploitation.

3.2.2. Ouvrages de franchissement

Dans l'estimation, on a supposé des vitesses allant jusqu'à 200 km/h aux ouvrages de franchissement pourvu que les protections à signaux automatiques utilisées pour protéger les ouvrages de franchissement au-delà de 160 km/h soient dotés de dispositifs de sécurité renforcés par rapport à ceux auxquels on a actuellement recours au Canada². Cette hypothèse se fonde sur les discussions que nous avons eues avec l'expert-conseil en technologie et Transports Canada.

Cependant, deux risques se présentent ici. Le premier réside dans la capacité de trouver une solution technologique qui satisfasse entièrement aux objectifs de sécurité que l'on souhaite atteindre dans le nouveau règlement qui sera élaboré. Le second est que l'on doit y parvenir à un coût raisonnable. Ces risques peuvent avoir des répercussions, comme des coûts plus élevés que prévu pour la protection des ouvrages de franchissement, ou encore l'obligation d'assumer le coût des croisements étagés qu'il faudrait réaliser pour l'aménagement des ouvrages de franchissement prévus.

En comparant les chiffres des options à 200 km/h et plus et à 300 km/h et plus sur emprises existantes, le coût supplémentaire à engager pour la réalisation de croisements

² Ces exigences de sécurité sont traitées dans le rapport sur l'évaluation technologique.

étagés serait de l'ordre de 800 millions de dollars sur l'ensemble du projet. Bien qu'il y ait relativement peu de risque que l'on ne trouve pas une solution au problème des ouvrages de franchissement, le fait que cela entraîne une pénalité financière pouvant être importante exige que cet élément soit défini comme un facteur de variation potentielle de l'ampleur du projet tel qu'il est estimé.

Il importe aussi de noter que l'estimation comprend le coût des croisements étagés à construire dans le cadre de la phase initiale de mise en oeuvre du projet. Bien que certains pays acceptent la circulation, sur les ouvrages de franchissement, de trains allant jusqu'à 200 km/h, on prévoit souvent, dans ces situations, l'aménagement de croisements étagés ainsi que la suppression d'une partie ou de la totalité de ces ouvrages de franchissement. De plus, l'expansion des zones urbaines peut nécessiter la construction de croisements étagés à des endroits où l'on acceptait initialement des ouvrages de franchissement.

Par conséquent, il est plus que probable que certains des ouvrages de franchissement qui demeureront après la construction initiale feront place à des croisements étagés pendant le déroulement du projet faisant l'objet de l'évaluation financière. Le coût de ces travaux n'est pas compris dans la présente estimation. Pour tenir compte de cette question, il pourrait être souhaitable d'inclure dans l'évaluation financière un montant de 52 millions de dollars au cours de la première année d'exploitation pour l'option de 200 km/h, montant qui représente la valeur actualisée nette des croisements étagés supplémentaires qu'il faudra construire pendant la durée de vie du projet. Ce montant permettrait l'étagement de 10 p.100 des ouvrages de franchissement restants sur 20 ans.

3.2.3. Croisements étagés

En procédant à l'évaluation des chaussées qui traversent les nouveaux tracés de la ligne à grande vitesse, l'expert-conseil a déterminé le coût de tous les ouvrages de franchissement traversés par des routes provinciales en supposant qu'un croisement étagé serait construit à chaque intersection. Pour toutes les autres chaussées, nous avons procédé au cas par cas en essayant d'envisager les possibilités de fermer les chaussées secondaires afin de réduire les coûts.

Cependant, on a proposé d'envisager la fermeture d'un plus grand nombre de croisements que celui qui est déterminé dans la présente étude, et ce, suivant les mêmes critères qui s'appliquent à la construction d'autoroutes. Les possibilités d'application d'une telle politique ne sont pas clairement établies. Lorsque la nouvelle ligne est construite sur une emprise existante et que le public est habitué à son droit de

l'aménagement d'une ligne ferroviaire ne sont pas aussi évidents que dans le cas d'une autoroute. S'il était possible toutefois de mettre en oeuvre cette stratégie plus dynamique de fermeture des routes, les économies seraient importantes.

En outre, des fonds de réserve sont inclus dans l'estimation pour l'étagement des passages de ferme dans le cadre du projet. Il y a encore ici possibilité de réduire ces coûts si l'on peut acheter les droits de passage des cultivateurs à un prix inférieur à celui de l'aménagement de croisements étagés.

3.2.4. Zones urbaines

Pour déterminer les quantités et les coûts liés à la mise en oeuvre du projet le long des zones urbaines, nous nous sommes efforcés d'obtenir les temps de parcours les plus courts possibles pour chacune des technologies. Ainsi, des solutions techniques réalisables ont été appliquées à tous les endroits en vue d'obtenir les meilleurs temps de parcours possibles.

Cependant, plusieurs autres facteurs associés à la question de la vitesse en zone urbaine pourraient influencer sur le résultat final. Ces facteurs sont traités dans les paragraphes qui suivent.

(i) Le bruit

Compte tenu des niveaux actuels de bruit et de celui qui serait créé par un nouveau service³, l'analyse opérationnelle n'impose aucune limitation de vitesse en fonction du bruit. On a prévu, dans l'établissement des coûts, des ouvrages antibruit qu'il faudrait aménager à certains endroits particulièrement sensibles; cependant, il n'a pas été possible d'évaluer le nombre des autres ouvrages antibruit nécessaires dans le contexte de cette étude.

La question du bruit et de la vitesse en zone urbaine, de même que l'opinion publique à cet égard, exige qu'on l'étudie plus en détail et que l'on procède entre autres à un recensement des conditions à l'échelle locale. Malgré une certaine opposition aux trains circulant à grande vitesse dans les zones urbaines, il importe de rappeler que les rames de la SNCF circulent maintenant aux vitesses maximales (des TGV) à moins de 10 km du centre de Paris. Par conséquent, l'expert-conseil escompte que l'on atteindra les vitesses prévues, même s'il subsiste une certaine incertitude quant au niveau des dépenses à engager pour l'atténuation du bruit.

³ Voir le Rapport provisoire n° 2 et le Rapport d'évaluation technologique.

(ii) Partage des voies

Parmi les hypothèses de base posées dans le cadre de l'étude, nous avons présumé que les exigences de sécurité permettraient la circulation des trains rapides sur les voies existantes à des vitesses allant jusqu'à 160 km/h sans restriction et jusqu'à 200 km/h avec application probable de conditions particulières concernant la construction de la voie, l'entretien et le contrôle des trains.

Cependant, pour les raisons exposées dans le Rapport provisoire n° 2, nous avons prévu, dans cette étude, l'aménagement de voies spécialisées au coeur des grands centres urbains. Il a donc fallu tenir compte de l'acquisition de terrains en zone urbaine et du réaligement des voies existantes. Ces coûts sont compris dans l'estimation.

(iii) Coûts-revenus

L'approche suivie en zone urbaine peut représenter une partie non négligeable du prix de revient global de réalisation du projet. La réduction de ce coût a un effet sur la vitesse du train, sur le temps de parcours global, et donc sur le nombre de voyageurs et sur les recettes.

Par conséquent, et pour résumer, cette estimation de coûts constitue l'une des multiples solutions possibles en zone urbaine qui offrent une combinaison entre les dispositifs antibruit, le partage des voies, les coûts et les revenus. Il y a fort à parier que la solution idéale pourrait être différente de celle qui est présentée ici. Néanmoins, la priorité a surtout été accordée, dans la présente étude, à la maximisation des revenus, et l'expert-conseil estime que les solutions fournies répondent à cet objectif. Le point clé de cette discussion, toutefois, est que l'ampleur des travaux à effectuer en zone urbaine peut varier. L'expert-conseil a effectué une évaluation initiale des réductions qui seraient possibles si l'on acceptait de limiter la vitesse à certains endroits. Les résultats de cette évaluation seront décrits dans le Rapport provisoire n° 4.

3.2.5. Voie double

Le cadre de référence de l'étude exige que l'on s'attache surtout à analyser la construction d'une ligne à grande vitesse à voie double d'une extrémité à l'autre du corridor Québec-Windsor. C'est ce qui a présidé au calcul des estimations présentées ici.

Toutefois, des coûts de mise en oeuvre élevés conjugués à des projections insuffisantes du nombre de voyageurs et des recettes peuvent aboutir à un projet peu rentable pour une ou plusieurs options vitesse-tracé. En pareils cas, et pour autant que l'analyse des opérations fasse ressortir une solution réalisable, il peut s'avérer souhaitable de construire un chemin de fer à voie simple sur un ou plusieurs tronçons du Corridor.

Une telle solution changerait radicalement la portée du projet par rapport aux trois projets estimés dans ce rapport. La section 8 du présent rapport traite des implications techniques et financières de la construction d'une ligne de chemin de fer à voie simple.

3.2.6. Sols contaminés et évacuation des matériaux

En raison de l'usage qui en a été fait, le sol des terrains ferroviaires est susceptible d'être contaminé. Les agents polluants peuvent prendre la forme de carburants ou de produits chimiques toxiques qui ont pénétré le sol en raison d'une fuite en usage normal ou d'un déversement accidentel. Bien que la contamination soit habituellement observée dans les gares de triage, il se peut qu'elle touche également les lignes ferroviaires.

De ce fait, nous avons inclus dans l'estimation un élément de coût pour une vérification des terrains ferroviaires sur lesquels on envisage de réaliser le projet. Aucun coût particulier n'a toutefois été prévu pour le nettoyage des sites contaminés. Nous avons suivi cette approche pour les raisons suivantes :

- aucun consensus ne se dégage clairement quant à la probabilité de trouver un site contaminé;
- le coût éventuel du nettoyage d'un site varie énormément, notamment selon les agents contaminants et les quantités; il est donc très difficile à estimer;
- les responsabilités éventuelles du propriétaire d'un tel site risquent d'entraver les négociations en vue de son transfert et d'entraîner le choix d'un autre terrain.

Pour les raisons que nous venons d'énoncer, la présence de sols contaminés et leur traitement - qui peut se chiffrer en millions de dollars - changeraient radicalement la portée du projet. Il convient de noter que la probabilité de rencontrer de telles conditions est davantage à craindre sur les tracés où l'on utilise autant que possible les emprises existantes.

En plus des sols contaminés, il est apparu, particulièrement en Ontario, qu'il ne suffit pas de procéder au retrait des déblais excédentaires; certains doivent être éliminés dans des «sites gérés». Une telle situation, que nous n'avons pas envisagée dans la présente

estimation, pourrait avoir d'importantes répercussions sur les coûts du projet, en particulier lorsque l'on sait, ainsi qu'on l'a laissé entendre, que les coûts d'évacuation peuvent atteindre 60 \$ par tonne de «matériaux gérés». Par conséquent, nous présumons implicitement dans cette estimation que, grâce à une bonne conception, il sera possible de se débarrasser de ces matériaux près de leur lieu d'extraction ou à l'intérieur des limites du projet.

3.2.7. Conjoncture économique

Les prix unitaires des travaux de génie civil ont été calculés à l'aide d'une vue d'ensemble de l'augmentation des prix au cours des cinq dernières années, de manière à fournir des prix qui tiennent compte de la conjoncture économique normale. Pour donner un aperçu du genre de répercussions que cette conjoncture peut avoir, le ministère des Transports de l'Ontario a indiqué qu'il avait vu les prix proposés chuter de 25 p. 100 entre le moment du boom de la construction en Ontario et l'actuelle récession.

Étant donné que l'on tente de tenir compte d'une conjoncture «représentative» dans les prix fournis dans le présent rapport, il va sans dire que l'on pourrait réaliser d'appréciables économies sur les coûts de construction si le projet était réalisé dans les conditions économiques actuelles. Par contre, il y aurait un prix à payer si la reprise économique attendue relançait l'industrie de la construction à pleine capacité ou presque.

3.2.8. Stratégie de passation de contrats

Dans un projet de cette portée, il sera indispensable d'appliquer des principes judicieux de gestion des marchés pour limiter les coûts. Il faudra notamment :

- veiller à ce que la conception soit suffisamment approfondie pour que l'on cerne tous les problèmes potentiels, que l'on s'assure de trouver des solutions réalisables au stade de la conception et qu'on limite les retards et les changements coûteux de conception au cours de la construction;
- effectuer un «découpage» des contrats en fonction de la capacité des entrepreneurs, pour réduire au minimum la coordination qu'il faut assurer entre les intermédiaires et pour obtenir la normalisation optimale des éléments communs (poutres de pont, poteaux de caténaire, etc.) tout au long du projet;

- superviser étroitement les travaux en veillant à ce que soient respectés en tout temps le calendrier, le budget et le cahier des charges, et en s'assurant que les modifications requises pour remettre le projet «sur les rails» soient apportées de manière opportune.

Le fait de s'écarter un tant soit peu de ces principes peut facilement conduire à des retards dans le projet et à des dépassements de coût. La présente estimation ne comporte aucune provision pour ce risque.

4. 200 KM/H ET PLUS - EMPRISES EXISTANTES

On estime à 6,864 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 200 km/h et plus couvrant une distance de 1 249 km entre Windsor et Québec et utilisant le plus possible les emprises existantes. Cela se traduit par un coût moyen de 5,50 millions de dollars par kilomètre. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 4.1.

Le pourcentage du coût total attribué à chaque sous-système est indiqué dans le graphique à secteurs de la figure 4.i.

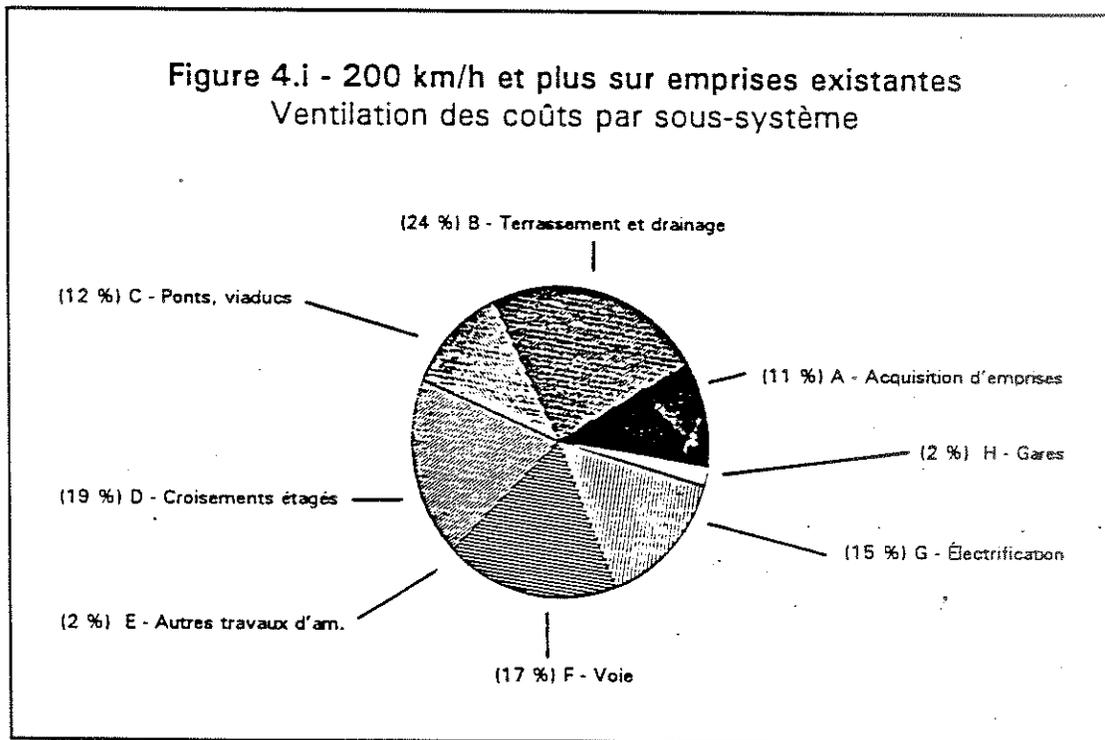


Tableau 4.1

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR						RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX		
technologie: 200 KM/H ET PLUS, PENDULAIRE								
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		51 884 925 \$	540 467 973 \$	s/o	s/o	voir nota c	592 352 899 \$	57 780 940 \$
B - Terrassement et drainage		289 969 071 \$	s/o	s/o	1 309 430 624 \$	voir nota c	1 599 399 694 \$	170 795 299 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		157 972 204 \$	s/o	s/o	959 325 950 \$	voir nota c	1 117 298 154 \$	87 211 450 \$
D - Ouvrages de franchissement		158 594 204 \$	s/o	s/o	962 502 000 \$	voir nota c	1 120 997 204 \$	160 417 000 \$
E - Autres travaux d'aménagement		15 545 361 \$	voir nota a	voir nota a	94 403 116 \$	voir nota c	109 948 477 \$	21 785 334 \$
F - Voie		139 180 782 \$	771 736 908 \$	voir nota b	185 955 402 \$	voir nota c	1 096 873 092 \$	47 275 154 \$
G - Électrification		137 783 131 \$	voir nota a	voir nota a	836 722 721 \$	voir nota c	974 505 852 \$	109 137 746 \$
H - Gares		35 810 785 \$	voir nota a	voir nota a	217 470 000 \$	voir nota c	253 280 785 \$	19 770 000 \$
Totaux		986 614 463 \$	1 312 204 881 \$	0 \$	4 565 809 813 \$	0 \$	6 864 656 157 \$	674 172 923 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
b) Compris dans «Équipement et matériel»
c) Compris dans «Autres études»

Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 4.2

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	592 353	9
Chaussée	km-tracé	1 248,6	2 264 000	2 826 646	41
Ouvrages de franchissement	chacun	736	1 523 000	1 120 997	16
Voie et alimentation	km-tracé	1 248,6	1 659 000	2 071 379	30
Gares ⁴	chacune	14	18 091 000	253 281	4

Les coûts susmentionnés comprennent une provision de 98,6 millions de dollars pour la réalisation d'études sur l'atténuation des répercussions environnementales et la prise de mesures à cet effet⁵.

⁴ Comprend le coût d'une ligne de transport automatisée desservant l'aéroport de Dorval (100 millions de dollars).

⁵ Ces mesures comprennent le contrôle environnemental des eaux pluviales, les structures d'atténuation du bruit, les passages fauniques et les mesures d'atténuation des répercussions environnementales. Sont également comprises les études sur l'évaluation des répercussions environnementales et les vérifications de la contamination des sols.

4.1. WINDSOR - TORONTO

On estime à 2,030 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 200 km/h et plus utilisant le plus possible les emprises existantes. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 4.4.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Windsor et Toronto est de 360 km, ce qui correspond à 29 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor. Le coût de ce tronçon représente aussi 29 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 4.3

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	279 635	14
Chaussée	km-tracé	360	2 260 000	813 470	40
Ouvrages de franchissement	chacun	264	1 270 000	335 211	17
Voie et alimentation	km-tracé	360	1 601 000	576 402	28
Gares	chacune	3	8 412 800	25 238	1

Tableau 4.4

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200 KM/H ET PLUS, PENDULAIRE							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	24 493 603 \$	255 141 700 \$	s/o	s/o	voir nota c	279 635 303 \$	27 276 967 \$
B - Terrassement et drainage	72 494 731 \$	s/o	s/o	306 325 270 \$	voir nota c	378 820 001 \$	39 955 470 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	50 461 961 \$	s/o	s/o	306 442 950 \$	voir nota c	356 904 911 \$	27 858 450 \$
D - Ouvrages de franchissement	47 394 727 \$	s/o	s/o	287 816 400 \$	voir nota c	335 211 127 \$	47 969 400 \$
E - Autres travaux d'aménagement	10 992 170 \$	voir nota a	voir nota a	66 752 719 \$	voir nota c	77 744 890 \$	15 404 474 \$
F - Voie	39 292 144 \$	217 507 098 \$	voir nota b	52 742 498 \$	voir nota c	309 541 741 \$	13 342 905 \$
G - Électrification	37 730 822 \$	voir nota a	voir nota a	229 129 910 \$	voir nota c	266 860 732 \$	29 886 510 \$
H - Gares	3 568 399 \$	voir nota a	voir nota a	21 670 000 \$	voir nota c	25 238 399 \$	1 970 000 \$
Totaux	286 428 558 \$	472 648 798 \$	0 \$	1 270 879 748 \$	voir nota c	2 029 957 104 \$	203 664 176 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

4.2. TORONTO - MONTRÉAL

On estime à 3,403 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 200 km/h et plus utilisant le plus possible les emprises existantes. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 4.6.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Toronto et Montréal est de 616,1 km. Cela correspond à 48 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 50 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 4.5

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	239 210	7
Chaussée	km-tracé	616,1	2 094 000	1 331 829	39
Ouvrages de franchissement	chacun	352	1 740 000	612 430	18
Voie et alimentation	km-tracé	616,1	1 618 000	1 029 468	30
Gares ⁶	chacune	7	27 178 000	190 249	6

⁶ Le coût total comprend une ligne de transport automatisée de 100 millions de dollars desservant l'aéroport de Dorval.

Tableau 4.6

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
TRACÉ TORONTO - MONTRÉAL		200 KM/H ET PLUS, PENDULAIRE			TORONTO - MONTRÉAL		
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	20 952 695 \$	218 257 243 \$	s/o	s/o	voir nota c	239 209 938 \$	23 333 683 \$
B - Terrassement et drainage	154 422 587 \$	s/o	s/o	714 165 134 \$	voir nota c	868 587 721 \$	93 151 974 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	62 417 093 \$	s/o	s/o	379 043 500 \$	voir nota c	441 460 593 \$	34 458 500 \$
D - Passages à niveaux	86 590 073 \$	s/o	s/o	525 840 000 \$	voir nota c	612 430 073 \$	87 640 000 \$
E - Autres travaux d'aménagement	3 079 464 \$	voir nota a	voir nota a	18 700 819 \$	voir nota c	21 780 283 \$	4 315 574 \$
F - Voie	69 407 733 \$	385 103 211 \$	voir nota b	92 565 850 \$	voir nota c	547 076 794 \$	23 577 825 \$
G - Électrification	68 204 110 \$	voir nota a	voir nota a	414 186 616 \$	voir nota c	482 390 726 \$	54 024 341 \$
H - Gares	26 898 845 \$	voir nota a	voir nota a	163 350 000 \$	voir nota c	190 248 845 \$	14 850 000 \$
Totaux	491 972 599 \$	603 360 453 \$	0 \$	2 307 851 920 \$	voir nota c	3 403 184 972 \$	335 351 897 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

4.3. MONTRÉAL - QUÉBEC

On estime à 1,432 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 200 km/h et plus utilisant le plus possible les emprises existantes. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 4.8.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Montréal et Québec est de 272,5 km. Cela correspond à 22 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 21 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 4.7

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	73 508	5
Chaussée	km-tracé	272,5	2 500 000	681 348	48
Passages à niveau	chacun	120	1 445 000	173 356	12
Voie et alimentation	km-tracé	272,5	1 708 000	465 509	33
Gares	chacune	4	9 448 000	37 794	2

Tableau 4.8

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200 KM/H ET PLUS, PENDULAIRE							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	6 438 627 \$	67 069 031 \$	s/o	s/o	voir nota c	73 507 658 \$	7 170 289 \$
B - Terrassement et drainage	63 051 753 \$	s/o	s/o	288 940 220 \$	voir nota c	351 991 972 \$	37 687 855 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	45 093 150 \$	s/o	s/o	273 839 500 \$	voir nota c	318 932 650 \$	24 894 500 \$
D - Ouvrages de franchissement	24 510 405 \$	s/o	s/o	148 845 600 \$	voir nota c	173 356 005 \$	24 807 600 \$
E - Autres travaux d'aménagement	1 473 727 \$	voir nota a	voir nota a	8 949 577 \$	voir nota c	10 423 304 \$	2 065 287 \$
F - Voie	30 480 904 \$	169 126 599 \$	voir nota b	40 647 053 \$	voir nota c	240 254 557 \$	10 354 424 \$
G - Électrification	31 848 198 \$	voir nota a	voir nota a	193 406 195 \$	voir nota c	225 254 393 \$	25 226 895 \$
H - Gares	5 343 542 \$	voir nota a	voir nota a	32 450 000 \$	voir nota c	37 793 542 \$	2 950 000 \$
Totaux	208 240 306 \$	236 195 630 \$	0 \$	987 078 146 \$	nota c	1 431 514 081 \$	135 156 850 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
b) Compris dans «Équipement et matériel»
c) Compris dans «Autres études»

4.4. TOTAUX PROVINCIAUX

Les tableaux 4.9 et 4.10 présentent les coûts sommaires estimatifs des travaux à effectuer respectivement en Ontario et au Québec.

Il ressort de ces tableaux que le coût de la construction de l'infrastructure au Québec est de 2,166 milliards de dollars, soit 32 p. 100 du coût total de 6,865 milliards de dollars pour le projet de train rapide à 200 km/h et plus utilisant le plus possible les emprises existantes. Les 4,698 milliards de dollars restants, soit 68 p. 100 du coût total, représentent les coûts de construction de l'infrastructure en Ontario.

Tableau 4.9

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR					RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX			
technologie: 200 KM/H ET PLUS, PENDULAIRE					QUÉBEC			
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		6 663 309 \$	69 409 473 \$	s/o	s/o	voir nota c	76 072 783 \$	7 420 504 \$
B - Terrassement et drainage		89 724 641 \$	s/o	s/o	402 873 146 \$	voir nota c	492 597 787 \$	52 548 671 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		80 501 811 \$	s/o	s/o	488 867 500 \$	voir nota c	569 369 311 \$	44 442 500 \$
D - Ouvrages de franchissement		34 570 820 \$	s/o	s/o	209 940 000 \$	voir nota c	244 510 820	34 990 000 \$
E - Autres travaux d'aménagement		1 654 468 \$	voir nota a	voir nota a	10 047 172 \$	voir nota c	11 701 639 \$	2 318 578 \$
F - Voie		40 069 183 \$	222 788 090 \$	voir nota b	53 121 543 \$	voir nota c	315 978 817 \$	13 615 836 \$
G - Électrification		40 689 130 \$	voir nota a	voir nota a	247 094 980 4	voir nota c	287 784 110 \$	32 229 780 \$
H - Gares		23 819 516 \$	voir nota a	voir nota a	144 650 000 \$	voir nota c	168 469 516 \$	13 150 000 \$
Totaux		317 692 878 \$	292 197 563 \$	0 \$	1 556 594 341 \$	0 \$	2 166 484 783 \$	200 715 869 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

Tableau 4.10

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR					RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX			
technologie: 200 KM/H ET PLUS, PENDULAIRE					ONTARIO			
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		45 221 616 \$	471 058 500 \$	s/o	s/o	voir nota c	516 280 116 \$	50 360 436 \$
B - Terrassement et drainage		200 244 430 \$	s/o	s/o	906 557 478 \$	voir nota c	1 106 801 907 \$	118 246 628 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		77 470 393 \$	s/o	s/o	470 458 450 \$	voir nota c	547 928 843 \$	42 678 950 \$
D - Ouvrages de franchissement		123 924 385 \$	s/o	s/o	752 562 000 \$	voir nota c	876 486 385 \$	125 427 000 \$
E - Autres travaux d'aménagement		13 890 893 \$	voir nota a	voir nota a	84 355 944 \$	voir nota c	98 246 838 \$	19 466 756 \$
F - Voie		99 141 598 \$	548 948 818 \$	voir nota b	132 833 859 \$	voir nota c	780 894 275 \$	33 359 318 \$
G - Électrification		97 094 000 \$	voir nota a	voir nota a	589 627 741 \$	voir nota c	686 721 741 \$	76 907 966 \$
H - Gares		11 991 269 \$	voir nota a	voir nota a	72 820 000 \$	voir nota c	84 811 269 \$	6 620 000 \$
Totaux		668 948 584 \$	1 020 007 318 \$	0 \$	3 009 215 472 \$	0 \$	4 698 171 374 \$	473 547 054 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

5. 300 KM/H ET PLUS - EMPRISES EXISTANTES

On estime à 7,824 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus couvrant 1 211 km de Windsor à Québec et utilisant le plus possible les emprises existantes. Cela se traduit par un coût moyen de 6,46 millions de dollars par kilomètre. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 5.1.

Le pourcentage du coût total attribué à chaque sous-système est indiqué dans le graphique à secteurs de la figure 5.i.

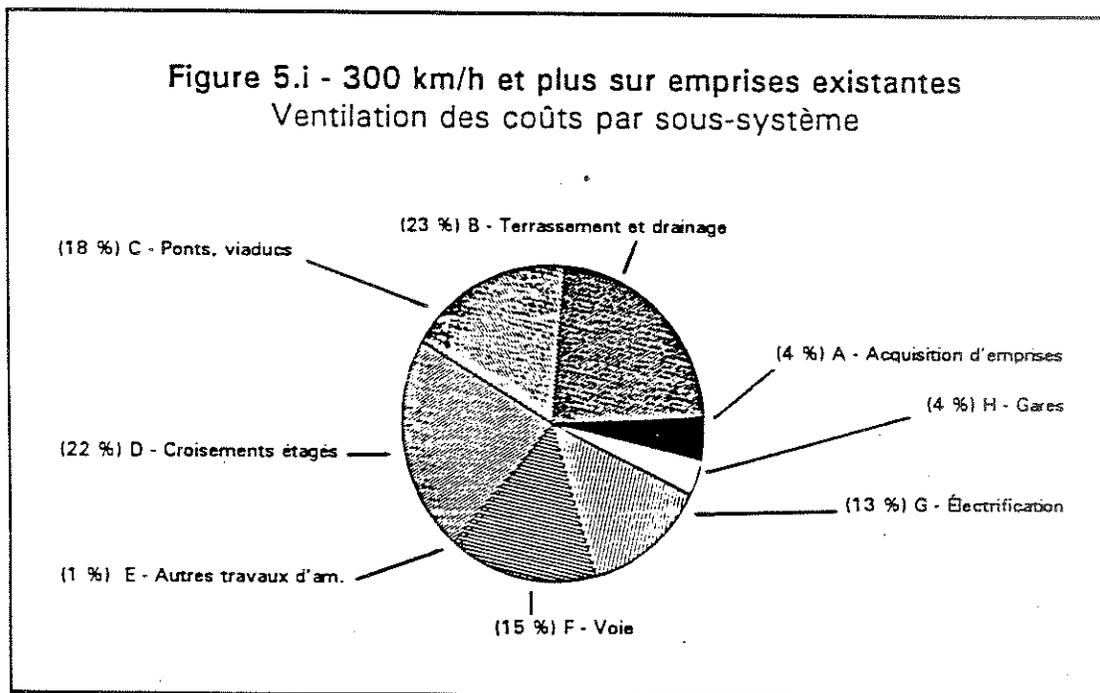


Tableau 5.1

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR						RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX		
technologie: 300 KM/H ET PLUS, EMPRISES EXISTANTES								
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		57 672 772 \$	600 758 046 \$	s/o	s/o	voir nota c	658 430 818 \$	64 226 497 \$
B - Terrassement et drainage		315 680 170 \$	s/o	s/o	1 402 737 030 \$	voir nota c	1 718 417 200 \$	182 965 700 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		175 077 152 \$	s/o	s/o	1 063 200 050 \$	voir nota c	1 238 277 202 \$	96 654 550 \$
D - Croisements étagés		271 506 735 \$	s/o	s/o	1 648 792 950 \$	voir nota c	1 920 299 685 \$	215 059 950 \$
E - Autres travaux d'aménagement		16 861 718 \$	voir nota a	voir nota a	102 397 023 \$	voir nota c	119 258 741 \$	23 630 082 \$
F - Voie		137 384 985 \$	767 721 877 \$	voir nota b	179 528 196 \$	voir nota c	1 084 635 058 \$	46 720 158 \$
G - Électrification		130 884 794 \$	voir nota a	voir nota a	794 830 838 \$	voir nota c	925 715 632 \$	103 673 588 \$
H - Gares		22 406 647 \$	voir nota a	voir nota a	136 070 000 \$	voir nota c	158 476 647 \$	12 370 000 \$
Totaux		1 127 474 974 \$	1 368 479 923 \$	0 \$	5 327 556 085 \$	0 \$	7 823 510 982 \$	745 300 524 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 5.2

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	658 430	8
Chaussée	km-tracé	1 211	2 540 000	3 075 953	39
Croisements étagés	chacun	668	2 875 000	1 920 300	25
Voie et alimentation	km-tracé	1 211	1 660 000	2 010 351	26
Gares	chacune	14	11 320 000	158 477	2

Les coûts susmentionnés comprennent une provision de 130 millions de dollars pour la réalisation d'études sur l'atténuation des répercussions environnementales et la prise de mesures à cet effet.

5.1. WINDSOR - TORONTO

On estime à 2,424 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant le plus possible les emprises existantes. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 5.4.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Windsor et Toronto est de 365 km. Cela correspond à 30 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 31 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 5.3

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	322 670	13
Chaussée	km-tracé	365	2 590 000	945 220	39
Croisements étagés	chacun	189	2 892 000	546 539	23
Voie et alimentation	km-tracé	365	1 602 000	584 593	24
Gares	chacune	3	8 413 000	25 238	1

Tableau 5.4

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300 KM/H ET PLUS, EMPRISES EXISTANTES							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	28 263 101 \$	294 407 300 \$	s/o	s/o	voir nota c	322 670 401 \$	31 474 817 \$
B - Terrassement et drainage	84 428 418 \$	s/o	s/o	352 880 950 \$	voir nota c	437 309 368 \$	46 027 950 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	60 727 628 \$	s/o	s/o	368 783 800 \$	voir nota c	429 511 428 \$	33 525 800 \$
D - Croisements étagés	77 273 958 \$	s/o	s/o	469 265 550 \$	voir nota c	546 539 508 \$	61 208 550 \$
E - Autres travaux d'aménagement	11 084 670 \$	voir nota a	voir nota a	67 314 447 \$	voir nota c	78 399 118 \$	15 534 103 \$
F - Voie	40 285 248 \$	224 663 613 \$	voir nota b	52 951 011 \$	voir nota c	317 899 872 \$	13 695 494 \$
G - Électrification	37 707 151 \$	voir nota a	voir nota a	228 986 160 \$	voir nota c	266 693 311 \$	29 867 760 \$
H - Gares	3 568 399 \$	voir nota a	voir nota a	21 670 000 \$	voir nota c	25 238 399 \$	1 970 000 \$
Totaux	343 338 573 \$	519 070 913 \$	0 \$	1 561 851 919 \$	voir nota c	2 424 261 404 \$	233 304 474 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

5.2. TORONTO - MONTRÉAL

On estime à 3,996 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant le plus possible les emprises existantes. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 5.6.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Toronto et Montréal est de 591,1 km. Cela correspond à 49 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 51 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 5.5

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	271 224	7
Chaussée	km-tracé	591,1	2 692 000	1 591 217	40
Croisements étagés	chacun	366	2 775 000	1 015 678	25
Voie et alimentation	km-tracé	591,1	1 715 000	1 013 678	25
Gares	chacune	8	12 972 000	103 772	3

Tableau 5.6

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
TRACÉ TORONTO - MONTRÉAL		300 KM/H ET PLUS, EMPRISES EXISTANTES			TORONTO - MONTRÉAL		
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	23 756 855 \$	247 467 243 \$	s/o	s/o	voir nota c	271 224 098 \$	26 456 498 \$
B - Terrassement et drainage	170 418 455 \$	s/o	s/o	772 515 818 \$	voir nota c	942 934 273 \$	100 762 933 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	87 284 033 \$	s/o	s/o	530 054 250 \$	voir nota c	617 338 283 \$	48 186 750 \$
D - Croisements étagés	143 604 384 \$	s/o	s/o	872 073 750 \$	voir nota c	1 015 678 134 \$	113 748 750 \$
E - Autres travaux d'aménagement	4 375 171 \$	voir nota a	voir nota a	26 569 324 \$	voir nota c	30 944 495 \$	6 131 382 \$
F - Voie	69 089 825 \$	387 099 143 \$	voir nota b	89 593 375 \$	voir nota c	545 782 342 \$	23 504 616 \$
G - Électrification	66 154 714 \$	voir nota a	voir nota a	401 741 144 \$	voir nota c	467 895 858 \$	52 401 019 \$
H - Gares	14 672 097 \$	voir nota a	voir nota a	89 100 000 \$	voir nota c	103 772 097 \$	8 100 000 \$
Totaux	579 355 534 \$	634 566 386 \$	0 \$	2 781 647 660	voir nota c	3 995 569 581 \$	379 291 948 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
b) Compris dans «Équipement et matériel»
c) Compris dans «Autres études»

5.3. MONTRÉAL - QUÉBEC

On estime à 1,404 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant le plus possible les emprises existantes. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 5.8.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Montréal et Québec est de 255,1 km. Cela correspond à 21 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 18 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 5.7

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	49 729	5
Chaussée	km-tracé	255,1	2 115 000	539 516	38
Croisements étagés	chacun	113	3 169 000	358 082	26
Voie et alimentation	km-tracé	255,1	1 615 000	412 079	29
Gares	chacune	3	9 822 000	29 466	2

Étant donné que pour les tronçons Toronto-Montréal et Montréal-Québec de cette option on utilise le même tracé entre la Gare centrale et la jonction Saint-Martin, les coûts présentés ici ne couvrent que le territoire séparant la jonction Saint-Martin de Québec. On présume que la ligne entre la Gare centrale et la jonction Saint-Martin est construite dans le cadre du tronçon Toronto-Montréal. Cette portion partagée de la ligne fait 16,2 km de long et coûte 212 millions de dollars. Cela comprend un tunnel long de 2,6 km coûtant 91 millions de dollars.

Tableau 5.8

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300 KM/H ET PLUS, EMPRISES EXISTANTES							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	5 652 816 \$	58 883 503 \$	s/o	s/o	voir nota c	64 536 319 \$	6 295 182 \$
B - Terrassement et drainage	60 833 297 \$	s/o	s/o	277 340 262 \$	voir nota c	338 173 559 \$	36 174 817 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	27 065 491 \$	s/o	s/o	164 362 000 \$	voir nota c	191 427 491 \$	14 942 000 \$
D - Croisements étagés	50 628 393 \$	s/o	s/o	307 453 650 \$	voir nota c	358 082 043 \$	40 102 650 \$
E - Autres travaux d'aménagement	1 401 877 \$	voir nota a	voir nota a	8 513 251 \$	voir nota c	9 915 128 \$	1 964 596 \$
F - Voie	28 009 913 \$	155 959 121 \$	voir nota b	36 983 810 \$	voir nota c	220 952 843 \$	9 520 048 \$
G - Électrification	27 022 929 \$	voir nota a	voir nota a	164 103 534 \$	voir nota c	191 126 463 \$	21 404 809 \$
H - Gares	4 166 151 \$	voir nota a	voir nota a	25 300 000 \$	voir nota c	29 466 151 \$	2 300 000 \$
Totaux	204 780 866 \$	214 842 624 \$	0 \$	984 056 506 \$	voir nota c	1 403 679 996 \$	132 704 102 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
b) Compris dans «Équipement et matériel»
c) Compris dans «Autres études»

5.4. TOTAUX PROVINCIAUX

Les tableaux 5.9 et 5.10 présentent les coûts sommaires estimatifs des travaux à effectuer respectivement en Ontario et au Québec.

Il ressort de ces tableaux que le coût de la construction de l'infrastructure au Québec est de 2,061 milliards de dollars, soit 26 p. 100 du coût total de 7,824 milliards de dollars pour le projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant les emprises existantes. Les 5,763 milliards de dollars restants, soit 74 p. 100 du coût total, représentent les coûts de construction de l'infrastructure en Ontario.

Tableau 5.9

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR					RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX			
technologie: 300 KM/H ET PLUS, EMPRISES EXISTANTES					QUÉBEC			
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		7 701 137 \$	80 220 177 \$	s/o	s/o	voir nota c	87 921 314 \$	8 576 266 \$
B - Terrassement et drainage		85 704 378 \$	s/o	s/o	385 310 300 \$	voir nota c	471 014 678 \$	50 257 865 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		52 101 341 \$	s/o	s/o	316 398 500 \$	voir nota c	368 499 841 \$	28 763 500 \$
D - Croisements étagés		65 485 834 \$	s/o	s/o	397 679 200 \$	voir nota c	463 165 034 \$	51 871 200 \$
E - Autres travaux d'aménagement		1 510 955 \$	voir nota a	voir nota a	9 175 654 \$	voir nota c	10 686 609 \$	2 117 459 \$
F - Voie		39 312 642 \$	220 221 061	voir nota b	51 007 335 \$	voir nota c	310 541 038 \$	13 373 925 \$
G - Électrification		38 916 570 \$	voir nota a	voir nota a	236 330 664 \$	voir nota c	275 247 234 \$	30 825 739 \$
H - Gares		10 415 378 \$	voir nota a	voir nota a	63 250 000 \$	voir nota c	73 665 378 \$	5 750 000 \$
Totaux		301 148 235 \$	300 441 238 \$	0 \$	1 459 151 653 \$	0 \$	2 060 741 126 \$	191 535 954 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

Tableau 5.10

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR					RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX			
technologie: 300 KM/H ET PLUS, EMPRISES EXISTANTES					ONTARIO			
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		49 971 635 \$	520 537 868 \$	s/o	s/o	voir nota c	570 509 504 \$	55 650 230 \$
B - Terrassement et drainage		229 975 792 \$	s/o	s/o	1 017 426 729 \$	voir nota c	1 247 402 521 \$	132 707 834 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		122 975 811 \$	s/o	s/o	746 801 550 \$	voir nota c	869 777 361 \$	67 891 050 \$
D - Croisements étagés		206 020 901 \$	s/o	s/o	1 251 113 750 \$	voir nota c	1 457 134 651 \$	163 188 750 \$
E - Autres travaux d'aménagement		15 350 763 \$	voir nota a	voir nota a	93 221 369 \$	voir nota c	108 572 131 \$	21 512 624 \$
F - Voie		98 072 343 \$	547 500 816 \$	voir nota b	128 520 860 \$	voir nota c	774 094 019 \$	33 346 233 \$
G - Électrification		91 968 224 \$	voir nota a	voir nota a	558 500 174 \$	voir nota c	650 468 397 \$	72 847 849 \$
H - Gares		11 991 269 \$	voir nota a	voir nota a	72 820 000 \$	voir nota c	84 811 269 \$	6 620 000 \$
Totaux		826 326 739 \$	1 068 038 684 \$	0 \$	3 868 404 432 \$	0 \$	5 762 769 855 \$	553 764 570 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
b) Compris dans «Équipement et matériel»
c) Compris dans «Autres études»

6. 300 KM/H ET PLUS - NOUVELLES EMPRISES

On estime à 9,506 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus couvrant 1 245 km de Windsor à Québec et utilisant le plus possible de nouvelles emprises. Cela se traduit par un coût moyen de 7,63 millions de dollars par kilomètre. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 6.1.

Le pourcentage du coût total attribué à chaque sous-système est indiqué dans le graphique à secteurs de la figure 6.i.

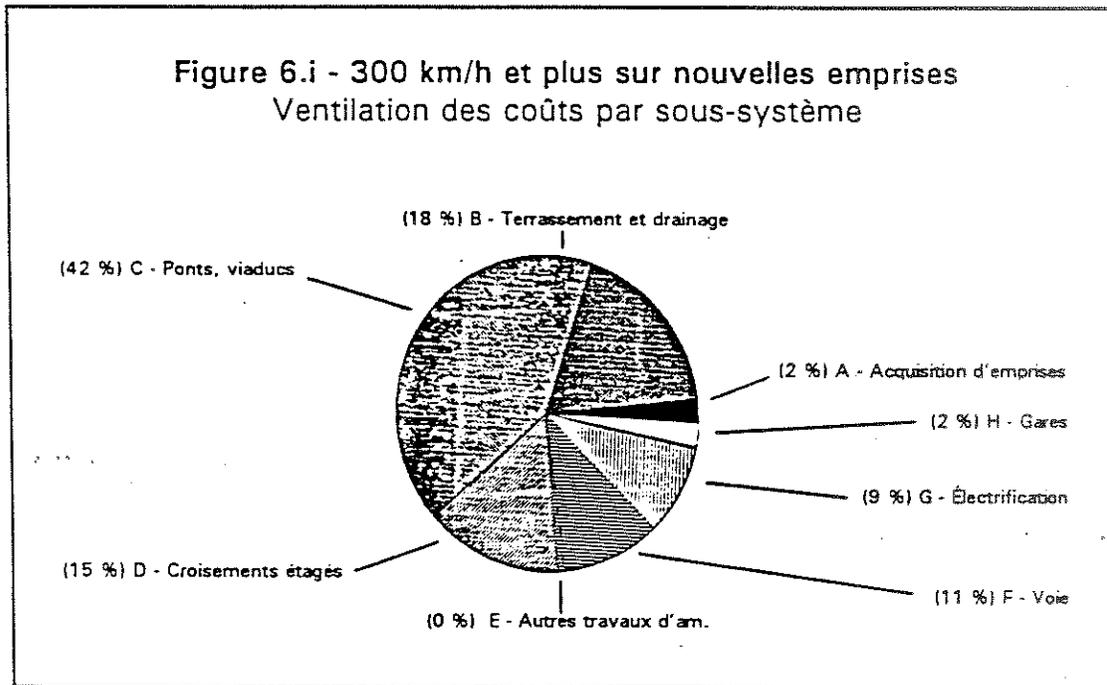


Tableau 6.1

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR						RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX		
technologie: 300 KM/H ET PLUS, NOUVELLES EMPRISES								
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		41 590 906 \$	433 238 603 \$	s/o	s/o	voir nota c	474 829 509 \$	46 317 145 \$
B - Terrassement et drainage		363 385 073 \$	s/o	s/o	1 583 393 594 \$	voir nota c	1 946 778 667 \$	206 529 599 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		357 896 824 \$	s/o	s/o	2 173 418 500 \$	voir nota c	2 531 315 324 \$	197 583 500 \$
D - Croisements étagés		273 852 089 \$	s/o	s/o	1 663 035 700 \$	voir nota c	1 936 887 789 \$	216 917 700 \$
E - Autres travaux d'aménagement		21 881 523 \$	voir nota a	voir nota a	132 881 054	voir nota c	154 762 577 \$	30 664 859 \$
F - Voie		141 603 249 \$	791 740 254 \$	voir nota b	184 737 929 \$	voir nota c	1 118 081 433 \$	48 158 781 \$
G - Électrification		133 811 865 \$	voir nota a	voir nota a	812 606 215 \$	voir nota c	946 418 080 \$	105 992 115 \$
H - Gares		56 098 129 \$	voir nota a	voir nota a	340 670 000 \$	voir nota c	396 768 129 \$	30 970 000 \$
Totaux		1 390 119 659 \$	1 224 978 858 \$	0 \$	6 890 742 992 \$	0 \$	9 505 841 509 \$	883 133 699 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 6.2

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	474 830	4
Chaussée	km-tracé	1 245,4	3 720 000	4 632 857	51
Croisements étagés	chacun	645	3 003 000	1 936 888	21
Voie et alimentation	km-tracé	1 245,4	1 658 000	2 064 500	22
Gares ⁷	chacune	15	26 451 000	396 768	2

Les coûts susmentionnés comprennent une provision de 111,8 millions de dollars pour la réalisation d'études sur l'atténuation des répercussions environnementales et la prise de mesures à cet effet.

⁷

Cela comprend une provision de 230 millions de dollars pour une ligne de transport automatisée desservant l'aéroport Pearson.

6.1. WINDSOR - TORONTO

On estime à 2,634 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant le plus possible de nouvelles emprises. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 6.4.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Windsor et Toronto est de 375 km. Cela correspond à 30 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 28 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 6.3

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	207 958	8
Chaussée	km-tracé	375	2 405 000	901 970	34
Croisements étagés	chacun	208	3 172 000	659 724	25
Voie et alimentation	km-tracé	375	1 603 000	601 310	23
Gares ⁸	chacune	4	65 882 000	263 530	10

⁸ Cela comprend une provision de 230 millions de dollars pour une ligne de transport automatisée desservant l'aéroport Pearson.

Tableau 5.4

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour éventualités incluse dans le TOTAL
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	28 263 101 \$	294 407 300 \$	s/o	s/o	voir nota c	322 670 401 \$	31 474 817 \$
B - Terrassement et drainage	84 428 418 \$	s/o	s/o	352 880 950 \$	voir nota c	437 309 368 \$	46 027 950 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	60 727 628 \$	s/o	s/o	368 783 800 \$	voir nota c	429 511 428 \$	33 525 800 \$
D - Croisements étagés	77 273 958 \$	s/o	s/o	469 265 550 \$	voir nota c	546 539 508 \$	61 208 550 \$
E - Autres travaux d'aménagement	11 084 670 \$	voir nota a	voir nota a	67 314 447 \$	voir nota c	78 399 118 \$	15 534 103 \$
F - Voie	40 285 248 \$	224 663 613 \$	voir nota b	52 951 011 \$	voir nota c	317 899 118 \$	13 695 494 \$
G - Électrification	37 707 151 \$	voir nota a	voir nota a	228 986 160 \$	voir nota c	266 693 311 \$	29 867 760 \$
H - Gares	3 568 399 \$	voir nota a	voir nota a	21 670 000 \$	voir nota c	25 238 399 \$	1 970 000 \$
Totaux	343 338 573 \$	519 070 913 \$	0 \$	1 561 851 919 \$	voir nota c	2 424 261 404 \$	233 304 474 \$

NOTAS : a) Inclus dans Construction et installation
 b) Inclus dans Équipement et matériel
 c) Inclus dans d'autres études

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 300+, EMPRISES EXISTANTES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

A - ACQUISITION D'EMPRISES

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Services professionnels					
1	1.1	- Arpentage	%	294 407 300 \$	8,0%	23 552 584	En % du coût total du secteur 2
1	1.2	- Évaluation	%	294 407 300 \$	0%	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	1.3	- Expertise juridique	%	294 407 300 \$	0%	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	Élément 2	Gestion du projet					
1			%	317 959 884 \$	0%	0	En % du total du secteur 2 plus élément 1.1
1	Élément X	Éventualités					
1			%	23 552 584 \$	20%	4 710 517	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>28 263 101 \$</u>
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Terrain urbain					
2	1.1	- Résidentiel	somme forf.	68,9	837 908 \$	57 690 000	coût unitaire non applicable
2	1.2	- Commercial	somme forf.	13,8	552 727 \$	7 600 000	coût unitaire non applicable
2	1.3	- Industriel	somme forf.	153,1	758 053 \$	116 020 000	coût unitaire non applicable
2	Élément 2	Terrain rural					
2	2.1	- Agricole	somme forf.	1136,5	50 583 \$	57 488 000	coût unitaire non applicable
2	2.2	- Naturel	somme forf.	0		0	coût unitaire non applicable
2	Élément 3	Achat d'emprises existantes					
2	3.1	- CN	somme forf.	118,1	142 456 \$	16 824 000	coût unitaire non applicable
2	3.2	- CP	somme forf.	250,6	47 969 \$	12 021 000	coût unitaire non applicable
2	3.3	- VIA	somme forf.	0		0	coût unitaire non applicable
2	Élément X	Éventualités					
2			%	267 643 000 \$	10%	26 764 300	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>294 407 300 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Sans objet					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4		Sans objet					
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>0 \$</u>
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME**B - TERRASSEMENT ET DRAINAGE**

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	352 880 950 \$	5,5%	19 408 452	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	352 880 950 \$	5,0%	17 644 048	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Évaluation environnementale	%	2 080 922 832 \$	0,2%	4 161 846	Éléments 3 et 4 en % du coût du projet entier moins les honoraires
1	Élément 4	Études de faisabilité (techniques)	%	2 080 922 832 \$	1,0%	20 809 228	% du total du secteur 2 plus éléments 1-4
1	Élément 5	Gestion du projet	%	414 904 524 \$	0%	0	
1	Élément X	Éventualités	%	84 428 418 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>84 428 418</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Défrichage et préparation de la plateforme					
4	1.1	- Soils de type 1	km-itin.	278		142 000 \$	39 476 000
4	1.2	- Soils de type 2	km-itin.	78,6		627 000 \$	49 282 200
4	1.3	- Soils de type 3	km-itin.	13,1		1 035 000 \$	13 558 500
4	Élément 2	Construction de talus					
4	2.1	- Matériaux de déblai meubles	1 000 m ³	3500		3 000 \$	10 500 000
4	2.2	- Matériaux de déblai durs (roche)	1 000 m ³	0		0 \$	0
4	2.3	- Matériaux d'emprunt	1 000 m ³	3827		8 000 \$	30 616 000
4	2.4	- Évacuation des mat. impropres	1 000 m ³	4987		5 500 \$	27 428 500
4	Élément 3	Remorquage des matériaux de remblai (d'un lieu d'emprunt ou du lieu d'extraction)	1 000 m ³	0		0 \$	0
4							Coût transféré à élément B4-2 Pour TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0,
4	Élément 4	Couches de sous-ballast					
4	4.1	- Nouvelle emprise	km-itin.	124,9		195 446 \$	24 411 200
4	4.2	- Emprise existante	km-itin.	220,1		206 764 \$	45 508 800
4							TM1-DO, TMO-TM0-C0, et 152 000 \$ utilisés pour le coût du sous-ballast
4	Élément 5	Systèmes de drainage					
4	5.1	- Emprise normale	km-itin.	356,4		25 000 \$	8 910 000
4	5.2	- Grandes buses de cours d'eau	ch.	123		35 000 \$	4 305 000
4	5.3	- Contrôle env. des eaux pluviales	km-itin.	356,4		7 000 \$	2 494 800
4	Élément 6	Modernisation de la plateforme sur l'emprise existante	km-itin.	13,3		600 000 \$	7 980 000
4	Élément 7	Structures de soutènement					
4	7.1	- Jusqu'à 3 mètres de hauteur	km	0,6		2 500 000 \$	1 500 000
4	7.2	- De plus de 3 mètres de hauteur	km	42,8		5 000 000 \$	10 000 000
4	Élément 8	Barrières anti-intrusion	km	0		0 \$	0
4							Barrières anti-intrusion non requises
4	Élément 9	Structures d'atténuation du bruit					
4	9.1	- Ouvrages antibruit	km	0		0 \$	0
4	9.2	- Levées de terre	km	0		0 \$	0
4	Élément 10	Clôt. de sécurité de l'emprise (2 côtés)	km-itin.	356,4		56 000 \$	19 958 400
4	Élément 11	Dispositifs de contrôle de la neige	km	0		0 \$	0
4	Élément 12	Interférences avec les services publics					Inclus dans Éventualités
4	12.1	- Dépl. import. d'installations élect.	ch.	21		0 \$	0
4	12.2	- Déplacement important d'oléoducs et de gazoducs	ch.	5		0 \$	0
4	12.3	- Petites traversées par conduites ou par fils	km-itin.	359,6		0 \$	0
4	Élément 13	Autres éléments					Inclus dans Éventualités

4	13.1	- Vérif. de la contamination du sol	km-itin.	361,8	2 000 \$	723 600	
4	13.2	- Vérification de la contamination des					
4		des terrains ferroviaires	ch.	15	500 000 \$	7 500 000	
4	13.3	- Petits passages fauniques (buses)	ch.	27	100 000 \$	2 700 000	
4	Élément X	Éventualités	%	306 853 000 \$	15%	<u>46 027 950</u>	
4	SECTEUR 4 TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION						<u>352 880 950 \$</u>
5	SECTEUR 5 DÉMARRAGE						
5				Inclus dans d'autres études			
5	SECTEUR 5 TOTAL : DÉMARRAGE						<u><u>0 \$</u></u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEC - PONTS, VIADUCS ET TUNNELS

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	368 783 800 \$	5,5%	20 283 109	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	368 783 800 \$	5,0%	18 439 190	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	407 506 099 \$	5,4%	22 005 329	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	60 727 628 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>60 727 628 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Ponts					
4	1.1	- Petits cours d'eau (< 30 m)	ch.	24	340 000 \$	8 160 000	
4	1.2	- Suppl. à 1.1 pour hauteur > 10 m	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Cours d'eau moyens (30-100 m)	m. lin.	1 180	23 500 \$	27 730 000	
4	1.4	- Suppl. à 1.3 pour hauteur > 10 m.	m. lin.	300	6 000 \$	1 800 000	
4	1.5	- Grandes cours d'eau (100-250 m)	m. lin.	100	42 000 \$	4 200 000	
4	1.6	- Suppl. à 1.5 pour hauteur > 10 m	m. lin.	50	10 500 \$	525 000	
4	1.7	- Très larges cours d'eau (+ de 250 m)	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.8	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.9	- Modification de ponts existants (nouveau tablier)	m. lin.	11	13 000 \$	143 000	
4	Élément 2	Viaducs					
4	2.1	- Viaducs de plus de 250 m de long	m. lin.	4 200	27 000 \$	113 400 000	
4	2.2	- Suppl. pour hauteur de plus de XX m	m. lin.	2 100	8 000 \$	16 800 000	
4	2.3	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Tunnels (voie double)					
4	3.1	- Dans un sol meuble	m. lin.	0	0 \$	0	Pour la technologie 300+, la vitesse dans les tunnels creusés
4	3.2	- Dans de la roche	m. lin.	3 250	50 000 \$	162 500 000	
4	3.3	- Modification de tunnels existants	somme forf.	0	0 \$	0	dans la roche est limitée par les conditions locales —
4	3.4	- Dispositifs d'atténuation du bruit	somme forf.	0	0 \$	0	3\$ 000 \$/mètre linéaire inclus dans
4	Élément X	Éventualités	%	335 258 000 \$	10%	<u>33 525 800</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>368 783 800 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5			Inclus dans d'autres études				
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
300+, EMPRISES EXISTANTES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

D - CROISEMENTS ÉTAGÉS

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	469 265 550 \$	5,5%	25 809 605	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	469 265 550 \$	5,0%	23 463 278	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	518 538 433 \$	5,4%	28 001 075	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	77 273 958 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>77 273 958 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Nouveaux croisements étagés en sol rural					
4	1.1	- Routes à 2 voies	ch.	91	2 200 000 \$	200 200 000	
4	1.2	- Routes à 2 voies, emprise double	ch.	11	2 800 000 \$	30 800 000	
4	1.3	- Routes à 4 voies	ch.	3	3 100 000 \$	9 300 000	
4	1.4	- Routes à 4 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Autoroutes (401, 20, etc.)	ch.	5	4 450 000 \$	22 250 000	
4	1.6	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	4	180 000 \$	720 000	
4	Élément 2	Nouveaux croisements étagés en sol urbain					
4	2.1	- Routes secondaires (2-4 voies)	ch.	3	4 068 000 \$	12 204 000	
4	2.2	- Routes secondaires (2-4 voies), emprise double	ch.	13	4 456 000	57 928 000	
4	2.3	- Autoroutes (plus de 4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.4	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Modification d'croisements étagés existants					
4	3.1	- En sol urbain	ch.	46	830 000 \$	38 180 000	
4	3.2	- En sol rural	ch.	13	627 000 \$	8 151 000	
4	Élément 4	Protection des passages à niveau par signaux automatiques	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 5	Fermeture et déviation de routes km de route					
4	Élément 6	Passages à niveau de ferme privée	ch.	28,3	280 000 \$	7 924 000	
4	Élément 7	Grands passages fauniques	ch.	68	300 000 \$	20 400 000	
4	Élément X	Éventualités	%	408 057 000 \$	15%	<u>61 208 550</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>469 265 550 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5			Inclus dans d'autres études				
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 300+, EMPRISES EXISTANTES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME	E - AUTRES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES	

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	67 314 447 \$	5,5%	3 702 295	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	67 314 447 \$	5,0%	3 365 722	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	74 382 464 \$	5,4%	4 016 653	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	11 084 670 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>11 084 670 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2				Inclus dans Construction et installation			
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3				Inclus dans Construction et installation			
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Dépose de lignes de chemin de fer	km	43,8	21 134 \$	925 669	
4	Élément 2	Construction de nouvelles voies d'accès	km	55,3	644 750 \$	35 654 675	
4	Élément 3	Ouvrage de franchissement d'une voie ferrée sur une autre					
4	3.1	- En sol rural	ch.	19	800 000 \$	15 200 000	
4	3.2	- En sol urbain	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Autres éléments particuliers :					
4	4.1	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.2	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.3	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.4	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	Élément X	Éventualités	%	51 780 344 \$	30%	15 534 103	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>67 534 103 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5				Inclus dans d'autres études			
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
300+, EMPRISES EXISTANTES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME F - VOIE
 CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingenierie	%	277 614 624 \$	3,5%	9 716 512	En % du total pour les sect. 2 et 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	52 951 011 \$	10,0 %	5 295 101	En % du total pour le secteur 4
1	Élément 3	Achat de matériaux pour le secteur	%	224 663 613 \$	4,0%	8 986 545	En % du total 2
1	Élément 4	Gestion du projet	%	301 612 782 \$	5,4%	16 287 090	En % des totaux des secteurs 2 et 4
1	Élément X	Éventualités	%	40 285 248 \$	0%	0	plus les éléments 1-3
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>40 285 248 \$</u>
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Rails					
2	1.1	- Ligne principale	t	89 370	773 \$	69 120 545	
2	1.2	- Voies d'évitement	t	1 520	773 \$	1 175 598	
2	Élément 2	Traverses	ch.	1 261 800	45 \$	56 516 022	
2	Élément 3	Ballast	m ³	1 572 000	21 \$	33 593 640	
2	Élément 4	Branchements					
2	4.1	- À grande vitesse	ch.	36	280 000 \$	10 080 000	
2	4.2	- À vitesse moyenne	ch.	26	135 000 \$	3 510 000	
2	4.3	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 5	Autres accessoires de voie					
2	5.1	- Assemblages de fixation de rails	ens.	1 261 800	27 \$	33 437 700	
2	5.2	- Joints isolants collés	ch.	0	0 \$	0	incl. dans les signalisation
2	5.3	- Butoirs	ch.	7	3 120 \$	21 840	
2	Élément 6	Réchauffeurs d'aiguille et souffleuses					
2	6.1	- Ligne principale	ch.	62	105 000 \$	6 510 000	
2	6.2	- Voies d'évitement	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 7	Tapis de ballast pour atténuer le bruit	m ²	0	0 \$	0	
2	Élément X	Éventualités	%	213 965 346 \$	5%	10 698 267	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>224 663 613 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Équipement et matériaux)					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Construction de voies					
4	1.1	- Ligne principale	km	730,0	18 212 \$	13 294 760	
4	1.2	- Voies d'évitement	km	12,2	44 175 \$	538 935	
4	Élément 2	Joints soudés sur chantier	ch.	4 570	2 028 \$	9 267 960	
4	Élément 3	Construction de branchements					
4	3.1	- À vitesses grande et moyenne (ligne principale)	ch.	62	20 455 \$	1 268 210	
4	3.2	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Ballastage et nivellement	m ³	1 572 000	8,47 \$	13 314 840	
4	Élément 5	Meulage des rails	km-voie	742 2	4 545 \$	3 373 299	
4	Élément 6	Bases de construction	km-itin.	365,0	24 372 \$	8 895 780	
4	Élément X	Éventualités	%	49 953 784 \$	6%	2 997 227	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>52 951 011 \$</u>
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEG - ÉLECTRIFICATION

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	228 986 160 \$	5,5%	12 594 239	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	228 986 160 \$	5,0%	11 449 3078	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 3	Gestion du projet	%	253 029 707 \$	5,4%	13 663 604	En % du total du secteur 4 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	37 707 151 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>37 707 151 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2				(Inclus dans Construction et installation)			
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3				(Inclus dans Construction et installation)			
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Caténaire représentative					
4	1.1	- Voie unique - struct. indépendantes	km	0,0	0 \$	0	
4	1.2	- Voie double - struct. indépendantes	km	365,0	350 000 \$	127 750 000	
4	1.3	- Voie double - portiques	km	0,0	0 \$	0	
4	1.4	- Voie triple - portiques	km	0,0	0 \$	0	
4	1.5	- Caténaire de triage	100 m	0	0 \$	0	
4	1.6	- Caténaire d'évitement	100 m	30	13 500 \$	405 000	
4	1.7	- Caténaire de garage	100 m	0	0 \$	0	
4	1.8	- Caténaire de gare	100 m	92	17 500 \$	1 610 000	
4	Élément 2	Installations de caténaire particulières					
4	2.1	- Croisement simple (avec section de tronçon)	ch.	19	280 000 \$	5 320 000	
4	2.2	- Croisement double (avec section de tronçon)	ch.	6	369 000 \$	2 214 000	
4	2.3	- Section de séparation	ch.	5	1 052 000 \$	5 260 000	
4	Élément 3	Structures de caténaire spéciales					
4	3.1	- Passage inférieur	100 m	0	0 \$	0	
4	3.2	- Passage supérieur	100 m	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Alimentation					
4	4.1	- Station princ. d'alimentation, 230 kV	ch.	3	5 355 000 \$	16 065 000	
4	4.2	- Station princ. d'alimentation, 138-120kV	ch.	2	4 075 000 \$	8 150 000	
4	4.3	- Station d'autotransformation et de mise en parallèle	ch.	32	730 000 \$	23 360 000	
4	4.4	- Station d'interface 2x25 - 1x25	ch.	1	925 000 \$	925 000	
4	4.5	- inutilisé	ch.	0	0 \$	0	
4	4.6	- Station princ. d'alimentation, 315 kV	ch.	0	0 \$	0	
4	4.7	- Ligne d'alimentation de 315 kV	ch.	0	0 \$	0	
4	4.8	- Ligne d'alimentation de 230 kV	km	30	170 300 \$	5 109 000	
4	4.9	- Ligne d'alimentation de 120 kV	km	7	132 200 \$	925 400	
4	4.10	- Centre de commande	ch.	1	200 000 \$	200 000	
4	Élément 5	Dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique	km-itin.	365,0	5 000 \$	1 825 000	
4	Élément X	Éventualités	%	199 118 400 \$	15%	<u>29 867 760</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>228 986 160 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5				Inclus dans d'autres études			
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

365,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEH - GARES

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	21 670 000 \$	5,5%	1 189 185	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction total du secteur	%	21 670 000 \$	5,0%	1 083 500	En % du coût 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	23 945 350 \$	5,4%	1 293 049	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	3 568 399 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>3 568 399 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2				(Inclus dans Construction et installation)			
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3				(Inclus dans Construction et installation)			
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Gare (lieu, nom)	somme forf.		19 700 000 \$	19 700 000	
4	Élément 2	Gare (lieu, nom)	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 3	Gare (lieu, nom)	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 4	Gare (lieu, nom)	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément X	Éventualités	%	19 700 000 \$	10%	1 970 000	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>21 670 000 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5				Inclus dans d'autres études			
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

Coûts actuels disponibles	
Corridor Windsor-Toronto	
300, EMPRISES EXISTANTES	
tronçon	coût total
WT2-A0	0 \$
WT2-B0	0 \$
WT2-C0	0 \$
WT1-A0	1 003 294 584 \$
WT1-B0	841 232 227 \$
WT1-C0	529 766 572 \$
WT0-A0	0 \$
WT0-B0	0 \$
WT0-C0	0 \$
WT0-C1	0 \$
WTS-1	16 135 838 \$
WTS-2a	0 \$
WTS-2b	20 706 614 \$
WTS-3	13 125 569 \$
WTS-4	0 \$
WTS-5	0 \$
WTR-01	0 \$
WTR-02	0 \$

TOTAL



WINDSOR-TORONTO

C3. 300 km/h et plus - NOUVELLES EMPRISES

Table récapitulative des coûts par tronçon

Rapport détaillé sur les coûts par tronçon



RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

300+, NOUVELLES EMPRISES

Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour éventualités incluse dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises	18 215 261 \$	189 742 300 \$	s/o	s/o	voir nota c	207 957 561 \$	20 285 177 \$
B - Terrassement et drainage	96 299 595 \$	s/o	s/o	411 708 165 \$	voir nota c	508 007 760 \$	53 701 065 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	42 626 517 \$	s/o	s/o	258 860 250 \$	voir nota c	301 486 767 \$	23 532 750 \$
D - Ouvrages de franchissement	93 276 902 \$	s/o	s/o	566 447 450 \$	voir nota c	659 724 352 \$	73 884 450 \$
E - Autres travaux d'aménagement	13 074 833 \$	voir nota a	voir nota a	79 400 211 \$	voir nota c	92 475 043 \$	18 323 126 \$
F - Voie	42 061 242 \$	234 967 397 \$	voir nota b	55 014 672 \$	voir nota c	332 043 312 \$	14 302 962 \$
G - Électrification	38 071 007 \$	voir nota a	voir nota a	231 195 770 \$	voir nota c	269 266 777 \$	30 155 970 \$
H - Gares	37 259 881 \$	voir nota a	voir nota a	226 270 000 \$	voir nota c	263 529 881 \$	20 570 000 \$
Totaux	380 885 238 \$	424 709 697 \$	0 \$	1 828 896 518 \$	voir nota c	2 634 491 453 \$	254 755 499 \$

- NOTAS :**
- a) Inclus dans Construction et installation
 - b) Inclus dans Équipement et matériel
 - c) Inclus dans d'autres études

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

A - ACQUISITION D'EMPRISES

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Services professionnels					
1	1.1	- Arpentage	%	189 742 300 \$	8,0%	15 179 384	En % du coût total du secteur 2
1	1.2	- Évaluation	%	189 742 300 \$	0%	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	1.3	- Expertise juridique	%	189 742 300 \$	0%	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	Élément 2	Gestion du projet					
1			%	204 921 684 \$	0%	0	En % du total du secteur 2 plus élément 1.1
1	Élément X	Éventualités					
1			%	15 179 384 \$	20%	3 035 877	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>18 215 261 \$</u>
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Terrain urbain					
2	1.1	- Résidentiel	somme forf.	11,0	540 000 \$	5 940 000	coût unitaire non applicable
2	1.2	- Commercial	somme forf.	34,5	593 913 \$	20 490 000	coût unitaire non applicable
2	1.3	- Industriel	somme forf.	29,1	971 974 \$	28 300 000	coût unitaire non applicable
2	Élément 2	Terrain rural					
2	2.1	- Agricole	somme forf.	2194	43 732 \$	95 948 000	coût unitaire non applicable
2	2.2	- Naturel	somme forf.	0		0	coût unitaire non applicable
2	Élément 3	Achat d'emprises existantes					
2	3.1	- CN	somme forf.	54,3	318 877 \$	17 315 000	coût unitaire non applicable
2	3.2	- CP	somme forf.	9	500 000 \$	4 500 000	coût unitaire non applicable
2	3.3	- VIA	somme forf.	0		0	coût unitaire non applicable
772	Élément X	Éventualités					
2			%	172 493 000	10%	17 249 300	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>189 742 300 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Sans objet					_____
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4		Sans objet					_____
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>0 \$</u>
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					_____
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF

375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES	
SOUS-SYSTÈME B - TERRASSEMENT ET DRAINAGE							
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES							
1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	411 708 165 \$	5,5%	22 643 949	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	411 708 165 \$	5,0%	20 585 408	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Évaluation environnementale	%	2 253 606 215 \$	0,2%	4 507 212	Éléments 3 et 4 en % du coût du projet entier moins les honoraires
1	Élément 4	Études de faisabilité (techniques)	%	2 253 606 215 \$	1,0%	22 536 062	% du total du secteur 2 plus éléments 1-4
1	Élément 5	Gestion du projet	%	481 980 797 \$	5,4%	26 026 963	
1	Élément X	Éventualités	%	96 299 595 \$	0%	0	
1	1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>96 299 595 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2			Sans objet			
2	2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3			Sans objet			
3	3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Défrichage et préparation de la plateforme					
4	1.1	- Sols de type 1	km-itin.	279,7	142 000 \$	39 717 400	
4	1.2	- Sols de type 2	km-itin.	94	627 000 \$	58 938 000	
4	1.3	- Sols de type 3	km-itin.	1,3	1 035 000 \$	1 345 500	
4	Élément 2	Construction de talus					
4	2.1	- Matériaux de déblai meubles	1 000 m ³	6070	3 000 \$	18 210 000	
4	2.2	- Matériaux de déblai durs (roche)	1 000 m ³	1104	18 000 \$	19 872 000	
4	2.3	- Matériaux d'emprunt	1 000 m ³	4234	8 000 \$	33 872 000	
4	2.4	- Evacuation des mat. impropres	1 000 m ³	983	5 500 \$	5 406 500	
4	Élément 3	Remorquage des matériaux de remblai (d'un lieu d'emprunt ou du lieu d'extraction)		1 000 m ³	0	0 \$	0
4	4	Élément 4	Couches de sous-ballast				
4	4.1	- Nouvelle emprise	B0, km-itin.	336,8	228 000 \$	76 790 400	Coût transféré à l'élément B4-2
4	4.2	- Emprise existante	km-itin.	38,2	228 000 \$	8 709 600	Pour TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0, TM1-D0, TMO-TMO-B1, TMO-C0 et TMO-152 000 \$ utilisés pour le coût du sous-ballast (élément 4)
4	Élément 5	Systèmes de drainage					
4	5.1	- Emprise normale	km-itin.	369,4	25 000 \$	9 235 000	
4	5.2	- Grandes buses de cours d'eau	ch.	156	35 000 \$	5 460 000	
4	5.3	- Contrôle env. des eaux pluviales	km-itin.	180,5	7 000 \$	1 263 500	
4	Élément 6	Modernisation de la plateforme sur l'emprise existante	km-itin.	6,6	600 000 \$	3 960 000	
4	Élément 7	Structures de soutènement					
4	7.1	- Jusqu'à 3 mètres de hauteur	km	6,1	2 500 000 \$	15 250 000	
4	7.2	- De plus de 3 mètres de hauteur	km	3,9	5 000 000 \$	19 500 000	
4	Élément 8	Barrières anti-intrusion	km	13	0 \$	0	Barrières anti-intrusion non requises
4	Élément 9	Structures d'atténuation du bruit					
4	9.1	- Ouvrages antibruit	km	17,2	660 000 \$	11 352 000	
4	9.2	- Levées de terre	km	0	0 \$	0	
4	Élément 10	Clôt. de sécurité de l'emprise (2 côtés)	km-itin.	369,4	56 000 \$	20 686 400	
4	Élément 11	Dispositifs de contrôle de la neige	km	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	Élément 12	Interférences avec les services publics					
4	12.1	- Dépl. import. d'installations élect.	ch.	33	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.2	- Déplacement important d'oléoducs et de gazoducs	ch.	10	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.3	- Petites traversées par conduites ou par fils	km-itin.	375	0 \$	0	Inclus dans Éventualités

4	Élément 13	Autres éléments				
4		13.1 - Vérif. de la contamination du sol	km-itin.	369,4	2 000 \$	738 800
4		13.2 - Vérification de la contamination des				
4		des terrains ferroviaires	ch.	9	500 000 \$	4 500 000
4		13.3 - Petits passages fauniques (buses)	ch.	32	100 000 \$	3 200 000
4	Élément X	Éventualités	%	358 007 100 \$	15%	<u>53 701 065</u>
4	4 SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>411 708 165 \$</u>
5	5 SECTEUR 5	DÉMARRAGE				
5			Inclus dans d'autres études			-----
5	5 SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEC - PONTS, VIADUCS ET TUNNELS

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	258 860 250 \$	5,5%	14 237 314	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	258 860 250 \$	5,0%	12 943 013	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	286 040 576 \$	5,4%	15 446 191	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	42 626 517 \$	0 %	0	éléments 1-2
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>42 626 517 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Ponts					
4	1.1	- Petits cours d'eau (< 30 m)	ch.	65	340 000 \$	22 100 000	
4	1.2	- Suppl. à 1.1 pour hauteur > 10 m	ch.	2	85 000 \$	170 000	
4	1.3	- Cours d'eau moyens (30-100 m)	m. lin.	620	23 500 \$	14 570 000	
4	1.4	- Suppl. à 1.3 pour hauteur > 10 m.	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Grandes cours d'eau (100-250 m)	m. lin.	450	42 000 \$	18 900 000	
4	1.6	- Suppl. à 1.5 pour hauteur > 10 m	m. lin.	175	10 500 \$	1 837 500	
4	1.7	- Très larges cours d'eau (+ de 250 m)	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.8	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.9	- Modification de ponts existants (nouveau tablier)	m. lin.	0	0 \$	0	
4	Élément 2	Viaducs					
4	2.1	- Viaducs de plus de 250 m de long	m. lin.	1 650	27 000 \$	44 550 000	
4	2.2	- Suppl. pour hauteur de plus de XX m	m. lin.		8 000 \$	13 200 000	
4	2.3	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Tunnels (voie double)					
4	3.1	- Dans un sol meuble	m. lin.	0	0 \$	0	Pour la technologie 300+, la vitesse
4	3.2	- Dans de la roche	m. lin.	2 400	50 000 \$	120 000 000	dans les tunnels creusés dans la
4	3.3	- Modification de tunnels existants	somme forf.	0	0 \$	0	roche est limitée par les conditions
4	3.4	- Dispositifs d'atténuation du bruit	somme forf.	0	0 \$	0	locales — 35 000 \$/mètre linéaire
4	Élément X	Éventualités	%	235 327 500 \$	10%	23 532 750	Inclus dans Éventualités
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>258 860 250 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5			Inclus dans d'autres études				
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME**D - CROISEMENTS ÉTAGÉS**

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	566 447 450 \$	5,5%	31 154 610	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	566 447 450 \$	5,0%	28 322 373	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	625 924 432 \$	5,4%	33 799 919	En % du total du secteur 2 plus
	Élément X	Éventualités	%	93 276 902 \$	0%	0	éléments 1-2
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>93 276 902 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Nouveaux croisements étagés en sol rural					
4	1.1	- Routes à 2 voies	ch.	135	2 200 000 \$	297 000 000	
4	1.2	- Routes à 2 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Routes à 4 voies	ch.	5	3 100 000 \$	15 500 000	
4	1.4	- Routes à 4 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Autoroutes (401, 20, etc.)	ch.	6	4 450 000 \$	26 700 000	
4	1.6	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 2	Nouveaux croisements étagés en sol urbain					
4	2.1	- Routes secondaires (2-4 voies)	ch.	15	4 068 000 \$	61 020 000	
4	2.2	- Routes secondaires (2-4 voies), emprise double	ch.	4	5 300 000 \$	21 200 000	
4	2.3	- Autoroutes (plus de 4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.4	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Modification d'croisements étagés existants					
4	3.1	- En sol urbain	ch.	38	830 000 \$	31 540 000	
4	3.2	- En sol rural	ch.	5	627 000 \$	3 135 000	
4	Élément 4	Protection des passages à niveau par signaux automatiques	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 5	Fermeture et déviation de routes	km de route	30,6	280 000 \$	8 568 000	
4	Élément 6	Passages à niveau de ferme privée	ch.	93	300 000 \$	27 900 000	
4	Élément 7	Grands passages fauniques	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément X	Éventualités	%	492 563 000 \$	15%	<u>73 884 450</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>566 447 450 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5			Inclus dans d'autres études				
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEE - AUTRES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	79 400 211 \$	5,5%	4 367 012	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	79 400 211 \$	5,0%	3 970 011	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	87 737 233 \$	5,4%	4 737 811	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	13 074 833 \$	0%	0	éléments 1-2
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>13 074 833 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2				Inclus dans Construction et installation			
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3				Inclus dans Construction et installation			
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Dépose de lignes de chemin de fer	km		17,8 21 134 \$		376 185
4	Élément 2	Construction de nouvelles voies d'accès	km		68,4 644 750 \$		44 100 900
4	Élément 3	Ouvrage de franchissement d'une voie ferrée sur une autre					
4	3.1	- En sol rural	ch.		17 800 000 \$		13 600 000
4	3.2	- En sol urbain	ch.		3 1 000 000 \$		3 000 000
4	Élément 4	Autres éléments particuliers :					
4	4.1	- Sous-élément	somme forf.		0		0
4	4.2	- Sous-élément	somme forf.		0		0
4	4.3	- Sous-élément	somme forf.		0		0
4	4.4	- Sous-élément	somme forf.		0		0
4	Élément X	Éventualités	%		61 077 085 \$	30%	18 323 126
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>79 400 211 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5				Inclus dans d'autres études			
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME F - VOIE
 CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	1	Élément 1	Ingénierie	%	289 982 070 \$	3,5%	10 149 372	En % du total pour les sect. 2 et 4
1		1	Élément 2	Supervision de la construction	%	55 014 672 \$	10,0%	5 501 467	En % du total pour le secteur 4
1		1	Élément 3	Achat de matériaux	%	234 967 397 \$	4,0%	9 398 696	En % du total pour le secteur 2
1		1	Élément 4	Gestion du projet	%	315 031 605 \$	5,4%	17 011 707	En % des totaux des secteurs 2 et 4
1		1	Élément X	Éventualités	%	42 061 242 \$	0%	0	plus les éléments 1-3
1	SECTEUR 1		TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>42 061 242 \$</u>	
2	SECTEUR 2		ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX						
2		2	Élément 1	Rails					
2		2	1.1	- Ligne principale	t	91 820	773 \$	71 015 424	
2		2	1.2	- Voies d'évitement	t	1 770	773 \$	1 368 953	
2		2	Élément 2	Traverses	ch.	1 299 400	45 \$	58 200 126	
2		2	Élément 3	Ballast	m ²	1 619 000	21 \$	34 598 030	
2		2	Élément 4	Branchements					
2		2	4.1	- À grande vitesse	ch.				
2		2	4.2	- À vitesse moyenne	ch.	44	280 000 \$	12 320 000	
2		2	4.3	- De triage	ch.	30	135 000 \$	4 050 000	
2		2	Élément 5	Autres accessoires de voie					
2		2	5.1	- Assemblages de fixation de rails	ens.	1 299 400	27 \$	34 434 100	
2		2	5.2	- Joints isolants collés	ch.	0	0 \$	0	incl. dans les coûts de signalisation
2		2	5.3	- Butoirs	ch.	7	3 120 \$	21 840	
2		2	Élément 6	Réchauffeurs d'aiguille et souffleurs					
2		2	6.1	- Ligne principale	ch.	74	105 000 \$	7 770 000	
2		2	6.2	- Voies d'évitement	ch.	0	0 \$	0	
2		2	Élément 7	Tapis de ballast pour atténuer le bruit	m ^{ch.}	0	0 \$	0	
2		2	Élément X	Éventualités	%	223 778 474 \$	5%	11 188 924	
2	SECTEUR 2		TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>234 967 397 \$</u>	
3	SECTEUR 3		TRANSPORT ET DISTRIBUTION						
3		3		(Inclus dans Équipement et matériaux)					
3	SECTEUR 3		TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4		CONSTRUCTION ET INSTALLATION						
4		4	Élément 1	Construction de voies					
4		4	1.1	- Ligne principale	km	750,0	18 212 \$	13 659 000	
4		4	1.2	- Voies d'évitement	km	14,2	44 175 \$	627 985	
4		4	Élément 2	Joints soudés sur chantier	ch.	4 820	2 028 \$	9 774 960	
4		4	Élément 3	Construction de branchements					
4		4	3.1	- À vitesses grande et moyenne (ligne principale)	ch.	74	20 455 \$	1 513 670	
4		4	3.2	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
4		4	Élément 4	Ballastage et nivellement	m ³	1 619 000	8,47 \$	13 712 930	
4		4	Élément 5	Meulage des rails	km-voie	764,2	4 545 \$	3 473 289	
4		4	Élément 6	Bases de construction	km-itin.	375,0	24 372 \$	9 139 500	
4		4	Élément X	Éventualités	%	51 900 634 \$	6%	3 114 038	
4	SECTEUR 4		TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>55 014 672 \$</u>	
5	SECTEUR 5		DÉMARRAGE						
5		5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5		TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEG - ÉLECTRIFICATION

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	231 195 770 \$	5,5%	12 715 767	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	231 195 770 \$	5,0%	11 559 789	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 3	Gestion du projet	%	255 471 326 \$	5,4%	13 795 452	En % du total du secteur 4 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	38 071 007 \$	0%	0	
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>38 071 007 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		(Inclus dans Construction et installation)					
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Construction et installation)					
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Caténaire représentative					
4	1.1	- Voie unique - struct. indépendantes	km	0,0		0 \$	0
4	1.2	- Voie double - struct. indépendantes	km	375,0		350 000 \$	131 250 000
4	1.3	- Voie double - portiques	km	0,0		0 \$	0
4	1.4	- Voie triple - portiques	km	0,0		0 \$	0
4	1.5	- Caténaire de triage	100 m	0		0 \$	0
4	1.6	- Caténaire d'évitement	100 m	30		13 500 \$	405 000
4	1.7	- Caténaire de garage	100 m	0		0 \$	0
4	1.8	- Caténaire de gare	100 m	112		17 500 \$	1 960 000
4	Élément 2	Installations de caténaire particulières					
4	2.1	- Croisement simple (avec section de tronçon)	ch.	21		280 000 \$	5 880 000
4	2.2	- Croisement double (avec section de tronçon)	ch.	8		369 000 \$	2 952 000
4	2.3	- Section de séparation	ch.	4		1 052 000 \$	4 208 000
4	Élément 3	Structures de caténaire spéciales					
4	3.1	- Passage inférieur	100 m	0		0 \$	0
4	3.2	- Passage supérieur	100 m	0		0 \$	0
4	Élément 4	Alimentation					
4	4.1	- Station princ. d'alimentation, 230 kV	ch.	4		5 355 000 \$	21 420 000
4	4.2	- Station princ. d'alimentation, 138-120kV	ch.	1		4 075 000 \$	4 075 000
4	4.3	- Station d'autotransformation et de mise en parallèle	ch.	33		730 000 \$	24 090 000
4	4.4	- Station d'interface 2x25 - 1x25	ch.	0		0 \$	0
4	4.5	- inutilisé	ch.	0		0 \$	0
4	4.6	- Station princ. d'alimentation, 315 kV	ch.	0		0 \$	0
4	4.7	- Ligne d'alimentation de 315 kV	ch.	0		0 \$	0
4	4.8	- Ligne d'alimentation de 230 kV	km	16		170 300 \$	2 724 800
4	4.9	- Ligne d'alimentation de 120 kV	km	0		0 \$	0
4	4.10	- Centre de commande	ch.	1		200 000 \$	200 000
4	Élément 5	Dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique	km-itin.	375,0		5 000 \$	1 875 000
4	Élément X	Éventualités	%	201 039 800 \$	15%	30 155 970	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>231 195 770 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

375,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEH - GARES

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	226 270 000 \$	5,5%	12 444 850	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	226 270 000 \$	5,0%	11 313 500	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	250 028 350 \$	5,4%	13 501 531	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	37 259 881 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>37 259 881 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		(Inclus dans Construction et installation)					
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Construction et installation)					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Gares	somme forf.	27 700 000 \$		27 700 000	
4	Élément 2	Transporteurs de passagers	somme forf.	178 000 000 \$		178 000 000	Pearson et Dorval seulement
4	Élément 3	Inutilisé	somme forf.	0 \$		0	
4	Élément 4	Inutilisé	somme forf.	0 \$		0	
4	Élément X	Éventualités	%	205 700 000 \$		<u>20 570 000</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>226 270 000</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

Coûts actuels disponibles	
Corridor Windsor-Toronto	
300. NOUVELLES EMPRISES	
tronçon	coût total
WT2-A0	0 \$
WT2-B0	0 \$
WT2-C0	0 \$
WT1-A0	0 \$
WT1-B0	0 \$
WT1-C0	0 \$
WT0-A0	886 630 624 \$
WT0-B0	1 163 674 373 \$
WT0-C0	0 \$
WT0-C1	287 176 656 \$
WTS-1	16 135 838 \$
WTS-2a	0 \$
WTS-2b	20 706 614 \$
WTS-3	0 \$
WTS-4	15 190 095 \$
WTS-5	244 977 252 \$
WTR-01	0 \$
WTR-02	0 \$

TOTAL

2 634 491 453 \$

WINDSOR-TORONTO

C4. COÛTS TOTAUX DES SOUS-TRONÇONS

		(en milliers de \$)
WT2-A0	Windsor - London	714 380
WT2-B0	London - Hamilton	718 037
WT2-C0	Hamilton - Gare Union	547 573
WT1-A0	Windsor - London	1 003 295
WT1-B0	London - Hamilton	841 232
WT1-C0	Hamilton - Gare Union	529 767
WT0-A0	Windsor - London	886 631
WT0-B0	London - Aéroport Pearson	1 163 674
WT0-C0	Aéroport Pearson - Gare de Toronto nord	267 728
WT0-C1	Aéroport Pearson - Gare Union	287 177
WTS-1	Windsor - Nouvelle gare	16 136
WTS-2a	London - Nouvelle gare au centre-ville	11 045
WTS-2b	London - Nouvelle gare de banlieue	20 707
WTS-3	Hamilton/Burlington - Nouvelle gare	12 126
WTS-4	Kitchener/Cambridge - Nouvelle gare	15 190
WTS-5	Aéroport international de Pearson - Nouvelle gare	244 977



ANNEXE D

ESTIMATIONS DÉTAILLÉES

TORONTO-MONTRÉAL





TORONTO-MONTRÉAL

D1. 200+ km/hr - EXISTING RIGHTS-OF-WAY

Segment Summary Cost Table

Segment Detailed Cost Report

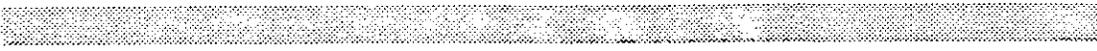


Table 4.6

SUBSYSTEM/SECTOR COST SUMMARY							Contingency reserve included in TOTAL
TORONTO – MONTRÉAL ALIGNMENT			200+, TILTING		TORONTO – MONTRÉAL		
Subsystem	Professional Serv./ Proj. Management	Equipment/ Material	Transportation/ distribution	Construction/ Installation	Start – up	TOTAL	
A – Right-of-way Acquisition	\$20,952,695	\$218,257,243	N/A	N/A	see note c	\$239,209,938	\$23,333,683
B – Earthworks and Drainage	\$154,422,587	N/A	N/A	\$714,165,134	see note c	\$868,587,721	\$93,151,974
C – Bridges, Viaducts, and Tunnels	\$62,417,093	N/A	N/A	\$379,043,500	see note c	\$441,460,593	\$34,458,500
D – Grade Separations	\$86,590,073	N/A	N/A	\$525,840,000	see note c	\$612,430,073	\$87,640,000
E – Other Accom- modation works	\$3,079,464	see note a	see note a	\$18,700,819	see note c	\$21,780,283	\$4,315,574
F – Track	\$69,407,733	\$385,103,211	see note b	\$92,565,850	see note c	\$547,076,794	\$23,577,825
G – Electrification	\$68,204,110	see note a	see note a	\$414,186,616	see note c	\$482,390,726	\$54,024,341
H – Stations	\$26,898,845	see note a	see note a	\$163,350,000	see note c	\$190,248,845	\$14,850,000
Totals	\$491,972,599	\$603,360,453	\$0	\$2,307,851,920	see note c	\$3,403,184,972	\$335,351,897

NOTES: a) Included in Construction / Installation
b) Included in Equipment / Material
c) Included in Other Studies

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
200+, TILTING

636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM	A - RIGHT-OF-WAY ACQUISITION
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 200+ TILTING	

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Professional Services					
1	1.1	- Surveying	%	\$218,257,243	8%	\$17,460,579	As a % of total cost of Sector 2
1	1.2	- Appraisal	%	\$218,257,243	0%	\$0	included in Item 1.1
1	1.3	- Legal Expertise	%	\$218,257,243	0%	\$0	included in Item 1.1
1	Item 2	Project Management					
1	Item X	Contingencies					
1			%	\$17,460,579	20%	\$3,492,116	As % of Sector 2 total + item 1.1
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$20,952,695</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2	Item 1	Urban Land					
2	1.1	- Residential	lump sum			78,732,250	unit cost not applicable
2	1.2	- Commercial	lump sum			1,500,000	unit cost not applicable
2	1.3	- Industrial	lump sum			35,886,000	unit cost not applicable
2	Item 2	Rural Land					
2	2.1	- Agricultural	lump sum			3,322,575	unit cost not applicable
2	2.2	- Natural	lump sum			710,250	unit cost not applicable
2	Item 3	Purchase of Existing Rail ROW					
2	3.1	- CN	lump sum			74,976,625	unit cost not applicable
2	3.2	- CP	lump sum			2,450,000	unit cost not applicable
2	3.3	- VIA	lump sum			837,975	unit cost not applicable
2	Item X	Contingencies					
2			%	\$198,415,675	10%	19,841,568	
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$218,257,243</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Not Applicable					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4		Not Applicable					
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$0</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
200+ TILTING

636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM B - EARTHWORKS AND DRAINAGE
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 200+ TILTING

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$714,165,134	5.5%	39,279,082	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$714,165,134	5.0%	35,708,257	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Environmental Assessment	%	\$2,911,212,373	0.2%	5,822,425	Items 3 and 4 are %'s of entire project's cost less profes. fees
1	Item 4	Feasibility Studies (Technical)	%	\$2,911,212,373	1.0%	29,112,124	% of sector 2 total plus items 1-4
1	Item 5	Project Management	%	\$824,087,022	5.4%	44,500,699	
1	Item X	Contingencies	%	\$154,422,587	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$154,422,587</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Not Applicable					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Not Applicable					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Clearing and Roadbed Preparation					
4	1.1	- Type 1 Soils	route-km	245.2	142,000	34,819,110	
4	1.2	- Type 2 Soils	route-km	305.6	627,000	191,586,120	
4	1.3	- Type 3 Soils	route-km	57.9	1,035,000	59,936,850	
4	Item 2	Embankment Construction					
4	2.1	- Soft Excavated Material	1000 m ^ 3	5,079	3,000	15,238,200	
4	2.2	- Hard Excavated Material (Rock)	1000 m ^ 3	1,639	18,000	29,502,000	
4	2.3	- Borrow Material	1000 m ^ 3	645	8,000	5,157,920	
4	2.4	- Disposal of Unsuitable Material	1000 m ^ 3	6,006	5,500	33,033,220	
4	Item 3	Haulage of Fill Material (from Borrow or Excavation)					
4			1000 m ^ 3-	0	0	0	Cost transferred to item B4-2
4	Item 4	Sub- Ballast Layers					
4	4.1	- New ROW	route-km	394.8	190,690	75,287,120	For TM2-80, TM2-00, TM1-80, TM1-00, TM0-80, TM0-81, TM0-C0, and TM0-00. \$152,000 used for cost of sub-ballast (it. 4)
4	4.2	- Existing ROW	route-km	217.5	220,186	47,898,240	
4	Item 5	Drainage Systems					
4	5.1	- Normal ROW	route-km	607.0	25,000	15,174,375	
4	5.2	- Major Watercourse Culverts	ea.	269	35,000	9,415,000	
4	5.3	- Environment. Stormwater Controls	route-km	572.1	7,000	4,004,455	
4	Item 6	Roadbed Upgrade on Existing ROW					
4	Item 7	Retaining Structures					
4	7.1	- Up to 3 metres in Height	km.	2.6	2,500,000	6,500,000	
4	7.2	- Over 3 metres in Height	km.	0.7	5,000,000	3,500,000	
4	Item 8	Intrusion Barriers					
4	Item 9	Noise Attenuation Structures					
4	9.1	- Barriers	km.	19.9	660,000	13,134,000	Intrusion Barriers not required
4	9.2	- Berms	km.	0.0	0	0	
4	Item 10	ROW Security Fencing (on both sides)					
4	Item 11	Snow Control Measures					
4	Item 12	Utility Interferences					
4	12.1	- Major Hydro Relocation	ea.	42	0	0	Accounted for in Contingencies
4	12.2	- Major Oil/Gas Relocation	ea.	13	0	0	Accounted for in Contingencies
4	12.3	- Minor Pipe or Wire Crossings	route-km	118.0	0	0	Accounted for in Contingencies
4	Item 13	Other Items					
4	13.1	- Audit for Contaminated Soil	route-km	609.9	2,000	1,219,830	
4	13.2	- Audit for Existing Rail Yards	ea.	11	500,000	5,500,000	
4	13.3	- Minor Wildlife Passages (Culverts)	ea.	50	100,000	5,000,000	
4	Item X	Contingencies	%	\$621,013,160	15%	93,151,974	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$714,165,134</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT	SUMMARY SHEET
technology: 200+, TILTING	636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

<u>SUBSYSTEM</u>	C – BRIDGES, VIADUCTS, AND TUNNELS
TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT 200+ TILTING	

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$379,043,500	5.5%	20,847,393	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$379,043,500	5.0%	18,952,175	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$418,843,068	5.4%	22,617,526	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$62,417,093	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$62,417,093</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Not Applicable					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Not Applicable					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Bridges					
4	1.1	- Small Rivers (< 30 metres)	ea.	17	340,000	5,780,000	
4	1.2	- Extra at 1.1 for Height Over 10 m.	ea.	0	0	0	
4	1.3	- Interm. Rivers (30 – 100 metres)	lin. m.	620	23,500	14,570,000	
4	1.4	- Extra at 1.3 for Height Over 10 m.	lin. m.	115	6,000	690,000	
4	1.5	- Large Rivers (100 – 250 metres)	lin. m.	860	42,000	36,120,000	
4	1.6	- Extra at 1.5 for Height Over 10 m.	lin. m.	0	0	0	
4	1.7	- Major Rivers (over 250 m.)	lin. m.	700	50,000	35,000,000	
4	1.8	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	725	5,000	3,625,000	
4	1.9	- Modif. to Exist. Bridges (new deck)	lin. m.	1,350	13,000	17,550,000	
4	Item 2	Viaducts					
4	2.1	- Viaducts over 250 metres in Length	lin. m.	3,250	27,000	87,750,000	
4	2.2	- Extra for Height Over XX metres	lin. m.	0	0	0	
4	2.3	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	0	0	0	
4	Item 3	Tunnels (Double Track)					
4	3.1	- In Soft Ground	lin. m.	2,050	70,000	143,500,000	
4	3.2	- In Rock	lin. m.	0	0	0	
4	3.3	- Modifications to Existing Tunnels	lump sum	0		0	
4	3.4	- Noise Mitigation Measures	lump sum	0		0	
4	Item X	Contingencies	%	\$344,585,000	10%	34,458,500	Accounted for in Contingencies
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$379,043,500</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
200+, TILTING

636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM D - GRADE SEPARATIONS
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 200+, TILTING

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$525,840,000	5.5%	28,921,200	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$525,840,000	5.0%	26,292,000	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$581,053,200	5.4%	31,376,873	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$86,590,073	0%	0	
1							
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$86,590,073</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2			Not Applicable				
2							
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3			Not Applicable				
3							
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	New Grade Separations, Rural					
4	1.1	- 2 Lane Highways	ea.	22	\$2,200,000	48,400,000	
4	1.2	- 2 Lane Highways, Dual ROW	ea.	29	\$2,800,000	81,200,000	
4	1.3	- 4 Lane Highways	ea.	3	\$3,100,000	9,300,000	
4	1.4	- 4 Lane Highways, Dual ROW	ea.	0	\$0	0	
4	1.5	- Major Highways (401, 20, etc)	ea.	4	\$4,450,000	17,800,000	
4	1.6	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	3	\$180,000	540,000	
4	Item 2	New Grade Separations, Urban					
4	2.1	- Secondary Highways (2-4 lanes)	ea.	15	\$4,068,000	61,020,000	
4	2.2	- Second. Hwys (2-4 l.) Dual ROW	ea.	9	\$4,456,000	40,104,000	
4	2.3	- Major Highways (over 4 lanes)	ea.	6	\$5,300,000	31,800,000	
4	2.4	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	0	\$0	0	
4	Item 3	Modification of Exist. Grade Separations					
4	3.1	- Urban	ea.	56	\$830,000	46,480,000	
4	3.2	- Rural	ea.	54	\$627,000	33,858,000	
4	Item 4	Automatic Crossing Protection	ea.	151	\$270,000	40,770,000	
4	Item 5	Closure and Diversion of Roads	km. of road	3	\$280,000	728,000	
4	Item 6	Private Farm Crossings	ea.	84	\$300,000	25,200,000	
4	Item 7	Wildlife Passages	ea.	2	\$500,000	1,000,000	
4	Item X	Contingencies	%	\$438,200,000	20%	87,640,000	
4							
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$525,840,000</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5			Included in Other Studies				
5							
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
200+, TILTING

636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

<u>SUBSYSTEM</u>	E – OTHER ACCOMODATION WORKS
TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT 200+ TILTING	

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$18,700,819	5.5%	1,028,545	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$18,700,819	5.0%	935,041	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$20,664,405	5.4%	1,115,878	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$3,079,464	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$3,079,464</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Removal of Rail Lines	km.	86.5	\$21,134	1,827,246	
4	Item 2	Construction of New Access Tracks	km.	8.0	\$644,750	5,158,000	
4	Item 3	Rail/Rail Grade Separation					
4	3.1	- Rural	ea.	3	\$800,000	2,400,000	
4	3.2	- Urban	ea.	5	\$1,000,000	5,000,000	
4	Item 4	Other Particular Items:					
4	4.1	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	4.2	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	4.3	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	4.4	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	Item X	Contingencies	%	\$14,385,246	30%	4,315,574	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$18,700,819</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology
200+, TILTING

636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM F - TRACK
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 200+ TILTING

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$477,669,061	3.5%	16,718,417	As % of total for Sectors 2 and 4
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$92,565,850	10.0%	9,256,585	As % of total for Sector 4
1	Item 3	Materials Procurement	%	\$385,103,211	4.0%	15,404,128	As % of total for Sector 2
1	Item 4	Project Management	%	\$519,048,191	5.4%	28,028,602	As % of Sectors 2,4 totals plus
1	Item X	Contingencies	%	\$69,407,733	0%	0	items 1-3
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					<u>\$69,407,733</u>
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2	Item 1	Rail					
2	1.1	- Main Line	t.	150,870	\$773	116,685,875	
2	1.2	- Siding	t.	4,060	\$773	3,140,085	
2	Item 2	Ties	ea.	1,988,800	\$45	89,078,352	
2	Item 3	Ballast	m ^ 3	2,701,000	\$21	57,720,370	
2	Item 4	Turnouts					
2	4.1	- High Speed	ea.	80	\$280,000	22,400,000	
2	4.2	- Medium Speed	ea.	68	\$135,000	9,180,000	
2	4.3	- Yard	ea.	5	\$46,000	230,000	
2	Item 5	Other Track Material					
2	5.1	- Rail Fastening Assemblies	set	1,988,800	\$27	52,703,200	
2	5.2	- Bonded Insulated Joints	ea.	0	\$0	0	Included in Signalling costs
2	5.3	- Bumping Posts	ea.	9	\$3,120	28,080	
2	Item 6	Switch Heaters/ Snow Blowers					
2	6.1	- Main Line	ea.	148	\$105,000	15,540,000	
2	6.2	- Yard	ea.	5	\$11,800	59,000	
2	Item 7	Ballast Mats for Noise Attenuation	m ^ 2	0	\$0	0	
2	Item X	Contingencies	%	\$366,764,963	5%	18,338,248	
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS					<u>\$385,103,211</u>
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Equipment / Material					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					<u>\$0</u>
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Track Construction					
4	1.1	- Main Line	km.	1,232.3	18,212	22,441,737	
4	1.2	- Siding	km.	32.6	44,175	1,440,105	
4	Item 2	Field Welded Joints	ea.	8,260	2,028	16,751,280	
4	Item 3	Turnout Construction					
4	3.1	- High and Med. Speed (Main Line)	ea.	148	20,455	3,027,340	
4	3.2	- Yard	ea.	5	4,680	23,400	
4	Item 4	Ballasting and Surfacing	m ^ 3	2,701,000	8	22,877,470	
4	Item 5	Rail Grinding	track - km.	1,264.9	4,545	5,748,743	
4	Item 6	Construction Bases	route - km	616.1	24,372	15,016,199	
4	Item X	Contingencies	%	\$87,326,274	6%	5,239,576	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION					<u>\$92,565,850</u>
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP					<u>\$0</u>

TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology
200+, TILTING

636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM

G – ELECTRIFICATION

TORONTO – MONTRÉAL ALIGNMENT 200+, TILTING

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$414,186,616	5.5%	22,780,264	As % of total for Sector 4
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$414,186,616	5.0%	20,709,331	As % of total for Sector 4
1	Item 3	Project Management	%	\$457,676,211	5.4%	24,714,515	% of sector 4 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$68,204,110	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					<u>\$68,204,110</u>
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS					<u>\$0</u>
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					<u>\$0</u>
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Typical Catenary					
4	1.1	- Single Track – Independent Struct.	km.	0.0	0	0	
4	1.2	- Double Track – Independ. Struct.	km.	616.1	350,000	215,643,750	
4	1.3	- Double Track – Portal Structures	km.	0.0	0	0	
4	1.4	- Triple Track – Portal Structures	km.	0.0	0	0	
4	1.5	- Yard Catenary	100 m.	0	0	0	
4	1.6	- Sidings Catenary	100 m.	60	13,500	810,000	
4	1.7	- Garage Area Catenary	100 m.	0	0	0	
4	1.8	- In- Station Catenary	100 m.	266	17,500	4,655,000	
4	Item 2	Particular Catenary Installations					
4	2.1	- Xover Single (with section breaks)	ea.	44	280,000	12,320,000	
4	2.2	- Xover Double (with section breaks)	ea.	15	369,000	5,535,000	
4	2.3	- Phase Break	ea.	10	1,052,000	10,520,000	
4	Item 3	Special Catenary Structures					
4	3.1	- Underbridge	100 m.	0	0	0	
4	3.2	- Overbridge	100 m.	0	0	0	
4	Item 4	Power Supply					
4	4.1	- Main Supply Station, 230 kV	ea.	5	5,355,000	26,775,000	
4	4.2	- Main Supply Station, 138 – 120 kV	ea.	5	4,075,000	20,375,000	
4	4.3	- Paralleling and Auto-transf. Stn	ea.	58	730,000	42,340,000	
4	4.4	- 2x25 – 1x25 Interface Station	ea.	7	925,000	6,475,000	
4	4.5	not used	ea.	3	0	0	
4	4.6	- Main Supply Station, 315 kV	ea.	0	0	0	
4	4.7	- 315 kV Supply Line	ea.	0	0	0	
4	4.8	- 230 kV Supply Line	km.	45	170,300	7,663,500	
4	4.9	- 120 kV Supply Line	km.	27	132,200	3,569,400	
4	4.10	- Control Center	ea.	2	200,000	400,000	
4	Item 5	EMI Mitigation Measures	route-km	616.1	5,000	3,080,625	
4	Item X	Contingencies	%	\$360,162,275	15%	54,024,341	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION					<u>\$414,186,616</u>
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP					<u>\$0</u>

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
200+, TILTING

636.135 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

<u>SUBSYSTEM</u>	H - STATIONS
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 200+ TILTING	

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$163,350,000	5.5%	8,984,250	As a % of total for Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$163,350,000	5.0%	8,167,500	As a % of total for Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$180,501,750	5.4%	9,747,095	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$26,898,845	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$26,898,845</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2				Included in Construction / Installation			
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3				Included in Construction / Installation			
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Individual Stations	lump sum		\$0	71,500,000	
4	Item 2	People Movers	lump sum		\$0	77,000,000	used at Pearson and Dorval only
4	Item 3	not used	lump sum		\$0	0	
4	Item 4	not used	lump sum		\$0	0	
4	Item X	Contingencies	%	\$148,500,000	10%	14,850,000	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$163,350,000</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5				Included in Other Studies			
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

<u>Toronto – Montréal Corridor</u>		<u>200+, TILTING</u>	
segment	total cost	segment	total cost
TM2-A0	\$505,756,142	TMS-3a	\$19,239,160
TM2-B0	\$849,270,351	TMS-3b	\$26,939,577
TM2-C0	\$528,080,137	TMS-DIV	
TM2-D0	\$87,408,268	TM2-G0	\$388,548,721
TM2-E0	\$249,302,681	TM2-H0	\$194,990,039
TM2-F0	\$339,612,132	TM1-H0	\$0
TM1-A0	\$0	TM1-H1	\$0
TM1-B0	\$0	TM1-I0	\$0
TM1-C0	\$0	TM1-I1	\$0
TM1-D0	\$0	TM1-J0	\$0
TM1-E0	\$0	TM0-F0	\$0
TM1-F0	\$0	TM0-F1	\$0
TM1-G0	\$0	TM0-F2	\$0
TM0-A0	\$0		
TM0-A1	\$0	TM0-G0	\$0
TM0-A2	\$0	TM0-G1	\$0
TM0-B0	\$0	TM0-H0	\$0
TM0-B1	\$0	TMS-3c	\$0
TM0-C0	\$0	TMS-4	\$0
TM0-D0	\$0	TMS-5a	\$0
TM0-E0	\$0	TMS-5b	\$36,636,302
TMS-1a	\$34,651,547	TMS-5c	\$114,795,639
TMS-1b	\$0	TMR-01	\$0
TMS-1c	\$12,515,813	TMR-02	\$0
TMS-2	\$15,438,462	TMR-03	\$0
		TMR-04	\$0
		WTR-02	\$0
		WT0-C1	\$0
		WTS-5	\$0

TOTAL \$3,403,184,972

TORONTO-MONTRÉAL

D2. 300+ km/hr - EXISTING RIGHTS-OF-WAY

Segment Summary Cost Table

• Segment Detailed Cost Report



Table 5.6

SUBSYSTEM/SECTOR COST SUMMARY							Contingency reserve included in TOTAL
TORONTO – MONTRÉAL ALIGNMENT		300+, EXISTING ROW		TORONTO – MONTRÉAL			
Subsystem	Professional Serv./ Proj. Management	Equipment/ Material	Transportation/ distribution	Construction/ Installation	Start – up	TOTAL	
A – Right-of-way Aquisition	\$23,756,855	\$247,467,243	N/A	N/A	see note c	\$271,224,098	\$26,456,498
B – Earthworks and Drainage	\$170,418,455	N/A	N/A	\$772,515,818	see note c	\$942,934,273	\$100,762,933
C – Bridges, Viaducts, and Tunnels	\$87,284,033	N/A	N/A	\$530,054,250	see note c	\$617,338,283	\$48,186,750
D – Grade Separations	\$143,604,384	N/A	N/A	\$872,073,750	see note c	\$1,015,678,134	\$113,748,750
E – Other Accom- modation works	\$4,375,171	see note a	see note a	\$26,569,324	see note c	\$30,944,495	\$6,131,382
F – Track	\$69,089,825	\$387,099,143	see note b	\$89,593,375	see note c	\$545,782,342	\$23,504,616
G – Electrification	\$66,154,714	see note a	see note a	\$401,741,144	see note c	\$467,895,858	\$52,401,019
H – Stations	\$14,672,097	see note a	see note a	\$89,100,000	see note c	\$103,772,097	\$8,100,000
Totals	\$579,355,534	\$634,566,386	\$0	\$2,781,647,660	see note c	\$3,995,569,581	\$379,291,948

NOTES: a) Included in Construction / Installation
b) Included in Equipment / Material
c) Included in Other Studies

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology

300+ EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM A - RIGHT-OF-WAY ACQUISITION
 TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ EXISTING ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Professional Services					
1	1.1	- Surveying	%	\$247,467,243	8%	\$19,797,379	As a % of total cost of Sector 2
1	1.2	- Appraisal	%	\$247,467,243	0%	\$0	included in Item 1.1
1	1.3	- Legal Expertise	%	\$247,467,243	0%	\$0	included in Item 1.1
1	Item 2	Project Management					
1	Item X	Contingencies					
1			%	\$19,797,379	20%	\$3,959,476	As % of Sector 2 total + item 1.1
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				\$23,756,855	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2	Item 1	Urban Land					
2	1.1	- Residential	lump sum			100,034,534	unit cost not applicable
2	1.2	- Commercial	lump sum			1,251,200	unit cost not applicable
2	1.3	- Industrial	lump sum			94,760,500	unit cost not applicable
2	Item 2	Rural Land					
2	2.1	- Agricultural	lump sum			14,354,265	unit cost not applicable
2	2.2	- Natural	lump sum			542,508	unit cost not applicable
2	Item 3	Purchase of Existing Rail ROW					
2	3.1	- CN	lump sum			13,482,375	unit cost not applicable
2	3.2	- CP	lump sum			68,214	unit cost not applicable
2	3.3	- VIA	lump sum			476,625	unit cost not applicable
2	Item X	Contingencies					
2			%	\$224,970,221	10%	22,497,022	
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				\$247,467,243	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Not Applicable					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				\$0	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4		Not Applicable					
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				\$0	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				\$0	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology

300+, EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM B - EARTHWORKS AND DRAINAGE
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+, EXISTING ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$772,515,818	5.5%	42,488,370	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$772,515,818	5.0%	38,625,791	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Environmental Assessment	%	\$3,416,214,047	0.2%	6,832,428	Items 3 and 4 are %'s of entire
1	Item 4	Feasibility Studies (Technical)	%	\$3,416,214,047	1.0%	34,162,140	project's cost less profes. fees
1	Item 5	Project Management	%	\$894,624,547	5.4%	48,309,726	% of sector 2 total plus items 1 - 4
1	Item X	Contingencies	%	\$170,418,455	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				\$170,418,455	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2			Not Applicable				
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				\$0	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3			Not Applicable				
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				\$0	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Clearing and Roadbed Preparation					
4	1.1	- Type 1 Soils	route-km	268.8	142,000	38,173,860	
4	1.2	- Type 2 Soils	route-km	256.5	627,000	160,806,690	
4	1.3	- Type 3 Soils	route-km	49.5	1,035,000	51,273,900	
4	Item 2	Embankment Construction					
4	2.1	- Soft Excavated Material	1000 m ^ 3	7,003	3,000	21,008,430	
4	2.2	- Hard Excavated Material (Rock)	1000 m ^ 3	4,653	18,000	83,754,000	
4	2.3	- Borrow Material	1000 m ^ 3	2,374	8,000	18,992,080	
4	2.4	- Disposal of Unsuitable Material	1000 m ^ 3	5,967	5,500	32,820,370	
4	Item 3	Haulage of Fill Material (from Borrow or Excavation)	1000 m ^ 3-	0	0	0	Cost transferred to item 84-2
4	Item 4	Sub-Ballast Layers					For TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0, TM1-D0, TM0-B0, TM0-B1, TM0-C0, and TM0-D0, \$152,000 used for cost of sub-ballast (it. 4)
4	4.1	- New ROW	route-km	409.5	192,316	78,753,480	
4	4.2	- Existing ROW	route-km	166.2	218,045	36,231,480	
4	Item 5	Drainage Systems					
4	5.1	- Normal ROW	route-km	571.2	25,000	14,281,000	
4	5.2	- Major Watercourse Culverts	ea.	271	35,000	9,485,000	
4	5.3	- Environment Stormwater Controls	route-km	539.3	7,000	3,775,065	
4	Item 6	Roadbed Upgrade on Existing ROW	route-km	37.1	600,000	22,251,000	
4	Item 7	Retaining Structures					
4	7.1	- Up to 3 metres in Height	km.	3.0	2,500,000	7,575,000	
4	7.2	- Over 3 metres in Height	km.	3.4	5,000,000	17,050,000	
4	Item 8	Intrusion Barriers	km.	0.0	0	0	Intrusion Barriers not required
4	Item 9	Noise Attenuation Structures					
4	9.1	- Barriers	km.	52.4	660,000	34,584,000	
4	9.2	- Berms	km.	0.0	0	0	
4	Item 10	ROW Security Fencing (on both sides)	route-km	548.8	56,000	30,721,880	
4	Item 11	Snow Control Measures	km.	0.0	0	0	Accounted for in Contingencies
4	Item 12	Utility Interferences					
4	12.1	- Major Hydro Relocation	ea.	43	0	0	Accounted for in Contingencies
4	12.2	- Major Oil/Gas Relocation	ea.	9	0	0	Accounted for in Contingencies
4	12.3	- Minor Pipe or Wire Crossings	route-km	111.0	0	0	Accounted for in Contingencies
4	Item 13	Other Items					
4	13.1	- Audit for Contaminated Soil	route-km	557.8	2,000	1,115,650	
4	13.2	- Audit for Existing Rail Yards	ea.	9	500,000	4,500,000	
4	13.3	- Minor Wildlife Passages (Culverts)	ea.	46	100,000	4,600,000	
4	Item X	Contingencies	%	\$671,752,885	15%	100,762,933	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				\$772,515,818	
5	SECTOR 5	START-UP					
5			Included in Other Studies				
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				\$0	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology

300+, EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM C - BRIDGES, VIADUCTS, AND TUNNELS
 TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+, EXISTING ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$530,054,250	5.5%	29,152,984	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$530,054,250	5.0%	26,502,713	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$585,709,946	5.4%	31,628,337	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$87,284,033	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$87,284,033</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2				Not Applicable			
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3				Not Applicable			
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Bridges					
4	1.1	- Small Rivers (< 30 metres)	ea.	17	340,000	5,780,000	
4	1.2	- Extra at 1.1 for Height Over 10 m.	ea.	0	0	0	
4	1.3	- Interm. Rivers (30 - 100 metres)	lin. m.	465	23,500	10,927,500	
4	1.4	- Extra at 1.3 for Height Over 10 m.	lin. m.	115	6,000	690,000	
4	1.5	- Large Rivers (100 - 250 metres)	lin. m.	860	42,000	36,120,000	
4	1.6	- Extra at 1.5 for Height Over 10 m.	lin. m.	150	10,500	1,575,000	
4	1.7	- Major Rivers (over 250 m.)	lin. m.	3,250	50,000	162,500,000	
4	1.8	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	1,100	5,000	5,500,000	
4	1.9	- Modif. to Exist. Bridges (new deck)	lin. m.	510	13,000	6,630,000	
4	Item 2	Viaducts					
4	2.1	- Viaducts over 250 metres in Length	lin. m.	3,100	27,000	83,700,000	
4	2.2	- Extra for Height Over XX metres	lin. m.	700	8,000	5,600,000	
4	2.3	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	2,900	4,000	11,600,000	
4	Item 3	Tunnels (Double Track)					
4	3.1	- In Soft Ground	lin. m.	0	0	0	For 300+ technology, Rock
4	3.2	- In Rock	lin. m.	3,807	39,728	151,245,000	Tunnels speed restricted by local
4	3.3	- Modifications to Existing Tunnels	lump sum	0	0	0	conditions are \$35,000/lin. m.
4	3.4	- Noise Mitigation Measures	lump sum	0	0	0	Accounted for in Contingencies
4	Item X	Contingencies	%	\$481,867,500	10%	48,186,750	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$530,054,250</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5				Included in Other Studies			
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:

300+ EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM

D - GRADE SEPARATIONS

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ EXISTING ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$872,073,750	5.5%	47,964,056	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$872,073,750	5.0%	43,603,688	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$963,641,494	5.4%	52,036,641	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$143,604,384	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					\$143,604,384
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2			Not Applicable				
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS					\$0
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3			Not Applicable				
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					\$0
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	New Grade Separations, Rural					
4	1.1	- 2 Lane Highways	ea.	182	\$2,200,000	400,400,000	
4	1.2	- 2 Lane Highways, Dual ROW	ea.	31	\$2,800,000	86,800,000	
4	1.3	- 4 Lane Highways	ea.	5	\$3,100,000	15,500,000	
4	1.4	- 4 Lane Highways, Dual ROW	ea.	0	\$0	0	
4	1.5	- Major Highways (401, 20, etc)	ea.	6	\$4,450,000	26,700,000	
4	1.6	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	11	\$180,000	1,980,000	
4	Item 2	New Grade Separations, Urban					
4	2.1	- Secondary Highways (2-4 lanes)	ea.	16	\$4,068,000	65,088,000	
4	2.2	- Second. Hwys (2-4 l.) Dual ROW	ea.	8	\$4,456,000	35,648,000	
4	2.3	- Major Highways (over 4 lanes)	ea.	5	\$5,300,000	26,500,000	
4	2.4	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	0	\$0	0	
4	Item 3	Modification of Exist. Grade Separations					
4	3.1	- Urban	ea.	55	\$830,000	45,650,000	
4	3.2	- Rural	ea.	19	\$627,000	11,913,000	
4	Item 4	Automatic Crossing Protection	ea.	28	\$270,000	7,560,000	
4	Item 5	Closure and Diversion of Roads	km. of road	15	\$280,000	4,186,000	
4	Item 6	Private Farm Crossings	ea.	98	\$300,000	29,400,000	
4	Item 7	Wildlife Passages	ea.	2	\$500,000	1,000,000	
4	Item X	Contingencies	%	\$758,325,000	15%	113,748,750	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION					\$872,073,750
5	SECTOR 5	START-UP					
5			Included in Other Studies				
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP					\$0

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:

300+ EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM

E - OTHER ACCOMODATION WORKS

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ EXISTING ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$26,569,324	5.5%	1,461,313	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$26,569,324	5.0%	1,328,466	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$29,359,103	5.4%	1,585,392	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$4,375,171	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$4,375,171</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Removal of Rail Lines	km.	79.5	\$21,134	1,679,942	
4	Item 2	Construction of New Access Tracks	km.	8.0	\$644,750	5,158,000	
4	Item 3	Rail/Rail Grade Separation					
4		3.1 - Rural	ea.	17	\$800,000	13,600,000	
4		3.2 - Urban	ea.	0	\$0	0	
4	Item 4	Other Particular Items:					
4		4.1 - Sub-item	lump sum	0		0	
4		4.2 - Sub-item	lump sum	0		0	
4		4.3 - Sub-item	lump sum	0		0	
4		4.4 - Sub-item	lump sum	0		0	
4	Item X	Contingencies	%	\$20,437,942	30%	6,131,382	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$26,569,324</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:

300+ EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM F – TRACK
TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT 300+ EXISTING ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$476,692,518	3.5%	16,684,238	As % of total for Sectors 2 and 4
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$89,593,375	10.0%	8,959,337	As % of total for Sector 4
1	Item 3	Materials Procurement	%	\$387,099,143	4.0%	15,483,966	As % of total for Sector 2
1	Item 4	Project Management	%	\$517,820,059	5.4%	27,962,283	As % of Sectors 2,4 totals plus
1	Item X	Contingencies	%	\$69,089,825	0%	0	items 1-3
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					<u>\$69,089,825</u>
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2	Item 1	Rail					
2	1.1	- Main Line	t.	144,740	\$773	111,944,811	
2	1.2	- Siding	t.	4,180	\$773	3,232,896	
2	Item 2	Ties	ea.	2,067,600	\$45	92,607,804	
2	Item 3	Ballast	m ³	2,578,000	\$21	55,091,860	
2	Item 4	Turnouts					
2	4.1	- High Speed	ea.	88	\$280,000	24,640,000	
2	4.2	- Medium Speed	ea.	70	\$135,000	9,450,000	
2	4.3	- Yard	ea.	5	\$46,000	230,000	
2	Item 5	Other Track Material					
2	5.1	- Rail Fastening Assemblies	set	2,067,600	\$27	54,791,400	
2	5.2	- Bonded Insulated Joints	ea.	0	\$0	0	Included in Signalling costs
2	5.3	- Bumping Posts	ea.	9	\$3,120	28,080	
2	Item 6	Switch Heaters/ Snow Blowers					
2	6.1	- Main Line	ea.	158	\$105,000	16,590,000	
2	6.2	- Yard	ea.	5	\$11,800	59,000	
2	Item 7	Ballast Mats for Noise Attenuation	m ²	0	\$0	0	
2	Item X	Contingencies	%	\$368,665,850	5%	18,433,293	
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS					<u>\$387,099,143</u>
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Equipment / Material					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					<u>\$0</u>
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Track Construction					
4	1.1	- Main Line	km.	1,182.1	18,212	21,528,587	
4	1.2	- Siding	km.	33.6	44,175	1,484,280	
4	Item 2	Field Welded Joints	ea.	8,130	2,028	16,487,640	
4	Item 3	Turnout Construction					
4	3.1	- High and Med. Speed (Main Line)	ea.	158	20,455	3,231,890	
4	3.2	- Yard	ea.	5	4,680	23,400	
4	Item 4	Ballasting and Surfacing	m ³	2,578,000	8	21,835,660	
4	Item 5	Rail Grinding	track – km.	1,215.7	4,545	5,525,402	
4	Item 6	Construction Bases	route – km	591.1	24,372	14,405,192	
4	Item X	Contingencies	%	\$84,522,052	6%	5,071,323	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION					<u>\$89,593,375</u>
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP					<u>\$0</u>

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:

300+, EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM

G - ELECTRIFICATION

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ EXISTING ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$401,741,144	5.5%	22,095,763	As % of total for Sector 4
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$401,741,144	5.0%	20,087,057	As % of total for Sector 4
1	Item 3	Project Management	%	\$443,923,964	5.4%	23,971,894	% of sector 4 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$66,154,714	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$66,154,714</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Typical Catenary					
4	1.1	- Single Track - Independent Struct.	km.	0.0	0	0	
4	1.2	- Double Track - Independ. Struct.	km.	591.1	350,000	206,869,250	
4	1.3	- Double Track - Portal Structures	km.	0.0	0	0	
4	1.4	- Triple Track - Portal Structures	km.	0.0	0	0	
4	1.5	- Yard Catenary	100 m.	0	0	0	
4	1.6	- Sidings Catenary	100 m.	50	13,500	675,000	
4	1.7	- Garage Area Catenary	100 m.	0	0	0	
4	1.8	- In-Station Catenary	100 m.	286	17,500	5,005,000	
4	Item 2	Particular Catenary Installations					
4	2.1	- Xover Single (with section breaks)	ea.	43	280,000	12,040,000	
4	2.2	- Xover Double (with section breaks)	ea.	18	369,000	6,642,000	
4	2.3	- Phase Break	ea.	10	1,052,000	10,520,000	
4	Item 3	Special Catenary Structures					
4	3.1	- Underbridge	100 m.	0	0	0	
4	3.2	- Overbridge	100 m.	0	0	0	
4	Item 4	Power Supply					
4	4.1	- Main Supply Station, 230 kV	ea.	4	5,355,000	21,420,000	
4	4.2	- Main Supply Station, 138 - 120 kV	ea.	5	4,075,000	20,375,000	
4	4.3	- Paralleling and Auto-transf. Stn	ea.	61	730,000	44,530,000	
4	4.4	- 2x25 - 1x25 interface Station	ea.	4	925,000	3,700,000	
4	4.5	not used	ea.	0	0	0	
4	4.6	- Main Supply Station, 315 kV	ea.	1	6,380,000	6,380,000	
4	4.7	- 315 kV Supply Line	ea.	0	0	0	
4	4.8	- 230 kV Supply Line	km.	25	170,300	4,257,500	
4	4.9	- 120 kV Supply Line	km.	26	132,200	3,371,100	
4	4.10	- Control Center	ea.	3	200,000	600,000	
4	Item 5	EMI Mitigation Measures	route-km	591.1	5,000	2,955,275	
4	Item X	Contingencies	%	\$349,340,125	15%	52,401,019	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$401,741,144</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:

300+, EXISTING ROW

591.065 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

<u>SUBSYSTEM</u>	<u>H - STATIONS</u>
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+, EXISTING ROW	

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$89,100,000	5.5%	4,900,500	As a % of total for Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$89,100,000	5.0%	4,455,000	As a % of total for Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$98,455,500	5.4%	5,316,597	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$14,672,097	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$14,672,097</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2				Included in Construction / Installation			
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3				Included in Construction / Installation			
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Individual Stations	lump sum		\$0	81,000,000	
4	Item 2	People Movers	lump sum		\$0	0	used at Pearson and Dorval only
4	Item 3	not used	lump sum		\$0	0	
4	Item 4	not used	lump sum		\$0	0	
4	Item X	Contingencies	%	\$81,000,000	10%	8,100,000	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$89,100,000</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5				Included in Other Studies			
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

Toronto – Montréal Corridor

300+ EXISTING ROW

segment	total cost	segment	total cost
TM2-A0	\$0	TMS-3a	\$19,239,160
TM2-B0	\$0	TMS-3b	\$26,939,577
TM2-C0	\$0	TMS-DIV	
TM2-D0	\$0	TM2-G0	\$0
TM2-E0	\$0	TM2-H0	\$0
TM2-F0	\$0	TM1-H0	\$207,831,571
TM1-A0	\$523,802,011	TM1-H1	\$0
TM1-B0	\$1,330,388,161	TM1-I0	\$162,420,364
TM1-C0	\$549,504,663	TM1-I1	\$0
TM1-D0	\$88,665,935	TM1-J0	\$212,551,924
TM1-E0	\$262,187,935	TM0-F0	\$0
TM1-F0	\$399,672,943	TM0-F1	\$0
TM1-G0	\$75,502,243	TM0-F2	\$0
TM0-A0	\$0		
TM0-A1	\$0	TM0-G0	\$0
TM0-A2	\$0	TM0-G1	\$0
TM0-B0	\$0	TM0-H0	\$0
TM0-B1	\$0	TMS-3c	\$0
TM0-C0	\$0	TMS-4	\$18,961,954
TM0-D0	\$0	TMS-5a	\$18,659,014
TM0-E0	\$0	TMS-5b	\$36,636,302
TMS-1a	\$34,651,547	TMS-5c	\$0
TMS-1b	\$0	TMR-01	\$0
TMS-1c	\$12,515,813	TMR-02	\$0
TMS-2	\$15,438,462	TMR-03	\$0
		TMR-04	\$0
		WTR-02	\$0
		WT0-C1	\$0
		WTS-5	\$0

TOTAL \$3,995,569,581



TORONTO-MONTRÉAL

D3. 300+ km/hr - NEW RIGHTS-OF-WAY

Segment Summary Cost Table

Segment Detailed Cost Report



Table 6.6

SUBSYSTEM/SECTOR COST SUMMARY							Contingency reserve included in TOTAL
TORONTO – MONTRÉAL ALIGNMENT		300+, NEW ROW		TORONTO – MONTRÉAL		TOTAL	
Subsystem	Professional Serv./ Proj. Management	Equipment/ Material	Transportation/ distribution	Construction/ Installation	Start – up		TOTAL
A – Right-of-way Acquisition	\$18,664,318	\$194,419,975	N/A	N/A	see note c	\$213,084,292	\$20,785,263
B – Earthworks and Drainage	\$203,304,073	N/A	N/A	\$878,814,814	see note c	\$1,082,118,887	\$114,628,019
C – Bridges, Viaducts, and Tunnels	\$281,538,975	N/A	N/A	\$1,709,716,250	see note c	\$1,991,255,225	\$155,428,750
D – Grade Separations	\$133,203,778	N/A	N/A	\$808,913,450	see note c	\$942,117,228	\$105,510,450
E – Other Accom- modation works	\$7,524,806	see note a	see note a	\$45,696,280	see note c	\$53,221,086	\$10,545,295
F – Track	\$71,120,904	\$398,311,251	see note b	\$92,340,882	see note c	\$561,773,037	\$24,194,045
G – Electrification	\$68,339,927	see note a	see note a	\$415,011,396	see note c	\$483,351,323	\$54,131,921
H – Stations	\$14,672,097	see note a	see note a	\$89,100,000	see note c	\$103,772,097	\$8,100,000
Totals	\$798,368,877	\$592,731,226	\$0	\$4,039,593,072	see note c	\$5,430,693,175	\$493,323,743

NOTES: a) Included in Construction / Installation
b) Included in Equipment / Material
c) Included in Other Studies

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology
300+, NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM A - RIGHT-OF-WAY ACQUISITION
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ NEW ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT						
1	Item 1	Professional Services						
1		1.1	- Surveying	%	\$194,419,975	8%	\$15,553,598	As a % of total cost of Sector 2
1		1.2	- Appraisal	%	\$194,419,975	0%	\$0	included in Item 1.1
1		1.3	- Legal Expertise	%	\$194,419,975	0%	\$0	included in Item 1.1
1	Item 2	Project Management		%	\$209,973,573	0%	\$0	As % of Sector 2 total + item 1.1
1	Item X	Contingencies		%	\$15,553,598	20%	\$3,110,720	
1								
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					<u>\$18,664,318</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS						
2	Item 1	Urban Land						
2		1.1	- Residential	lump sum			77,656,185	unit cost not applicable
2		1.2	- Commercial	lump sum			9,051,200	unit cost not applicable
2		1.3	- Industrial	lump sum			47,546,917	unit cost not applicable
2	Item 2	Rural Land						
2		2.1	- Agricultural	lump sum			22,302,660	unit cost not applicable
2		2.2	- Natural	lump sum			1,222,010	unit cost not applicable
2	Item 3	Purchase of Existing Rail ROW						
2		3.1	- CN	lump sum			18,905,542	unit cost not applicable
2		3.2	- CP	lump sum			60,918	unit cost not applicable
2		3.3	- VIA	lump sum			0	unit cost not applicable
2	Item X	Contingencies		%	\$176,745,432	10%	17,874,543	
2								
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS					<u>\$194,419,975</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION						
3				Not Applicable				
3								
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION						
4				Not Applicable				
4								
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION					<u>\$0</u>	
5	SECTOR 5	START-UP						
5				Included in Other Studies				
5								
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP					<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
300+ . NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM **B - EARTHWORKS AND DRAINAGE**
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ - NEW ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$878,814.814	5.5%	48,334,815	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$878,814.814	5.0%	43,940,741	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Environmental Assessment	%	\$4,632,324,298	0.2%	9,264,649	Items 3 and 4 are %'s of entire project's cost less profes. fees
1	Item 4	Feasibility Studies (Technical)	%	\$4,632,324,298	1.0%	46,323,243	% of sector 2 total plus items 1 - 4
1	Item 5	Project Management	%	\$1,026,678,261	5.4%	55,440,626	
1	Item X	Contingencies	%	\$203,304,073	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$203,304,073</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2				Not Applicable			
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3				Not Applicable			
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Clearing and Roadbed Preparation					
4	1.1	- Type 1 Soils	route - km	391.5	128,989	50,502,980	
4	1.2	- Type 2 Soils	route - km	147.8	556,403	82,136,240	
4	1.3	- Type 3 Soils	route - km	40.4	1,000,141	40,385,700	
4	Item 2	Embankment Construction					
4	2.1	- Soft Excavated Material	1000 m ^ 3	16,024	3,000	48,073,230	
4	2.2	- Hard Excavated Material (Rock)	1000 m ^ 3	10,676	18,000	192,168,000	
4	2.3	- Borrow Material	1000 m ^ 3	683	8,000	5,464,080	
4	2.4	- Disposal of Unsuitable Material	1000 m ^ 3	6,042	5,500	33,232,870	
4	Item 3	Haulage of Fill Material (from Borrow or Excavation)		1000 m ^ 3-	0	0	0
4	Item 4	Sub - Ballast Layers					
4	4.1	- New ROW	route - km	511.2	185,751	94,962,380	Cost transferred to item B4-2
4	4.2	- Existing ROW	route - km	84.0	205,666	17,272,900	For TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0, TM1-D0, TM0-B0, TM0-B1, TM0-C0, and TM0-D0, \$152,000 used for cost of sub-ballast (it. 4)
4	Item 5	Drainage Systems					
4	5.1	- Normal ROW	route - km	576.8	25,000	14,420,750	
4	5.2	- Major Watercourse Culverts	ea.	300	35,000	10,500,000	
4	5.3	- Environment. Stormwater Controls	route - km	561.9	7,000	3,933,615	
4	Item 6	Roadbed Upgrade on Existing ROW		route - km	45.2	600,000	27,111,000
4	Item 7	Retaining Structures					
4	7.1	- Up to 3 metres in Height	km.	13.2	2,500,000	33,075,000	
4	7.2	- Over 3 metres in Height	km.	10.7	5,000,000	53,550,000	
4	Item 8	Intrusion Barriers		km.	0.0	0	0
4	Item 9	Noise Attenuation Structures					
4	9.1	- Barriers	km.	23.4	660,000	15,444,000	
4	9.2	- Berms	km.	0.0	0	0	
4	Item 10	ROW Security Fencing (on both sides)		route - km	583.8	56,000	32,693,080
4	Item 11	Snow Control Measures		km.	0.0	0	0
4	Item 12	Utility Interferences					
4	12.1	- Major Hydro Relocation	ea.	47	0	0	Accounted for in Contingencies
4	12.2	- Major Oil/Gas Relocation	ea.	13	0	0	Accounted for in Contingencies
4	12.3	- Minor Pipe or Wire Crossings	route - km	82.0	0	0	Accounted for in Contingencies
4	Item 13	Other Items					
4	13.1	- Audit for Contaminated Soil	route - km	580.5	2,000	1,160,970	
4	13.2	- Audit for Existing Rail Yards	ea.	6	500,000	3,000,000	
4	13.3	- Minor Wildlife Passages (Culverts)	ea.	51	100,000	5,100,000	
4	Item X	Contingencies		%	5764,186,795	15%	114,628,019
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$878,814,814</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5				Included in Other Studies			
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO – MONTRÉAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
300+, NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM

C – BRIDGES, VIADUCTS, AND TUNNELS

TORONTO – MONTRÉAL ALIGNMENT 300+ NEW ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$1,709,716,250	5.5%	94,034,394	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$1,709,716,250	5.0%	85,485,813	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$1,889,236,456	5.4%	102,018,769	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$281,538,975	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$281,538,975</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Not Applicable					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Not Applicable					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Bridges					
4	1.1	- Small Rivers (< 30 metres)	ea.	18	340,000	6,120,000	
4	1.2	- Extra at 1.1 for Height Over 10 m.	ea.	5	85,000	425,000	
4	1.3	- Interm. Rivers (30 – 100 metres)	lin. m.	605	23,500	14,217,500	
4	1.4	- Extra at 1.3 for Height Over 10 m.	lin. m.	50	6,000	300,000	
4	1.5	- Large Rivers (100 – 250 metres)	lin. m.	1,350	42,000	56,700,000	
4	1.6	- Extra at 1.5 for Height Over 10 m.	lin. m.	500	10,500	5,250,000	
4	1.7	- Major Rivers (over 250 m.)	lin. m.	4,100	50,000	205,000,000	
4	1.8	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	1,160	5,000	5,800,000	
4	1.9	- Modif. to Exist. Bridges (new deck)	lin. m.	510	13,000	6,630,000	
4	Item 2	Viaducts					
4	2.1	- Viaducts over 250 metres in Length	lin. m.	5,700	27,000	153,900,000	
4	2.2	- Extra for Height Over XX metres	lin. m.	1,900	8,000	15,200,000	
4	2.3	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	0	0	0	
4	Item 3	Tunnels (Double Track)					
4	3.1	- In Soft Ground	lin. m.	3,400	70,000	238,000,000	For 300+ technology, Rock Tunnels speed restricted by local conditions are \$35,000/lin m. Accounted for in Contingencies
4	3.2	- In Rock	lin. m.	17,357	47,747	828,745,000	
4	3.3	- Modifications to Existing Tunnels	lump sum	0		18,000,000	
4	3.4	- Noise Mitigation Measures	lump sum	0		0	
4	Item X	Contingencies	%	\$1,554,287,500	10%	<u>155,428,750</u>	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$1,709,716,250</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:

300+, NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM D - GRADE SEPARATIONS
 TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+. NEW ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$808,913,450	5.5%	44,490,240	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$808,913,450	5.0%	40,445,673	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$893,849,362	5.4%	48,267,866	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$133,203,778	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$133,203,778</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Not Applicable					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Not Applicable					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	New Grade Separations, Rural					
4	1.1	- 2 Lane Highways	ea.	215	\$2,200,000	473,000,000	
4	1.2	- 2 Lane Highways, Dual ROW	ea.	2	\$2,800,000	5,600,000	
4	1.3	- 4 Lane Highways	ea.	4	\$3,100,000	12,400,000	
4	1.4	- 4 Lane Highways, Dual ROW	ea.	0	\$0	0	
4	1.5	- Major Highways (401, 20, etc)	ea.	3	\$4,450,000	13,350,000	
4	1.6	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	9	\$180,000	1,620,000	
4	Item 2	New Grade Separations, Urban					
4	2.1	- Secondary Highways (2-4 lanes)	ea.	15	\$4,068,000	61,020,000	
4	2.2	- Second. Hwys (2-4 l.) Dual ROW	ea.	8	\$4,456,000	35,648,000	
4	2.3	- Major Highways (over 4 lanes)	ea.	1	\$5,300,000	5,300,000	
4	2.4	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	0	\$0	0	
4	Item 3	Modification of Exist. Grade Separations					
4	3.1	- Urban	ea.	40	\$830,000	33,200,000	
4	3.2	- Rural	ea.	13	\$627,000	8,151,000	
4	Item 4	Automatic Crossing Protection					
4	Item 5	Closure and Diversion of Roads					
4	Item 6	Private Farm Crossings	km. of road	17	\$280,000	4,834,000	
4	Item 7	Wildlife Passages	ea.	140	\$300,000	42,000,000	
4	Item X	Contingencies	%	\$703,403,000	15%	105,510,450	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$808,913,450</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
300+ . NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

<u>SUBSYSTEM</u>	<u>E - OTHER ACCOMODATION WORKS</u>
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ . NEW ROW	

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$45,696,280	5.5%	2,513,295	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$45,696,280	5.0%	2,284,814	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$50,494,389	5.4%	2,726,697	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$7,524,806	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$7,524,806</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Removal of Rail Lines	km.	50.9	\$21,134	1,075,509	
4	Item 2	Construction of New Access Tracks	km.	36.1	\$644,750	23,275,475	
4	Item 3	Rail/Rail Grade Separation					
4	3.1	- Rural	ea.	11	\$800,000	8,800,000	
4	3.2	- Urban	ea.	2	\$1,000,000	2,000,000	
4	Item 4	Other Particular Items:					
4	4.1	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	4.2	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	4.3	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	4.4	- Sub-Item	lump sum	0		0	
4	Item X	Contingencies	%	\$35,150,984	30%	10,545,295	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$45,696,280</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
300+ . NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM F - TRACK
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ . NEW ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$490,652,133	3.5%	17,172,825	As % of total for Sectors 2 and 4
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$92,340,882	10.0%	9,234,068	As % of total for Sector 4
1	Item 3	Materials Procurement	%	\$398,311,251	4.0%	15,932,450	As % of total for Sector 2
1	Item 4	Project Management	%	\$532,991,496	5.4%	28,781,541	As % of Sectors 2,4 totals plus
1	Item X	Contingencies	%	\$71,120,904	0%	0	items 1-3
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$71,120,904</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2	Item 1	Rail					
2	1.1	- Main Line	t.	150,100	\$773	116,090,342	
2	1.2	- Siding	t.	4,050	\$773	3,132,351	
2	Item 2	Ties	ea.	2,140,400	\$45	95,868,516	
2	Item 3	Ballast	m ^ 3	2,668,000	\$21	57,015,160	
2	Item 4	Turnouts					
2	4.1	- High Speed	ea.	88	\$280,000	24,640,000	
2	4.2	- Medium Speed	ea.	68	\$135,000	9,180,000	
2	4.3	- Yard	ea.	5	\$46,000	230,000	
2	Item 5	Other Track Material					
2	5.1	-- Rail Fastening Assemblies	set	2,140,400	\$27	56,720,600	
2	5.2	- Bonded Insulated Joints	ea.	0	\$0	0	Included in Signalling costs
2	5.3	- Bumping Posts	ea.	9	\$3,120	28,080	
2	Item 6	Switch Heaters/ Snow Blowers					
2	6.1	- Main Line	ea.	156	\$105,000	16,380,000	
2	6.2	- Yard	ea.	5	\$11,800	59,000	
2	Item 7	Ballast Mats for Noise Attenuation	m ^ 2	0	\$0	0	
2	Item X	Contingencies	%	\$379,344,049	5%	18,967,202	
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$398,311,251</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Equipment / Material					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Track Construction					
4	1.1	- Main Line	km.	1,226.0	18,212	22,328,094	
4	1.2	- Siding	km.	32.6	44,175	1,440,105	
4	Item 2	Field Welded Joints	ea.	8,320	2,028	16,872,960	
4	Item 3	Turnout Construction					
4	3.1	- High and Med. Speed (Main Line)	ea.	156	20,455	3,190,980	
4	3.2	- Yard	ea.	5	4,680	23,400	
4	Item 4	Ballasting and Surfacing	m ^ 3	2,668,000	8	22,597,960	
4	Item 5	Rail Grinding	track - km.	1,258.6	4,545	5,720,382	
4	Item 6	Construction Bases	route - km	613.0	24,372	14,940,158	
4	Item X	Contingencies	%	\$87,114,039	6%	5,226,842	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$92,340,882</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
300+, NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM G – ELECTRIFICATION
TORONTO – MONTREAL ALIGNMENT 300+ NEW ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$415,011,396	5.5%	22,825,627	As % of total for Sector 4
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$415,011,396	5.0%	20,750,570	As % of total for Sector 4
1	Item 3	Project Management	%	\$458,587,593	5.4%	24,763,730	% of sector 4 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$68,339,927	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$68,339,927</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Typical Catenary					
4	1.1	- Single Track – Independent Struct.	km.	0.0	0	0	
4	1.2	- Double Track – Independ. Struct.	km.	613.0	350,000	214,551,750	
4	1.3	- Double Track – Portal Structures	km.	0.0	0	0	
4	1.4	- Triple Track – Portal Structures	km.	0.0	0	0	
4	1.5	- Yard Catenary	100 m.	0	0	0	
4	1.6	- Sidings Catenary	100 m.	40	13,500	540,000	
4	1.7	- Garage Area Catenary	100 m.	0	0	0	
4	1.8	- In-Station Catenary	100 m.	286	17,500	5,005,000	
4	Item 2	Particular Catenary Installations					
4	2.1	- Xover Single (with section breaks)	ea.	40	280,000	11,200,000	
4	2.2	- Xover Double (with section breaks)	ea.	19	369,000	7,011,000	
4	2.3	- Phase Break	ea.	11	1,052,000	11,572,000	
4	Item 3	Special Catenary Structures					
4	3.1	- Underbridge	100 m.	0	0	0	
4	3.2	- Overbridge	100 m.	0	0	0	
4	Item 4	Power Supply					
4	4.1	- Main Supply Station, 230 kV	ea.	4	5,355,000	21,420,000	
4	4.2	- Main Supply Station, 138 – 120 kV	ea.	7	4,075,000	28,525,000	
4	4.3	- Paralleling and Auto-transf. Stn	ea.	56	730,000	40,880,000	
4	4.4	- 2x25 – 1x25 Interface Station	ea.	3	925,000	2,775,000	
4	4.5	not used	ea.	0	0	0	
4	4.6	- Main Supply Station, 315 kV	ea.	1	6,380,000	6,380,000	
4	4.7	- 315 kV Supply Line	ea.	0	0	0	
4	4.8	- 230 kV Supply Line	km.	30	170,300	5,109,000	
4	4.9	- 120 kV Supply Line	km.	19	132,200	2,445,700	
4	4.10	- Control Center	ea.	2	200,000	400,000	
4	Item 5	EMI Mitigation Measures	route-km	613.0	5,000	3,065,025	
4	Item X	Contingencies	%	\$360,879,475	15%	54,131,921	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$415,011,396</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT

SUMMARY SHEET

technology:
300+ . NEW ROW

613.015 km. in length

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	QUANTITY	LOT / UNIT PRICE	TOTAL COST	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	----------	------------------	------------	------------------

SUBSYSTEM H - STATIONS
TORONTO - MONTREAL ALIGNMENT 300+ NEW ROW

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	\$89,100,000	5.5%	4,900,500	As a % of total for Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	\$89,100,000	5.0%	4,455,000	As a % of total for Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	\$98,455,500	5.4%	5,316,597	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	\$14,672,097	0%	0	
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				<u>\$14,672,097</u>	
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation					
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				<u>\$0</u>	
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation					
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				<u>\$0</u>	
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Individual Stations	lump sum		\$0	81,000,000	
4	Item 2	People Movers	lump sum		\$0	0	used at Pearson and Dorval only
4	Item 3	not used	lump sum		\$0	0	
4	Item 4	not used	lump sum		\$0	0	
4	Item X	Contingencies	%	\$81,000,000	10%	8,100,000	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				<u>\$89,100,000</u>	
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				<u>\$0</u>	

Toronto – Montréal Corridor

300+ . NEW ROW

segment	total cost	segment	total cost
TM2-A0	\$0	TMS-3a	\$19,239,160
TM2-B0	\$0	TMS-3b	\$0
TM2-C0	\$0	TMS-DIV	
TM2-D0	\$0	TM2-G0	\$0
TM2-E0	\$0	TM2-H0	\$0
TM2-F0	\$0	TM1-H0	\$0
TM1-A0	\$0	TM1-H1	\$0
TM1-B0	\$0	TM1-I0	\$0
TM1-C0	\$0	TM1-I1	\$0
TM1-D0	\$0	TM1-J0	\$0
TM1-E0	\$0	TM0-F0	\$1,867,505,348
TM1-F0	\$0	TM0-F1	\$0
TM1-G0	\$0	TM0-F2	\$0
TM0-A0	\$0		
TM0-A1	\$418,951,674	TM0-G0	\$162,414,989
TM0-A2	\$270,736,574	TM0-G1	\$0
TM0-B0	\$0	TM0-H0	\$209,268,240
TM0-B1	\$1,308,639,523	TMS-3c	\$32,061,531
TM0-C0	\$583,713,106	TMS-4	\$18,961,954
TM0-D0	\$88,673,382	TMS-5a	\$18,659,014
TM0-E0	\$332,626,555	TMS-5b	\$36,636,302
TMS-1a	\$34,651,547	TMS-5c	\$0
TMS-1b	\$0	TMR-01	\$0
TMS-1c	\$12,515,813	TMR-02	\$0
TMS-2	\$15,438,462	TMR-03	\$0
		TMR-04	\$0
		WTR-02	\$0
		WT0-C1	\$0
		WTS-5	\$0

TOTAL

\$5,430,693,175

TORONTO-MONTRÉAL

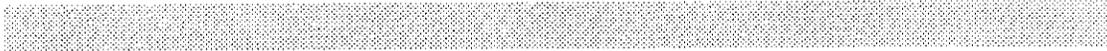
D4. TOTAL COSTS FOR SUB-SEGMENTS

		(000's \$)
TM2-A0	Union Station - Oshawa	505,756
TM2-B0	Oshawa - Kingston	849,270
TM2-C0	Kingston - Smith Falls (via Brockville Sub)	528,080
TM2-D0	Smith Falls - Richmond	87,408
TM2-E0	Richmond - Ottawa	249,303
TM2-F0	Ottawa - Ontario/Québec border	339,612
TM2-G0	Ontario/Québec border - Dorion	388,549
TM2-H0	Dorion - Montréal (Central Station)	194,990
TM1-A0	Union Station - Oshawa	523,802
TM1-B0	Oshawa - Kingston	1,330,388
TM1-C0	Kingston - Smith Falls	549,505
TM1-D0	Smith Falls - Richmond	88,666
TM1-E0	Richmond - Ottawa	262,188
TM1-E1	Ottawa By-pass (developed only as a general alignment)	
TM1-F0	Ottawa - Van Kleek Hill	400,000
TM1-G0	Van Kleek Hill - Ottawa River (Ontario/Québec border)	75,502
TM1-H0	Ontario/Québec border - Mirabel	207,832
TM1-H1	Ont./Qué. border - Mirabel By-pass	201,170
TM1-I0	Mirabel - St. Martin Jct.	162,420
TM1-I1	Mirabel By-pass - St. Martin Jct.	151,656
TM1-J0	St. Martin Jct. - Montréal (Central Station)	212,552

TORONTO-MONTRÉAL

D4. TOTAL COSTS FOR SUB-SEGMENTS (Continued)

TM0-A0	North Toronto Station - East Toronto Station	459,706
TM0-A1	Union Station - East Toronto Station	418,952
TM0-A2	East Toronto Station - Oshawa	270,737
TM0-B0	Oshawa - Coburg (x-over to lakeshore route)	1,376,586
TM0-B1	Oshawa - Kingston	1,308,640
TM0-C0	Kingston - Smith Falls	583,713
TM0-D0	Smith Falls - Richmond	88,673
TM0-E0	Richmond - Hull (Ontario/Québec border)	332,627
TM0-F0	Hull - Mirabel	1,867,505
TM0-F1	Hull - Mirabel By-pass	1,862,001
TM0-F2	Hull - Mirabel (Lachute Alignment)	738,591
TM0-G0	Mirabel - St. Martin Jct.	162,415
TM0-G1	Mirabel By-pass - St. Martin Jct.	149,087
TM0-H0	St. Martin Jct. - Montréal (Central Station)	209,268
TMS-1a	Union Station - Modifications	34,652
TMS-1b	Yonge St. Station - New on North Toronto Sub.	47,602
TMS-1c	E. Toronto Suburban - New Station	12,516
TMS-2	Kingston - New Station	15,438
TMS-3a	Ottawa South - New Station	19,239
TMS-3b	Ottawa - Modifications	26,940
TMS-3c	Hull - New Station	32,061
TMS-4	Mirabel Airport - New Station	18,962
TMS-5a	Laval - New Station	18,659
TMS-5b	Central Station - Modifications	36,636
TMS-5c	Dorval Airport - Modifications	114,796



ANNEXE E

ESTIMATIONS DÉTAILLÉES

MONTRÉAL-QUÉBEC





MONTRÉAL-QUÉBEC

E1. 200 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES

Table récapitulative des coûts par tronçon

Rapport détaillé sur les coûts par tronçon



Tableau 4.8

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour éventualités incluse dans le TOTAL
CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC			200+, PENDULAIRE				
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	6 438 627 \$	67 069 031 \$	s/o	s/o	voir nota c	73 507 658 \$	7 170 289 \$
B - Terrassement et drainage	63 051 753 \$	s/o	s/o	288 940 220 \$	voir nota c	351 991 972 \$	37 687 855 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	45 093 150 \$	s/o	s/o	273 839 500 \$	voir nota c	318 932 650 \$	24 894 500 \$
D - Ouvrages de franchissement	24 510 405 \$	s/o	s/o	148 845 600 \$	voir nota c	173 356 005 \$	24 807 600 \$
E - Autres travaux d'aménagement	1 473 727 \$	voir nota a	voir nota a	8 949 577 \$	voir nota c	10 423 304 \$	2 065 287 \$
F - Voie	30 480 904 \$	169 126 599 \$	voir nota b	40 647 053 \$	voir nota c	240 254 557 \$	10 354 424 \$
G - Électrification	31 848 198 \$	voir nota a	voir nota a	193 406 195 \$	voir nota c	225 254 393 \$	25 226 895 \$
H - Gares	5 343 542 \$	voir nota a	voir nota a	32 450 000 \$	voir nota c	37 793 542 \$	2 950 000 \$
Totaux	208 240 306 \$	236 195 630 \$	0 \$	987 078 146 \$		1 431 514 081 \$	135 156 850 \$

NOTAS : a) Inclus dans Construction et installation
b) Inclus dans Équipement et matériel
c) Inclus dans d'autres études

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

technologie :

200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF

272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEA - ACQUISITION D'EMPRISES

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Services professionnels					
1	1.1	- Arpentage	%	67 069 031 \$	8 %	5 365 522	En % du coût total du secteur 2
1	1.2	- Évaluation	%	67 069 031 \$	0 %	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	1.3	- Expertise juridique	%	67 069 031 \$	0 %	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	Élément 2	Gestion du projet					En % du total du secteur 2 plus élément 1.1
1	Élément X	Éventualités					
1			%	5 365 522 \$	20 %	1 073 104	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				6 438 627 \$	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Terrain urbain					
2	1.1	- Résidentiel	hectare	120,1	182 114 \$	21 871 936	
2	1.2	- Commercial	hectare	7,5	453 400 \$	3 400 500	
2	1.3	- Industriel	hectare	37,5	293 605	11 010 200	
2	Élément 2	Terrain rural					
2	2.1	- Agricole	hectare	555	17 688 \$	9 816 902	
2	2.2	- Naturel	hectare	138	1 083 \$	149 421	
2	Élément 3	Achat d'emprises existantes					
2	3.1	- CN	hectare	0		0	
2	3.2	- CP	hectare	283,4	51 951 \$	14 722 887	
2	3.3	- VIA	hectare	0		0	
2	Élément X	Éventualités					
2			%	60 971 846 \$	10 %	6 097 185	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				67 069 031 \$	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Sans objet					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4		Sans objet					
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				0 \$	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				0 \$	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

200+, PENDULAIRE

272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME**B - TERRASSEMENT ET DRAINAGE**

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	288 940 220 \$	5,5 %	15 891 712	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	288 940 220 \$	5,0 %	14 447 011	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Évaluation environnementale	%		0,2 %	2 446 548	Éléments 3 et 4 en % du coût du
1	Élément 4	Études de faisabilité (techniques)	%		1 %	12 232 738	projet entier moins les honoraires
1	Élément 5	Gestion du projet	%	333 958 228 \$	5,4 %	18 033 744	% du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	63 051 753 \$	0 %	0	éléments 1-4
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				63 051 753 \$	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		Sans objet					
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				0 \$	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Sans objet					
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				0 \$	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Défrichage et préparation de la plateforme					
4	1.1	- Sols de type 1	km-itin.	146,91	142 000 \$	20 861 220	
4	1.2	- Sols de type 2	km-itin.	78,88	627 000 \$	49 457 760	
4	1.3	- Sols de type 3	km-itin.	28,64	1 035 000 \$	29 642 400	
4	Élément 2	Construction de talus					
4	2.1	- Matériaux de déblai meubles	1 000 m ³	1422,03	3 000 \$	4 266 090	
4	2.2	- Matériaux de déblai durs (roche)	1 000 m ³	0	0 \$	0	
4	2.3	- Matériaux d'emprunt	1 000 m ³	1665,46	8 000 \$	13 323 680	
4	2.4	- Évacuation des mat. impropres	1 000 m ³	434,33	5 5500 \$	2 388 815	
4	Élément 3	Remorquage des matériaux de remblai (d'un lieu d'emprunt ou du lieu d'extraction)	1 000 m ³	0	0 \$	0	Coût transféré à l'élément B4-2. Pour TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0, TM1-D0, TM0-B0, TMO-B1, TMO-C0 et TMO-D0, 152 000 \$ utilisés pour le coût du sous-ballast (élément 4)
4	Élément 4	Couches de sous-ballast					
4	4.1	- Nouvelle emprise	km-itin.	95,79	228 000 \$	21 840 120	
4	4.2	- Emprise existante	km-itin.	158,63	228 000 \$	36 167 640	
4	Élément 5	Systèmes de drainage					
4	5.1	- Emprise normale	km-itin.	254,42	25 000 \$	6 360 500	
4	5.2	- Grandes buses de cours d'eau	ch.	32	35 000 \$	1 120 000	
4	5.3	- Contrôle env. des eaux pluviales	km-itin.	0	0 \$	0	
4	Élément 6	Modernisation de la plateforme sur l'emprise existante	km-itin.	19,839	600 000 \$	11 903 400	
4	Élément 7	Structures de soutènement					
4	7.1	- Jusqu'à 3 mètres de hauteur	km	1,49	2 500 000 \$	3 725 000	
4	7.2	- De plus de 3 mètres de hauteur	km	3,59	5 000 000 \$	17 950 000	
4	Élément 8	Barrières anti-intrusion	km	0	0 \$	0	Barrières anti-intrusion non requises
4	Élément 9	Structures d'atténuation du bruit					
4	9.1	- Ouvrages antibruit	km	22,6	660 000 \$	14 916 000	
4	9.2	- Levées de terre	km	0	0 \$	0	
4	Élément 10	Clôt. de sécurité de l'emprise (2 côtés)	km-itin.	243,08	56 000 \$	13 612 480	
4	Élément 11	Dispositifs de contrôle de la neige	km	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	Élément 12	Interférences avec les services publics					
4	12.1	- Dépl. import. d'installations élect.	ch.	29	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.2	- Déplacement important d'oléoducs et de gazoducs	ch.	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.3	- Petites traversées par conduites ou par fils	km-itin.	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	Élément 13	Autres éléments					
4	13.1	- Vérif. de la contamination du sol	km-itin.	158,63	2 000 \$	317 260	
4	13.2	- Vérification de la contamination des terrains ferroviaires	ch.	2	500 000 \$	1 000 000	
4	13.3	- Petits passages fauniques (buses)	ch.	24	100 000 \$	2 400 000	
4	Élément X	Éventualités	%	251 252 365 \$	15 %	37 687 855	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				288 940 220 \$	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				0 \$	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC
 technologie :
200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME C - PONTS, VIADUCS ET TUNNELS
 CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	273 839 500 \$	5,5 %	15 061 173	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	273 839 500 \$	5,0 %	13 691 975	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	302 592 648 \$	5,4 %	16 340 003	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	45 093 150	0 %	0	
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>45 093 150 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2						Sans objet
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3						Sans objet
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Ponts					
4	1.1	- Petits cours d'eau (< 30 m)	ch.	90	340 000 \$	30 600 000	
4	1.2	- Suppl. à 1.1 pour hauteur > 10 m	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Cours d'eau moyens (30-100 m)	m. lin.	40	23 500 \$	940 000	
4	1.4	- Suppl. à 1.3 pour hauteur > 10 m.	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Grandes cours d'eau (100-250 m)	m. lin.	120	42 000 \$	5 040 000	
4	1.6	- Suppl. à 1.5 pour hauteur > 10 m	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.7	- Très grandes cours d'eau (+ de 250 m)	m. lin.	280	50 000 \$	14 000 000	
4	1.8	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.9	- Modification de ponts existants (nouveau tablier)	m. lin.	2 290	13 000 \$	29 770 000	
4	Élément 2	Viaducs					
4	2.1	- Viaducs de plus de 250 m de long	m. lin.	0	0 \$	0	
4	2.2	- Suppl. pour hauteur de plus de XX m	m. lin.	0	0 \$	0	
4	2.3	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Tunnels (voie double)					
4	3.1	- Dans un sol meuble	m. lin.	0	0 \$	0	
4	3.2	- Dans de la roche	m. lin.	4 817	35 000 \$	168 595 000	
4	3.3	- Modification de tunnels existants	somme forf.	0		0	
4	3.4	- Dispositifs d'atténuation du bruit	somme forf.	0		0	Inclus dans Éventualités
4	Élément X	Éventualités	%	248 945 000	10 %	<u>24 894 500</u>	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>273 839 500 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5						Inclus dans d'autres études
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

200+, PENDULAIRE

272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME**D - OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT**

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	148 845 600 \$	5,5 %	8 186 508	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	148 845 600 \$	5,0 %	7 442 280	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	164 474 388 \$	5,4 %	8 881 617	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	244 510 405 \$	0 %	0	éléments 1-2
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					24 510 405 \$
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		Sans objet					
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					0 \$
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Sans objet					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					0 \$
4	Élément 1	Nouveaux ouvrages de franchissement en sol rural					
4	1.1	- Routes à 2 voies	ch.	22	2 200 000	48 400 000	
4	1.2	- Routes à 2 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Routes à 4 voies	ch.	2	3 100 000 \$	6 200 000	
4	1.4	- Routes à 4 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Autoroutes (401, 20, etc.)	ch.	0	0 \$	0	
4	1.6	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 2	Nouveaux ouvrages de franchissement en sol urbain					
4	2.1	- Routes secondaires (2-4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.2	- Routes secondaires (2-4 voies), emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	2.3	- Autoroutes (plus de 4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.4	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Modification d'ouvrages de franchissement existants					
4	3.1	- En sol urbain	ch.	0	0 \$	0	
4	3.2	- En sol rural	ch.	24	627 000 \$	15 048 000	
4	Élément 4	Protection des passages à niveau par signaux automatiques					
4			ch.	72	270 000 \$	19 440 000	
4	Élément 5	Fermeture et déviation de routes					
4			km de route	49	280 000 \$	13 650 000	
4	Élément 6	Passages à niveau de ferme privée					
4			ch.	71	300 000 \$	21 300 000	
4	Élément 7	Grands passages fauniques					
4			ch.	0	0 \$	0	
4	Élément X	Éventualités					
4			%	124 038 000 \$	20 %	24 807 600 \$	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					148 845 600 \$
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					0 \$

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

E - AUTRES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	8 949 577 \$	5,5 %	492 227	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	8 949 577 \$	5,0 %	447 479	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	9 889 283 \$	55,4 %	534 021	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	1 473 727 \$	0 %	0	éléments 1-2
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>1 473 727 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		Inclus dans Construction et installation					
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Inclus dans Construction et installation					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Dépose de lignes de chemin de fer	km	174	21 134 \$	3 684 290	
4	Élément 2	Construction de nouvelles voies d'accès	km	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Ouvrage de franchissement d'une voie ferrée sur une autre					
4	3.1	- En sol rural	ch.	4	800 000 \$	3 200 000	
4	3.2	- En sol urbain	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Autres éléments particuliers :					
4	4.1	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.2	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.3	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.4	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	Élément X	Éventualités	%	6 884 290 \$	30 %	<u>2 065 587</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>8 949 577 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

200+, PENDULAIRE

272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEF - VOIE

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	209 773 652 \$	3,5 %	7 342 078	En % du total pour les sect. 2 et 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	40 647 053 \$	10,0 %	4 064 705	En % du total pour le secteur 4
1	Élément 3	Achat de matériaux	%	169 126 599 \$	4,0 %	6 765 064	En % du total pour le secteur 2
1	Élément 4	Gestion du projet	%	227 945 500	5,4 %	12 309 057	En % des totaux des secteurs 2 et 4
1	Élément X	Éventualités	%	30 480 904 \$	0 %	0	plus les éléments 1-3
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					30 480 904 \$
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Rails					
2	1.1	- Ligne principale	t	66 720	773 \$	51 602 582	
2	1.2	- Voies d'évitement	t	1 550	773 \$	1 198 801	
2	Élément 2	Traverses	ch.	876 200	45 \$	39 244 998	
2	Élément 3	Ballast	m ²	1 191 000	21 \$	255 451 670	
2	Élément 4	Branchements					
2	4.1	- À grande vitesse	ch.	36	280 000 \$	10 080 000	
2	4.2	- À vitesse moyenne	ch.	27	135 000 \$	3 645 000	
2	4.3	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 5	Autres accessoires de voie					
2	5.1	- Assemblages de fixation de rails	ens.	876 200	27 \$	23 219 300	
2	5.2	- Joints isolants collés	ch.	0	0 \$	0	Incl. dans les coûts de signalisation
2	5.3	- Butoirs	ch.	5	3 120 \$	15 600	
2	Élément 6	Réchauffeurs d'aiguille et souffleuses					
2	6.1	- Ligne principale	ch.	63	105 000 \$	6 615 000	
2	6.2	- Voies d'évitement	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 7	Tapis de ballast pour atténuer le bruit	m ²	0	0 \$	0	
2	Élément X	Éventualités	%	161 072 951 \$	5 %	8 053 648	
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					169 126 599 \$
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3	(Inclus dans Équipement et matériaux)					
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					0 \$
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Construction de voies					
4	1.1	- Ligne principale	km	545	18 212 \$	9 925 904	
4	1.2	- Voies d'évitement	km	12	44 175 \$	547 770	
4	Élément 2	Joints soudés sur chantier	ch.	3 610	2 028 \$	7 321 080	
4	Élément 3	Construction de branchements					
4	3.1	- À vitesses grande et moyenne (ligne principale)	ch.	63	20 455 \$	1 288 665	
4	3.2	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Ballastage et nivellement	m ³	1 191 000	8 47 \$	10 087 770	
4	Élément 5	Meulage des rails	km-voie	557	4 545 \$	2 533 474	
4	Élément 6	Bases de construction	km-itin.	273	24 372 \$	6 641 614	
4	Élément X	Éventualités	%	388 346 277 \$	6 %	2 300 777	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					40 647 053 \$
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5	Inclus dans d'autres études					
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					0 \$

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

200+, PENDULAIRE

272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEG - ÉLECTRIFICATION

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	193 406 195 \$	5,5 %	10 637 341	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	193 406 195 \$	5,0 %	9 670 310	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 3	Gestion du projet	%	213 713 845 \$	5,4 %	11 540 548	En % du total du secteur 4 plus
1	Élément X	Éventualités	%	31 848 198 \$	0 %	0	éléments 1-2
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>31 848 198 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2	(Inclus dans Construction et installation)					
2	2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>0 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3	(Inclus dans Construction et installation)					
3	3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Caténaire représentative					
4	1.1	- Voie unique - struct. indépendantes	km	0	0 \$	0	
4	1.2	- Voie double - struct. indépendantes	km	273	350 000 \$	95 378 500	
4	1.3	- Voie double - portiques	km	0	0 \$	0	
4	1.4	- Voie triple - portiques	km	0	0 \$	0	
4	1.5	- Caténaire de triage	100 m	0	0 \$	0	
4	1.6	- Caténaire d'évitement	100 m	30	13 500 \$	405 000	
4	1.7	- Caténaire de garage	100 m	0	0 \$	0	
4	1.8	- Caténaire de gare	100 m	94	17 500 \$	1 645 500	
4	Élément 2	Installations de caténaire particulières					
4	2.1	- Croisement simple					
4		(avec section de tronçon)	ch.	10	280 000 \$	2 800 000	
4	2.2	- Croisement double					
4		(avec section de tronçon)	ch.	4	369 000 \$	1 476 000	
4	2.3	- Section de séparation	ch.	5	1 052 000 \$	5 260 000	
4	Élément 3	Structures de caténaire spéciales					
4	3.1	- Passage inférieur	100 m	0	0 \$	0	
4	3.2	- Passage supérieur	100 m	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Alimentation					
4	4.1	- Station princ. d'alimentation, 230 kV	ch.	2	5 355 000 \$	10 710 000	
4	4.2	- Station princ. d'alimentation, 138-120kV	ch.	1	4 075 000 \$	4 075 000	
4	4.3	- Station d'autotransformation					
4		et de mise en parallèle	ch.	24	730 000 \$	17 520 000	
4	4.4	- Station d'interface 2x25 - 1x25	ch.	4	925 000 \$	3 700 000	
4	4.5	- inutilisé	ch.	0	0 \$	0	
4	4.6	- Station princ. d'alimentation, 315 kV	ch.	3	6 380 000 \$	19 140 000	
4	4.7	- Ligne d'alimentation de 315 kV	ch.	12	252 5500 \$	3 030 000	
4	4.8	- Ligne d'alimentation de 230 kV	km	8	170 300 \$	1 277 250	
4	4.9	- Ligne d'alimentation de 120 kV	km	0	0 \$	0	
4	4.10	- Centre de commande	ch.	2	200 000 \$	400 000	
4	Élément 5	Dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique					
4			km-itin.	273	5 000 \$	1 362 550	
4	Élément X	Éventualités					
4			%	168 179 300	15 %	<u>25 226 895</u>	
4	4	SECTEUR 4 TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>193 406 195 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5	Inclus dans d'autres études					
5	5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

200+, PENDULAIRE

272 51 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

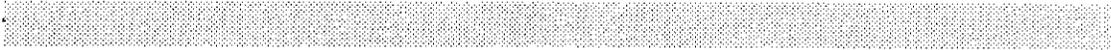
SOUS-SYSTÈMEH - GARES

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	32 450 000	55,5 %	1 784 750	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	32 450 000	5,0 %	1 622 500	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	35 857 250	55,4 %	1 936 292	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	5 343 542	0 %	0	éléments 1-2
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				5 343 542 \$	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2	(Inclus dans Construction et installation)					
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				0 \$	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3	(Inclus dans Construction et installation)					
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				0 \$	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Gares	somme forf.	29 500 000 \$		29 500 000	
4	Élément 2	Inutilisé	somme forf.	0 \$		0	
4	Élément 3	Inutilisé	somme forf.	0 \$		0	
4	Élément 4	Inutilisé	somme forf.	0 \$		0	
4	Élément X	Éventualités	%	29 500 000	10 %	2 950 000	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				32 950 000 \$	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5	Inclus dans d'autres études					
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				0 \$	

10 févr. 1994 Coûts actuels disponibles	
Corridor Montréal - Québec	
200+, PENDULAIRE	
tronçon	coût total
MQ2-A0	799 443 552 \$
MQ2-B0	564 209 313 \$
MQ1-A0	0 \$
MQ1-B0	0 \$
MQ1-C0	0 \$
MQ0-A0	0 \$
MQ0-B0	0 \$
MQ0-C0	0 \$
MQS-1	18 659 014 \$
MQS-2	14 270 328 \$
MQS-3a	13 979 869 \$
MQS-3b	20 952 005 \$
MQR-01	0 \$
MQR-02	0 \$
TMR-04	

1 431 514 081 \$



MONTRÉAL-QUÉBEC

E2. 300 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES

Table récapitulative des coûts par tronçon

Rapport détaillé sur les coûts par tronçon



Tableau 5.8

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour éventualités incluse dans le TOTAL
CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	5 652 816 \$	58 883 503 \$	s/o	s/o	voir nota c	64 536 319 \$	6 295 182 \$
B - Terrassement et drainage	60 833 297 \$	s/o	s/o	277 340 262 \$	voir nota c	338 173 559 \$	36 174 8817 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	27 065 491 \$	s/o	s/o	164 362 000 \$	voir nota c	191 427 491 \$	14 942 000 \$
D - Ouvrages de franchissement	50 628 393 \$	s/o	s/o	307 453 650 \$	voir nota c	358 082 043 \$	40 102 650 \$
E - Autres travaux d'aménagement	1 401 877 \$	voir nota a	voir nota a	8 513 251 \$	voir nota c	9 915 128 \$	1 964 596 \$
F - Voie	28 009 913 \$	155 959 121 \$	voir nota b	36 983 810 \$	voir nota c	220 952 843 \$	9 520 048 \$
G - Électrification	27 022 929 \$	voir nota a	voir nota a	164 103 534 \$	voir nota c	191 126 463 \$	21 404 809 \$
H - Gares	44 166 151 \$	voir nota a	voir nota a	25 300 000 \$	voir nota c	29 466 151 \$	2 300 000 \$
Totaux	204 780 866 \$	214 842 624 \$	0 \$	984 056 506 \$	voir nota c	1 403 679 996 \$	132 704 102 \$

NOTAS :
a) Inclus dans Construction et installation
b) Inclus dans Équipement et matériel
c) Inclus dans d'autres études

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEA - ACQUISITION D'EMPRISES

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Services professionnels					
1	1.1	- Arpentage	%	58 883 503 \$	8 %	4 710 680	En % du coût total du secteur 2
1	1.2	- Évaluation	%	58 883 503 \$	0 %	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	1.3	- Expertise juridique	%	58 883 503 \$	0 %	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	Élément 2	Gestion du projet					
1			%	63 594 183 \$	0 %	0	En % du total du secteur 2 plus élément 1.1
1	Élément X	Éventualités					
1			%	4 710 680 \$	20 %	942 136	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				5 652 816 \$	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Terrain urbain					
2	1.1	- Résidentiel	hectare	124,1	147 691 \$	18 328 430 \$	
2	1.2	- Commercial	hectare	7,5	453 400 \$	3 400 500	
2	1.3	- Industriel	hectare	41,5	311 295 \$	12 918 750	
2	Élément 2	Terrain rural					
2	2.1	- Agricole	hectare	692,57	12 063 \$	8 354 729	
2	2.2	- Naturel	hectare	200,5	1 254 \$	251 361	
2	Élément 3	Achat d'emprises existantes					
2	3.1	- CN	hectare	0		0	
2	3.2	- CP	hectare	231,58	44 376 \$	10 276 687	
2	3.3	- VIA	hectare	0		0	
2	Élément X	Éventualités					
2			%	53 530 457 \$	10 %	5 353 046	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Sans objet					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4		Sans objet					
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				0 \$	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC
 technologie :
300+, EMPRISES EXISTANTES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

B - TERRASSEMENT ET DRAINAGE

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	277 340 262 \$	5,5 %	15 253 714	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	277 340 262 \$	55,0 %	13 867 013	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Évaluation environnementale	%	1 198 899 130 \$	0,2 %	2 397 798	Éléments 3 et 4 en % du coût du
1	Élément 4	Études de faisabilité (techniques)	%	1 198 899 130 \$	1 %	11 988 991	projet entier moins les honoraires
1	Élément 5	Gestion du projet	%	320 847 779 \$	5,4 %	17 325 780	% du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	60 833 297 \$	0 %	0	éléments 1-4
1	1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				60 833 297 \$	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2		Sans objet				
2	2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				0 \$	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3		Sans objet				
3	3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				0 \$	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Défrichage et préparation de la plateforme					
4	1.1	- Soils de type 1	km-itin.	129,58	142 000 \$	18 400 360	
4	1.2	- Soils de type 2	km-itin.	89,585	627 000 \$	56 169 795	
4	1.3	- Soils de type 3	km-itin.	27,42	1 035 000 \$	28 379 700	
4	Élément 2	Construction de talus					
4	2.1	- Matériaux de déblai meubles	1 000 m ³	1373,89	3 000 \$	4 121 670	
4	2.2	- Matériaux de déblai durs (roche)	1 000 m ³	0	0 \$	0	
4	2.3	- Matériaux d'emprunt	1 000 m ³	1718,325	8 000 \$	13 746 600	
4	2.4	- Évacuation des mat. impropres	1 000 m ³	476,19	5 500 \$	2 619 045	
4	Élément 3	Remorquage des matériaux de remblai (d'un lieu d'emprunt ou du lieu d'extraction)	1 000 m ³	0	0 \$	0	Coût transféré à l'élément B4-2. Pour TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0, TM1-D0, TM0-B0, TMO-B1, TM0-C0 et TM0-D0, 152 000 \$ utilisés pour le coût du sous-ballast (élément 4)
4	Élément 4	Couches de sous-ballast					
4	4.1	- Nouvelle emprise	km-itin.	128,55	228 000 \$	29 309 400	
4	4.2	- Emprise existante	km-itin.	118 035	228 000 \$	26 911 980	
4	Élément 5	Systèmes de drainage					
4	5.1	- Emprise normale	km-itin.	246 585	25 000 \$	6 164 625	
4	5.2	- Grandes buses de cours d'eau	ch.	28	35 000 \$	980 000	
4	5.3	- Contrôle env. des eaux pluviales	km-itin.	0	0 \$	0	
4	Élément 6	Modernisation de la plateforme sur l'emprise existante	km-itin.	7,754	600 000 \$	4 652 400	
4	Élément 7	Structures de soutènement					
4	7.1	- Jusqu'à 3 mètres de hauteur	km	1,06	2 500 000 \$	2 650 000	
4	7.2	- De plus de 3 mètres de hauteur	km	2,38	5 000 000 \$	11 900 000	
4	Élément 8	Barrières anti-intrusion	km	0	0 \$	0	Barrières anti-intrusion non requises
4	Élément 9	Structures d'atténuation du bruit					
4	9.1	- Ouvrages antibruit	km	28	660 000 \$	18 480 000	
4	9.2	- Levées de terre	km	0	0 \$	0	
4	Élément 10	Clôt. de sécurité de l'emprise (2 côtés)	km-itin.	232,925	56 000 \$	13 043 800	
4	Élément 11	Dispositifs de contrôle de la neige	km	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	Élément 12	Interférences avec les services publics					
4	12.1	- Dépl. import. d'installations élect.	ch.	27	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.2	- Déplacement important d'oléoducs et de gazoducs	ch.	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.3	- Petites traversées par conduites ou par fils	km-itin.	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	Élément 13	Autres éléments					
4	13.1	- Vérif. de la contamination du sol	km-itin.	118,035	2 000 \$	236 070	
4	13.2	- Vérification de la contamination des terrains ferroviaires	ch.	2	500 000 \$	1 000 000	
4	13.3	- Petits passages fauniques (buses)	ch.	24	100 000 \$	2 400 000	
4	Élément X	Éventualités	%	241 165 445 \$	15 %	36 174 817	
4	4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				277 340 262 \$	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5	Inclus dans d'autres études					
5	5	TOTAL : DÉMARRAGE				0 \$	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEC - PONTS, VIADUCS ET TUNNELS

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	164 362 000 \$	5,5%	9 039 910	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	164 362 000 \$	5,0%	8 218 100	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	181 620 010 \$	5,4%	9 807 481	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	27 065 491 \$	0%	0	éléments 1-2
1							
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>27 065 491 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2							
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3							
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Ponts					
4	1.1	- Petits cours d'eau (< 30 m)	ch.	82	340 000 \$	27 880 000	
4	1.2	- Suppl. à 1.1 pour hauteur > 10 m	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Cours d'eau moyens (30-100 m)	m. lin.	40	23 500 \$	940 000	
4	1.4	- Suppl. à 1.3 pour hauteur > 10 m.	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Larges cours d'eau (100-250 m)	m. lin.	325	42 000 \$	13 650 000	
4	1.6	- Suppl. à 1.5 pour hauteur > 10 m	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.7	- Très larges cours d'eau (+ de 250 m)	m. lin.	280	50 000 \$	14 000 000	
4	1.8	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.9	- Modification de ponts existants (nouveau tablier)	m. lin.	1 200	13 000 \$	15 600 000	
4	Élément 2	Viaducs					
4	2.1	- Viaducs de plus de 250 m de long	m. lin.	0	0 \$	0	
4	2.2	- Suppl. pour hauteur de plus de XX m	m. lin.	0	0 \$	0	
4	2.3	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Tunnels (voie double)					
4	3.1	- Dans un sol meuble	m. lin.	0	0 \$	0	Pour la technologie 300+, la vitesse
4	3.2	- Dans de la roche	m. lin.	2 210	35 000 \$	77 350 000	dans les tunnels creusés dans la
4	3.3	- Modification de tunnels existants	somme forf.	0	0	0	roche est limitée par les conditions
4	3.4	- Dispositifs d'atténuation du bruit	somme forf.	0	0	0	locales — 35 000 \$/mètre linéaire
4	Élément X	Éventualités	%	149 420 000 \$	10%	14 942 000	Inclus dans Éventualités
4							
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>164 362 000 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5			Inclus dans d'autres études				
5							
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMED - OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1 SECTEUR 1 SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET

1	Élément 1	Ingénierie	%	307 453 650 \$	5,5%	16 909 951	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	307 453 650 \$	5,0%	15 372 683	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	339 736 283 \$	5,4%	18 345 759	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	50 628 393 \$	0%	0	éléments 1-2

1 SECTEUR 1 TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET 50 628 393 \$

2 SECTEUR 2 ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX

2 Sans objet _____

2 SECTEUR 2 TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX 0 \$

3 SECTEUR 3 TRANSPORT ET DISTRIBUTION

3 Sans objet _____

3 SECTEUR 3 TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION 0 \$

4 SECTEUR 4 CONSTRUCTION ET INSTALLATION

4	Élément 1	Nouveaux ouvrages de franchissement en sol rural					
4	1.1	- Routes à 2 voies	ch.	90	2 200 000 \$	198 000 000	
4	1.2	- Routes à 2 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Routes à 4 voies	ch.	4	3 100 000 \$	12 400 000	
4	1.4	- Routes à 4 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Autoroutes (401, 20, etc.)	ch.	0	0 \$	0	
4	1.6	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 2	Nouveaux ouvrages de franchissement en sol urbain					
4	2.1	- Routes secondaires (2-4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.2	- Routes secondaires (2-4 voies), emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	2.3	- Autoroutes (plus de 4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.4	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Modification d'ouvrages de franchissement existants					
4	3.1	- En sol urbain	ch.	0	0 \$	0	
4	3.2	- En sol rural	ch.	19	627 000 \$	11 913 000	
4	Élément 4	Protection des passages à niveau par signaux automatiques					
4			ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 5	Fermeture et déviation de routes		km de route	78	280 000 \$	21 938 000
4	Élément 6	Passages à niveau de ferme privée		ch.	77	300 000 \$	23 100 000
4	Élément 7	Grands passages fauniques		ch.	0	0 \$	0
4	Élément X	Éventualités		%	267 351 000 \$	15%	<u>40 102 650</u>

4 SECTEUR 4 TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION 307 453 650 \$

5 SECTEUR 5 DÉMARRAGE

5 Inclus dans d'autres études _____

5 SECTEUR 5 TOTAL : DÉMARRAGE 0 \$

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEE - AUTRES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	8 513 251 \$	5,5%	468 229	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	8 513 251 \$	5,0%	425 663	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	9 407 143 \$	5,4%	507 986	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	1 401 877 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>1 404 877 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2				Inclus dans Construction et installation			
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3				Inclus dans Construction et installation			
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Dépose de lignes de chemin de fer	km	121	21 134 \$	2 548 656	
4	Élément 2	Construction de nouvelles voies d'accès	km	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Ouvrage de franchissement d'une voie ferrée sur une autre					
4	3.1	- En sol rural	ch.	5	800 000 \$	4 000 000	
4	3.2	- En sol urbain	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Autres éléments particuliers :					
4	4.1	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.2	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.3	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	4.4	- Sous-élément	somme forf.	0		0	
4	Élément X	Éventualités	%	6 548 656 \$	30%	1 964 596	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>8 513 251 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5				Inclus dans d'autres études			
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME**F - VOIE**

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1 SECTEUR 1 SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET

1	Élément 1	Ingénierie	%	192 942 930 \$	3,5%	6 753 003	En % du total pour les sect. 2 et 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	36 983 810 \$	10,0%	3 698 381	En % du total pour le secteur 4
1	Élément 3	Achat de matériaux le secteur 2	%	155 959 121 \$	4,0%	6 238 365	En % du total pour
1	Élément 4	Gestion du projet	%	209 632 679 \$	5,4%	11 320 165	En % des totaux des secteurs 2 et 4
1	Élément X	Éventualités	%	28 009 913 \$	0%	0	plus les éléments 1-3

1
1 SECTEUR 1 TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET 28 009 913 \$

2 SECTEUR 2 ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX

2	Élément 1	Rails					
2	1.1	- Ligne principale	t	62 470		773 \$	48 315 547
2	1.2	- Voies d'évitement	t	1 180		773 \$	912 636
2	Élément 2	Traverses	ch.	883 700		45 \$	39 580 923
2	Élément 3	Ballast	m ³	1 102 000		21 \$	23 549 740
2	Élément 4	Branchements					
2	4.1	- À grande vitesse	ch.	20		280 000 \$	5 600 000
2	4.2	- À vitesse moyenne	ch.	21		135 000 \$	2 835 000
2	4.3	- De triage	ch.	0		0 \$	0
2	Élément 5	Autres accessoires de voie					
2	5.1	- Assemblages de fixation de rails	ens.	883 700		27 \$	23 418 050
2	5.2	- Joints isolants collés	ch.	0		0 \$	0
							Incl. dans les coûts de signalisation
2	5.3	- Butoirs	ch.	5		0 \$	0
2	Élément 6	Réchauffeurs d'aiguille et souffleurs					
2	6.1	- Ligne principale	ch.	41		105 000 \$	4 305 000
2	6.2	- Voies d'évitement	ch.	0		0 \$	0
2	Élément 7	Tapis de ballast pour atténuer le bruit	m ²	0		0 \$	0
2	Élément X	Éventualités	%	148 532 496	5%		<u>7 425 625</u>

2 SECTEUR 2 TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX 155 959 121 \$

3 SECTEUR 3 TRANSPORT ET DISTRIBUTION

3 (Inclus dans Équipement et matériaux) _____

3 SECTEUR 3 TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION 0 \$

4 SECTEUR 4 CONSTRUCTION ET INSTALLATION

4	Élément 1	Construction de voies					
4	1.1	- Ligne principale	km	510		18 212 \$	9 293 401
4	1.2	- Voies d'évitement	km	9		44 175 \$	415 245
4	Élément 2	Joints soudés sur chantier	ch.	3 170		2 028 \$	6 428 760
4	Élément 3	Construction de branchements					
4	3.1	- À vitesses grande et moyenne (ligne principale)	ch.	41		20 455 \$	838 655
4	3.2	- De triage	ch.	0		0 \$	0
4	Élément 4	Ballastage et nivellement	m ²	1 102 000		8 47 \$	9 333 940
4	Élément 5	Meulage des rails	km-voie	520		4 545 \$	2 361 991
4	Élément 6	Bases de construction	km-itin.	255		24 372 \$	6 218 394
4	Élément X	Éventualités	%	34 890 386	6%		<u>2 093 423</u>

4 SECTEUR 4 TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION 36 983 810 \$

5 SECTEUR 5 DÉMARRAGE

5 Inclus dans d'autres études _____

5 SECTEUR 5 TOTAL : DÉMARRAGE 0 \$

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEG - ÉLECTRIFICATION

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	164 103 534 \$	5,5%	9 025 694	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	164 103 534 \$	5,0%	8 205 177	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 3	Gestion du projet	%	181 334 405 \$	5,4%	9 792 058	En % du total du secteur 4 plus
1	Élément X	Éventualités	%	27 022 929 \$	0%	0	éléments 1-2
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>27 022 929 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		(Inclus dans Construction et installation)					
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Construction et installation)					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Caténaire représentative					
4	1.1	- Voie unique - struct. indépendantes	km	0		0 \$	0
4	1.2	- Voie double - struct. indépendantes	km	255	350 000 \$		89 300 750
4	1.3	- Voie double - portiques	km	0		0 \$	0
4	1.4	- Voie triple - portiques	km	0		0 \$	0
4	1.5	- Caténaire de triage	100 m	0		0 \$	0
4	1.6	- Caténaire d'évitement	100 m	20	13 500 \$		270 000
4	1.7	- Caténaire de garage	100 m	0		0 \$	0
4	1.8	- Caténaire de gare	100 m	74	17 500 \$		1 295 000
4	Élément 2	Installations de caténaire particulières					
4	2.1	- Croisement simple					
4		(avec section de tronçon)	ch.	6	280 000 \$		1 680 000
4	2.2	- Croisement double					
4		(avec section de tronçon)	ch.	1	369 000 \$		369 000
4	2.3	- Section de séparation	ch.	3	1 052 000 \$		3 156 000
4	Élément 3	Structures de caténaire spéciales					
4	3.1	- Passage inférieur	100 m	0		0 \$	0
4	3.2	- Passage supérieur	100 m	0		0 \$	0
4	Élément 4	Alimentation					
4	4.1	- Station princ. d'alimentation, 230 kV	ch.	2	5 355 000 \$		10 170 000
4	4.2	- Station princ. d'alimentation, 138-120kV	ch.	0		0 \$	0
4	4.3	- Station d'autotransformation					
4		et de mise en parallèle	ch.	20	730 000 \$		14 600 000
4	4.4	- Station d'interface 2x25 - 1x25	ch.	3	925 000 \$		2 775 000
4	4.5	- inutilisé	ch.	0		0 \$	0
4	4.6	- Station princ. d'alimentation, 315 kV	ch.	2	6 380 000 \$		12 760 000
4	4.7	- Ligne d'alimentation de 315 kV	ch.	12	252 500 \$		3 030 000
4	4.8	- Ligne d'alimentation de 230 kV	km	8	170 300 \$		1 277 250
4	4.9	- Ligne d'alimentation de 120 kV	km	0		0 \$	0
4	4.10	- Centre de commande	ch.	1	200 000 \$		200 000
4	Élément 5	Dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique	km-itin.	255	5 000 \$		1 275 725
4	Élément X	Éventualités	%	142 698 725	15%		<u>21 404 809</u>
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>164 103 534 \$</u>
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, EMPRISES EXISTANTES

255 14 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEH - GARES

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, EMPRISES EXISTANTES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	25 300 000	5,5%	1 391 500	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	25 300 000	5,0%	1 265 000	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	17 956 500	5,4%	1 509 651	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	4 166 151	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>4 166 151 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2				(Inclus dans Construction et installation)			
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3				(Inclus dans Construction et installation)			
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Gares	somme forf.		23 000 000 \$	23 000 000	
4	Élément 2	Inutilisé	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 3	Inutilisé	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 4	Inutilisé	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément X	Éventualités	%	23 000 000	10%	<u>2 300 000</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>25 300 000 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5				Inclus dans d'autres études			
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

10 févr. 1994 Coûts actuels disponibles	
Corridor Montréal - Québec	
300+, EMPRISES EXISTANTES	
tronçon	coût total
MQ2-A0	0 \$
MQ2-B0	0 \$
MQ1-A0	0 \$
MQ1-B0	667 086 507 \$
MQ1-C0	687 391 289 \$
MQ0-A0	0 \$
MQ0-B0	0 \$
MQ0-C0	0 \$
MQS-1	0 \$
MQS-2	14 270 328 \$
MQS-3a	13 979 869 \$
MQS-3b	20 952 005 \$
MQR-01	0 \$
MQR-02	0 \$
TMR-04	

1 403 679 996 \$



MONTRÉAL-QUÉBEC

E3. 300 km/h et plus - NOUVELLES EMPRISES

Table récapitulative des coûts par tronçon

Rapport détaillé sur les coûts par tronçon



Tableau 6.8

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour éventualités incluse dans le TOTAL
CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC			300+, NOUVELLES EMPRISES				
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	4 711 328 \$	49 076 328 \$	s/o	s/o	voir nota c	53 787 656 \$	5 246 706 \$
B - Terrassement et drainage	63 781 405 \$	s/o	s/o	292 870 615 \$	voir nota c	356 652 020 \$	38 200 515 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	33 731 332 \$	s/o	s/o	204 842 000 \$	voir nota c	238 573 332 \$	18 622 000 \$
D - Ouvrages de franchissement	47 371 409 \$	s/o	s/o	287 674 800 \$	voir nota c	335 046 209 \$	37 522 800 \$
E - Autres travaux d'aménagement	1 281 884 \$	voir nota a	voir nota a	7 784 564 \$	voir nota c	9 066 448 \$	1 796 438 \$
F - Voie	28 421 103 \$	158 461 606 \$	voir nota b	37 382 375 \$	voir nota c	224 265 084 \$	9 661 774 \$
G - Électrification	27 400 931 \$	voir nota a	voir nota a	166 399 049 \$	voir nota c	193 799 980 \$	21 704 224 \$
H - Gares	4 166 151 \$	voir nota a	voir nota a	25 300 000 \$	voir nota c	29 466 151 \$	2 300 000 \$
Totaux	210 865 544 \$	207 537 934 \$	0 \$	1 022 253 403 \$	voir nota c	1 440 656 880 \$	135 054 456 \$

NOTAS : a) Inclus dans Construction et installation
b) Inclus dans Équipement et matériel
c) Inclus dans d'autres études

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC
technologie :
300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
257 39 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

B - TERRASSEMENT ET DRAINAGE

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	292 870 615 \$	5,5%	16 107 884	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	292 870 615 \$	5,0%	14 643 531	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Évaluation environnementale	%	1 223 273 775 \$	0,2%	2 459 583	Éléments 3 et 4 en % du coût du projet entier moins les honoraires
1	Élément 4	Études de faisabilité (techniques)	%	1 223 273 775 \$	1%	12 297 913	% du total du secteur 2 plus éléments 1-4
1	Élément 5	Gestion du projet	%	338 379 526 \$	5,4%	18 272 494	
1	Élément X	Éventualités	%	63 781 405 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>63 781 405 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Défrichage et préparation de la plateforme					
4	1.1	- Sols de type 1	km-itin.	112, 48	142 000 \$	15 972 160	
4	1.2	- Sols de type 2	km-itin.	100, 02	627 000 \$	62 712 540	
4	1.3	- Sols de type 3	km-itin.	36, 41	1 035 000 \$	37 684 350	
4	Élément 2	Construction de talus					
4	2.1	- Matériaux de déblai meubles	1 000 m ³	1 632, 91	3 000 \$	4 898 730	
4	2.2	- Matériaux de déblai durs (roche)	1 000 m ³	0	0 \$	0	
4	2.3	- Matériaux d'emprunt	1 000 m ³	1 935, 445	8 000 \$	15 483 560	
4	2.4	- Évacuation des mat. impropres	1 000 m ³	689, 58	5 500 \$	3 792 690	
4	Élément 3	Remorquage des matériaux de remblai (d'un lieu d'emprunt ou du lieu d'extraction)	1 000 m ³	0	0 \$	0	Coût transféré à l'élément B4-2
4	Élément 4	Couches de sous-ballast					Pour TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0, TM1-D0, TM0-B0, TMO-B1, TMO-C0 et TMO-D0, 152 000 \$ utilisés pour le coût du sous-ballast (élément 4)
4	4.1	- Nouvelle emprise	km-itin.	231, 35	228 000 \$	52 747 800	
4	4.2	- Emprise existante	km-itin.	17, 56	228 000 \$	4 003 680	
4	Élément 5	Systèmes de drainage					
4	5.1	- Emprise normale	km-itin.	248, 91	25 000 \$	6 222 750	
4	5.2	- Grandes buses de cours d'eau	ch.	30	35 000 \$	1 050 000	
4	5.3	- Contrôle env. des eaux pluviales	km-itin.	0	0 \$	0	
4	Élément 6	Modernisation de la plateforme sur l'emprise existante	km-itin.	7, 754	600 000 \$	4 652 400	
4	Élément 7	Structures de soutènement					
4	7.1	- Jusqu'à 3 mètres de hauteur	km	1,06	2 500 000 \$	2 650 000	
4	7.2	- De plus de 3 mètres de hauteur	km	2,38	5 000 000 \$	11 900 000	
4	Élément 8	Barrières anti-intrusion	km	0	0 \$	0	Barrières anti-intrusion non requises
4	Élément 9	Structures d'atténuation du bruit					
4	9.1	- Ouvrages antibruit	km	21,4	660 000 \$	14 124 000	
4	9.2	- Levées de terre	km				
4	Élément 10	Clôt. de sécurité de l'emprise (2 côtés)	km-itin.	0	0 \$	0	
4	Élément 11	Dispositifs de contrôle de la neige	km	238,22	56 000 \$	13 340 320	Inclus dans Éventualités
4	Élément 12	Interférences avec les services publics					
4	12.1	- Dépl. import. d'installations élect.	ch.	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.2	- Déplacement important d'oléoducs et de gazoducs	ch.	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	12.3	- Petites traversées par conduites ou par fils	km-itin.	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités
4	Élément 13	Autres éléments					
4	13.1	- Vérif. de la contamination du sol	km-itin.	17,56	2 000 \$	35 120	
4	13.2	- Vérification de la contamination des terrains ferroviaires	ch.	2	500 000 \$	1 000 000	
4	13.3	- Petits passages fauniques (buses)	ch.	24	100 000 \$	2 400 000	
4	Élément X	Éventualités	%	254 670 100 \$	15%	38 200 000	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>292 870 615 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5			Inclus dans d'autres études				
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC
 technologie :
300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
257 39 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

C - PONTS, VIADUCS ET TUNNELS

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	204 842 000 \$	5,5%	11 266 310	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	204 842 000 \$	5,0%	10 242 100	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	226 350 410 \$	5,4%	12 222 922	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	33 731 332 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>33 731 332 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2			Sans objet				
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3			Sans objet				
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Ponts					
4	1.1	- Petits cours d'eau (< 30 m)	ch.	92	340 000 \$	31 280 000	
4	1.2	- Suppl. à 1.1 pour hauteur > 10 m	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Cours d'eau moyens (30-100 m)	m. lin.	520	23 500 \$	12 220 000	
4	1.4	- Suppl. à 1.3 pour hauteur > 10 m.	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Larges cours d'eau (100-250 m)	m. lin.	610	42 000 \$	25 620 000	
4	1.6	- Suppl. à 1.5 pour hauteur > 10 m	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.7	- Très larges cours d'eau (+ de 250 m)	m. lin.	730	50 000 \$	36 500 000	
4	1.8	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.9	- Modification de ponts existants (nouveau tablier)	m. lin.	250	13 000 \$	3 250 000	
4	Élément 2	Viaducs					
4	2.1	- Viaducs de plus de 250 m de long	m. lin.	0	0 \$	0	
4	2.2	- Suppl. pour hauteur de plus de XX m	m. lin.	0	0 \$	0	
4	2.3	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Tunnels (voie double)					
4	3.1	- Dans un sol meuble	m. lin.	0	0 \$	0	
4	3.2	- Dans de la roche	m. lin.	2 210	35 000 \$	77 350 000	Pour la technologie 300+, la vitesse dans les tunnels creusés dans la roche est limitée par les conditions locales — 35 000 \$/mètre linéaire inclus dans Éventualités
4	3.3	- Modification de tunnels existants	somme forf.	0	0	0	
4	3.4	- Dispositifs d'atténuation du bruit	somme forf.	0	0	0	
4	Élément X	Éventualités	%	186 220 000 \$	10%	18 622 000	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>204 842 000 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5			Inclus dans d'autres études				
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

257 39 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMED - CROISEMENTS ÉTAGÉS

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	287 674 800 \$	5,5%	15 822 114	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction du secteur 2	%	287 674 800 \$	5,0%	14 383 740	En % du coût total
1	Élément 3	Gestion du projet secteur 2 plus	%	317 880 654 \$	5,4%	17 165 555	En % du total du
1	Élément X	Éventualités	%	47 371 409 \$	0%	0	éléments 1-2
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>47 371 409 \$</u>
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2			Sans objet			
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>0 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3			Sans objet			
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Nouveaux croisements étagés en sol rural					
4	1.1	- Routes à 2 voies	ch.	86	2 200 000 \$	189 200 000	
4	1.2	- Routes à 2 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Routes à 4 voies	ch.	3	3 100 000 \$	9 300 000	
4	1.4	- Routes à 4 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Autoroutes (401, 20, etc.)	ch.	0	0 \$	0	
4	1.6	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 2	Nouveaux croisements étagés en sol urbain					
4	2.1	- Routes secondaires (2-4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.2	- Routes secondaires (2-4 voies), emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	2.3	- Autoroutes (plus de 4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.4	- Supplément pour difficultés reliées aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Modification de croisements étagés existants					
4	3.1	- En sol urbain	ch.	0	0 \$	0	
4	3.2	- En sol rural	ch.	14	627 000 \$	8 878 000	
4	Élément 4	Protection des passages à niveau par signaux automatiques					
4	4		ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 5	Fermeture et déviation de routes	km de route	55	280 000 \$	15 274 000	
4	Élément 6	Passages à niveau de ferme privée	ch.	92	300 000 \$	27 600 000	
4	Élément 7	Grands passages fauniques	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément X	Éventualités	%	250 152 000	15%	<u>287 674 300 \$</u>	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5			Inclus dans d'autres études			
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC
 technologie :
300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
257 39 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

E - AUTRES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	7 784 564 \$	5,5%	428 151	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	7 784 564 \$	5,0%	389 228	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	8 601 943 \$	5,4%	464 505	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	1 281 884 \$	0%	0	
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>1 281 884 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2						
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3						
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Dépose de lignes de chemin de fer	km	18		21 134 \$	388 126
4	Élément 2	Construction de nouvelles voies d'accès	km	0		0 \$	0
4	Élément 3	Ouvrage de franchissement d'une voie ferrée sur une autre					
4	3.1	- En sol rural	ch.	7		800 000 \$	5 600 000
4	3.2	- En sol urbain	ch.	0		0 \$	0
4	Élément 4	Autres éléments particuliers :					
4	4.1	- Sous-élément	somme forf.	0			0
4	4.2	- Sous-élément	somme forf.	0			0
4	4.3	- Sous-élément	somme forf.	0			0
4	4.4	- Sous-élément	somme forf.	0			0
4	Élément X	Éventualités	%	5 988 126 \$	30%	1 796 438	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>7 784 564 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5						
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC
 technologie :
 300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 257 39 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME F - VOIE
 CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	195 843 981 \$	3,5%	6 854 539	En % du total pour les sect. 2 et 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	37 382 375 \$	10,0%	3 738 238	En % du total pour le secteur 4
1	Élément 3	Achat de matériaux	%	158 461 606 \$	4,0%	6 338 464	En % du total pour le secteur 2
1	Élément 4	Gestion du projet	%	212 775 222 \$	5,4%	11 489 862	En % des totaux des secteurs 2 et 4
1	Élément X	Éventualités 1-3	%	28 421 103 \$	0%	0	plus les éléments
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>28 421 103 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Rails					
2	1.1	- Ligne principale	t	62 860	773 \$	48 617 181	
2	1.2	- Voies d'évitement	t	1 180	773 \$	912 636	
2	Élément 2	Traverses	ch.	889 200	45 \$	39 827 268	
2	Élément 3	Ballast	m ³	1 109 000	21 \$	23 699 330	
2	Élément 4	Branchements					
2	4.1	- À grande vitesse	ch.	24	280 000 \$	6 720 000	
2	4.2	- À vitesse moyenne	ch.	21	135 000 \$	2 835 000	
2	4.3	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 5	Autres accessoires de voie					
2	5.1	- Assemblages de fixation de rails	ens.	889 200	27 \$	23 563 800	
2	5.2	- Joints isolants collés	ch.	0	0 \$	0	Incl. dans les coûts de signalisation
2	5.3	- Butoirs	ch.	5	3 120 \$	15 600	
2	Élément 6	Réchauffeurs d'aiguille et souffleuses					
2	6.1	- Ligne principale	ch.	45	105 000 \$	4 725 000	
2	6.2	- Voies d'évitement	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 7	Tapis de ballast pour atténuer le bruit	m ²				
2	Élément X	Éventualités	%	150 915 815 \$	5 %	<u>7 545 000</u>	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>158 460 1606 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Équipement et matériaux)				-----	
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Construction de voies					
4	1.1	- Ligne principale	km	514	18 212 \$	9 352 408	
4	1.2	- Voies d'évitement	km	9	44 175 \$	415 245	
4	Élément 2	Joints soudés sur chantier	ch.	3 230	2 028 \$	6 550 440	
4	Élément 3	Construction de branchements					
4	3.1	- À vitesses grande et moyenne (ligne principale)	ch.	45	20 455 \$	920 475	
4	3.2	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Ballastage et nivellement	m ³	1 109 000	8,47 \$	9 393 230	
4	Élément 5	Meulage des rails	km-voie	523	4 545 \$	2 376 717	
4	Élément 6	Bases de construction	km-itin.	257	24 372 \$	6 257 877	
4	Élément X	Éventualités	%	35 266 392 \$	6 %	<u>2 115 984</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>37 382 375 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études				-----	
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

257 39 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEG - ÉLECTRIFICATION

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	166 399 049 \$	5,5%	9 151 948	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	166 399 049 \$	5,0%	8 319 952	En % du coût total du secteur 4
1	Élément 3	Gestion du projet	%	183 870 949 \$	5,4%	9 929 031	En % du total du secteur 4 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	27 400 931 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				27 400 931 \$	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		(Inclus dans Construction et installation)					
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				0 \$	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Construction et installation)					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				0 \$	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Caténaire représentative					
4	1.1	- Voie unique - struct. indépendantes	km	0		0 \$	0
4	1.2	- Voie double - struct. indépendantes	km	257	350 000 \$	89 867 750	
4	1.3	- Voie double - portiques	km	0		0 \$	0
4	1.4	- Voie triple - portiques	km	0		0 \$	0
4	1.5	- Caténaire de triage	100 m	0		0 \$	0
4	1.6	- Caténaire d'évitement	100 m	20	13 500 \$	270 000	
4	1.7	- Caténaire de garage	100 m	0		0 \$	0
4	1.8	- Caténaire de gare	100 m	74	17 500 \$	1 295 000	
4	Élément 2	Installations de caténaire particulières					
4	2.1	- Croisement simple (avec section de tronçon)	ch.	6	280 000 \$	1 680 000	
4	2.2	- Croisement double (avec section de tronçon)	ch.	2	369 000 \$	738 000	
4	2.3	- Section de séparation	ch.	4	1 052 000 \$	4 208 000	
4	Élément 3	Structures de caténaire spéciales					
4	3.1	- Passage inférieur	100 m	0		0 \$	0
4	3.2	- Passage supérieur	100 m	0		0 \$	0
4	Élément 4	Alimentation					
4	4.1	- Station princ. d'alimentation, 230 kV	ch.	2	5 355 000 \$	10 710 000	
4	4.2	- Station princ. d'alimentation, 138-120kV	ch.	0		0 \$	0
4	4.3	- Station d'autotransformation et de mise en parallèle	ch.	20	730 000 \$	14 600 000	
4	4.4	- Station d'interface 2x25 - 1x25	ch.	3	925 000 \$	2 775 000	
4	4.5	- inutilisé	ch.	0		0 \$	0
4	4.6	- Station princ. d'alimentation, 315 kV	ch.	2	6 380 000 \$	12 760 000	
4	4.7	- Ligne d'alimentation de 315 kV	ch.	12	252 500 \$	3 030 000	
4	4.8	- Ligne d'alimentation de 230 kV	km	8	170 300 \$	1 277 250	
4	4.9	- Ligne d'alimentation de 120 kV	km	0		0 \$	0
4	4.10	- Centre de commande	ch.	1	200 000 \$	200 000	
4	Élément 5	Dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique	km-itin.	257	5 000 \$	1 283 825	
4	Élément X	Éventualités	%	144 694 825	15%	21 704 224	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				166 399 049 \$	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				0 \$	

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC

technologie :

300+, NOUVELLES EMPRISES

TABLEAU RÉCAPITULATIF

257 39 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈMEH - GARES

CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300+, NOUVELLES EMPRISES

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	25 300 000	5,5%	1 391 500	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	25 300 000	5,0%	1 265 000	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	27 956 500	5,4%	1 509 651	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	4 166 151	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>4 166 151 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2		(Inclus dans Construction et installation)					
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Construction et installation)					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Gares	somme forf.		23 000 000 \$	23 000 000	
4	Élément 2	Inutilisé	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 3	Inutilisé	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 4	Inutilisé	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément X	Éventualités	%	23 000 000	10 %	<u>2 300 000</u>	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>25 300 000 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

10 févr. 1994 Coûts actuels disponibles	
Corridor Montréal - Québec	
300+, NOUVELLES EMPRISES	
tronçon	coût total
MQ2-A0	0 \$
MQ2-B0	0 \$
MQ1-A0	0 \$
MQ1-B0	0 \$
MQ1-C0	0 \$
MQ0-A0	0 \$
MQ0-B0	708 975 021 \$
MQ0-C0	682 479 658 \$
MQS-1	0 \$
MQS-2	14 270 328 \$
MQS-3a	13 979 869 \$
MQS-3b	20 952 005 \$
MQR-01	0 \$
MQR-02	0 \$
TMR-04	

1 440 656 880 \$

MONTRÉAL-QUÉBEC

E4. COÛTS TOTAUX DES SOUS-TRONÇONS

MQ2-A0	Montréal - Trois-Rivières	799 444
MQ2-B0	Trois-Rivières - Québec (Gare du Palais)	564 209
MQ1-A0	Montréal - Jonction St. Martin*	210 775
MQ1-B0	Jonction St. Martin - Trois-Rivières	667 087
MQ1-C0	Trois-Rivières - Québec (Gare du Palais)	687 391
MQ0-A0	Montréal - Jonction St. Martin*	210 781
MQ0-B0	Jonction St. Martin - Trois-Rivières	708 975
MQ0-C0	Trois-Rivières - Québec (Gare du Palais)	682 480
MQS-1	Laval - Nouvelle gare**	18 659
MQS-2	Trois-Rivières - Nouvelle gare	14 270
MQS-3a	Ancienne Lorette - Nouvelle gare	13 980
MQS-3b	Québec/Gare du Palais - Modifications	20 952

* nécessaire uniquement si l'on prend le tronçon Montréal - Québec isolément

** nécessaire uniquement pour l'option 300+ lorsque l'on prend le tronçon Montréal - Québec isolément

1.5 4 Lane Rural Freeway Over 2 Tracks

1.5.1 GRADING

Excavation - stripping only

l = 105 m w = 57.0 m

area $2 \times (105 \times 57) = 11970 \text{ m}^2$

depth 0.3 m

volume 3591 m^2 say 3590 m^3

Fill -

Sta	Ht.	End Area		
1 + 020	9.5	556		
			536 x 110	58,960
1 + 130	9.0	515		
			422 x 155	65,410
1 + 285	6.5	329		
			233 x 105	24,465
1 + 390	3.5	136		
			68 x 130	8,840
1 + 520	0	0		
				157,6752 m
			x 2 =	$315,350 \text{ m}^3$

1.5.2 Pavement

Hot Mix

Roadway length - 1120 m (120 mm)

Pavement width $2 \times 7.50 = 15.0$

$1120 \times 15 = 16800 \text{ m}^2$

$\frac{16,800 \times 13 \times 25.4}{1000} = 5547.3 \text{ t}$ say 5550 t

1000

Shoulders (80 mm)

Outer $1120 \times 2 \times 0.5 = 1120 \text{ m}^2$

$$\text{Inner } 1120 \times 2 \times 1.5 = \underline{3360} \text{ m}^2$$

$$4480 \text{ m}^2$$

$$\frac{4480 \times 8 \times 25.4}{1000} = 910.33 \text{ t say} \quad 910 \text{ t}$$

On the bridge deck (90 mm)

$$2 \text{ bridges} - l = 40 \text{ m} \quad w (7.5 + 2.5 + 1.5) = 11.5$$

$$\text{area } 2 (40 \times 11.5) = 920 \text{ m}^2$$

$$\frac{920 \times 9 \times 25.4}{100} = 210.3 \text{ say} \quad \underline{210} \text{ t}$$

6,670 t

Granular 'A'

$$\text{End area } 2 \times (7.50 \times 0.15 + 3.5 \times 0.28 +$$

$$2.0 \times 0.28) = 2 (1.13 + 0.98 = 0.56)$$

$$= 5.34 \text{ m}^2$$

$$1120 \times 5.34 = 5980.8 \text{ m}^3 \times 2.4 = 14,350 \text{ t}$$

Granular 'B'

End area

$$\text{Avg. } d = \frac{0.45 + 0.54}{2} = 0.50$$

2

$$\text{end area } 2 (14 \times 0.5) = 14.0 \text{ m}^2$$

$$1120 \times 14.0 = 15,680 \text{ m}^2 \times 2 = 31,360 \text{ t}$$

1.5.3 Guide Rail

Assuming only on the outer edges

$$l = 420 \text{ m} \times 2 = 820 \text{ m}$$

1.5.4 2 Bridges

$$l = 40 \quad W - (2.5 + 7.5 + 1.5) = 11.5$$

$$\text{area } 2 \times 40 \times 11.5 = 920 \text{ m}^2$$

Item 1.6 Extra for difficult foundation condition

- depends on bridge type
- depends on conditions
site

For uniformity used 15% additional to standard bridge cost - using \$1100/m² for standard bridge cost - additional cost is \$165/m²

Item 2.1 4 Lane Urban Roadway Over 2 Tracks

2.1.1 Grading

Excavation - negligible

Fill

Sta	Ht.	End Area		
1 + 020	9.5	412		
			396 x 70	27,720
1 + 090	9.0	380		
			309 x 116	35,844
1 + 206	6.5	238		
			202 x 134	27,068
1 + 340	5.0	165		
			83 x 100	8,300
1 + 440	0	0		
				98,9322 m
			x 2 =	197,864 m ³ say 198,000

2.1.2 Pavement

Hot Mix

Road: l = 940 m w = 15 m

area = 14100 m²

$$\text{tonnage } \frac{14100 \times 12 \times 25.4}{1000} = 4298 \text{ t say } 4300 \text{ m}$$

On the bridge deck $d = 90 \text{ mm}$

Area: $l = 40 \text{ m}$ $w = 15.6$

area $40 \times 15.6 = 624 \text{ m}^2$

$$\text{tonnage } \frac{624 \times 9 \times 25.4}{1000} = 142.6 \text{ say } 145 \text{ t}$$

4,445 t

Granular 'A'

$w = 16.6$

End area $16.6 \times 0.15 = 2.49 \text{ m}^2$ say 2.5 m^2

$$l = 940 \quad 940 \times 2.5 = 2350 \text{ m}^3 \times 2.4 = 5640 \text{ t}$$

Granular 'B'

$$d = \frac{0.45 + 0.53}{2} = 0.49$$

$w = 16.6 \text{ m}$ $16.6 \times 0.49 = 7.47 \text{ m}^2$ say 7.5 m

$$l = 940 \text{ m} \quad 940 \times 7.5 = 7050 \text{ m}^3 \times 2 = 14,000 \text{ t}$$

2.1.3 Guide Rail

$$l = 3.85 \times 4 = 1540 \text{ m}$$

2.1.4 Curb - $940 \times 2 =$

1880 m

2.1.5 Sidewalk - $940 \times 2 \times 1.5 =$

2820 m

2.1.6 Structure

$$w = 15 + 2 \times 2.5 = 20 \text{ m}$$

$$l = 40 \text{ m}$$

$$\text{area} = 800 \text{ m}^2$$

2.2 4 Lane Urban Roadway over 4 tracks
tracks (offset 10.0 m)

2.2.1 Grading as for 2 tracks

2.2.2 Pavement

Hot Mix

Roadway as for 2 tracks 4,300

On bridge deck

$l = (20 + 7.25) \times 2 = 54.5 \text{ m}$

$w = 15.6 \text{ m}$

area $54.5 \times 15.6 = 850.2 \text{ m}^2$

$850.2 \times 9 \times 25.4 = 194.4 \text{ t say}$ 195

100

4,495

Granulars as for 2 tracks

2.2.3 Guide Rail As for two tracks

2.2.4 Curb *As for two tracks*

2.2.5 Sidewalk As for two tracks

2.2.6 Structure

$w = 20 \quad l = 54.5 \quad \text{area} = 1090 \text{ m}^3$

Item 2.3a 6 Lane Urban Roadway over 2 Tracks

2.3a.1 GRADING

Excavation - negligible

Fill -

		Ht.	End Area		
Sta	1 + 020	9.5	480		
				463 x 70	32,380
	1 + 190	9.0	445		

			364 x 116	42,225
1 + 206	6.5	283		
			240 x 134	32,160
1 + 340	5.0	198		
			99 x 100	9,900
1 + 440	0	0		
				116,6652 m
			x 2 =	233,330 m ³

2.3a.2 Pavement

Hot Mix

Roadway length - 940 m

Pavement width = 22.0

area $940 \times 22 = 20,680 \text{ m}^2$

tonnage $\frac{20,680 \times 12 \times 25.4}{1000} = 6,303.2 \text{ t say } 6,300 \text{ m}^2$

On the bridge deck (90 mm)

$l = 40 \text{ m}$ $w (11 + 0.6) \times 2 = 23.2 \text{ m}$

area = $(40 \times 23.2) = 92.8 \text{ m}^2$

tonnage $\frac{92.8 \times 9 \times 25.4}{1000} = 212 \text{ t}$

on the median - 40 mm

$l = 940$ $w = 2 - 2 \times 0.5 = 1.0$

area 940 m^2

$\frac{940 \times 4 \times 25.4}{1000} = 95.504 \text{ say } 96.0 \text{ t}$
 6,608.0 t

6,670 t

Granular 'A'

$w = 25.6$ End area $25.6 \times 0.15 = 3.89 \text{ m}^2$

$l = 940 \times 3.84 = 3609.6 \times 2.4 = 8,663 \text{ t}$ 8665 t

Granular 'B'

$$d = \frac{0.45 + 0.58}{2} = 0.52$$

$$w = 25.6 \quad \text{end area} = 25.6 \times 0.52 = 13.3 \text{ m}^2$$

$$l = 940 \quad 940 \times 13.3 = 12502 \text{ m}^3 \times 2 \quad 25,000 \text{ t}$$

2.3a.3 Guide Rail

$$l = 385 \text{ m} \times 4 = 1540 \text{ m}$$

2.3a.4 Curbs: $l = 940 \times 4 = 3760 \text{ m}$

2.3a.5 Sidewalk: $940 \times 2 \times 1.5 = 2820 \text{ m}^2$

2.3a.6 Structure

$$w = 2 (11 + 1.0 + 2.5) = 29.0$$

$$l = 40$$

$$\text{area } 40 \times 29 = 1160 \text{ m}^2$$

2.3b 6 Lane Urban Roadway over 4 tracks (offset 10.0m)

2.3b.1 Grading - as for two tracks

2.3b.2 Pavement (hot mix)

$$\text{Roadway as for 2 tracks} \quad 6,300 \text{ t}$$

On the bridge deck (90 mm)

$$l = (20 + 7.25) \times 2 = 54.5 \text{ m}$$

$$w = 23.2 \text{ m}$$

$$\text{area} - 54.5 \times 23.2 = 1264.0$$

$$\text{tonnage } \frac{1264 \times 9 \times 25.4}{1000} = 288.95 \text{ t say} \quad 289 \text{ t}$$

$$1000$$

$$\text{in the median - as for 2 tracks} \quad 96.0 \text{ t}$$

$$6685 \text{ t}$$

Granulars as for 2 tracks

2.3b.4 Guide Rail As for 2 tracks

2.3b.4 Curbs As for 2 tracks

2.3b.5	Sidewalk	As for 2 tracks	
2.3b.6	Structure		
		$w - (11 + 1.0 + 2.5) \times 2 = 290$	
		$l = 54.5 \text{ m}$	
		area = 1580.5 say	1580 m ²

Item 2.4 Extra for difficult foundation condition as for rural grade separation added 15% to bridge structure - see item 1.6.

3. Modification of Existing Grade Separations

Existing rural grade separations cost of modification was estimated with following assumptions:

Rural

- existing roadway will be maintained
- proposed railway will be lower than existing $\pm 1.3 \text{ m}$
- road will be closed during construction - traffic will be on the temporary at grade crossing
- cost of railway is not included
- with offset 31.0 m existing bridge will be maintained for existing tracks new bridge will be built as separate structure
- for minor modification existing clearance $\pm 6.8 \text{ m}$ may require lowering of tracks.

Urban

- existing roadway will be maintained (see page 38)
- proposed railway will be lower than existing $\pm 1.3 \text{ m}$
- road will be closed during construction, local streets in the vicinity will be used to detour traffic
- cost of railway is not included
- with offset 10.0 m existing bridge will partially be demolished and lengthen to accommodate new tracks

3.1a Urban - 4 lane roadway over 4 tracks

3.1a.1 Roadway - allowance for restoration, signals and traffic diversion -

Lump Sum

3.1a.2 Structure - ~~see~~ new ^{structure} ~~crossing~~ area 1090 m²

3.1b Minor Modification

Rehabilitation of deck etc. assumed

w = 20.0 m l = 15.0 m

area = 300 m²

3.2a 2 Lane Rural Roadway over 4 tracks - 2 existing; 2 proposed

3.2a.1 Roadway - allowance for restoration - L.S.

3.2a.2 Structure: l - 40 m; w = 7.5 + 2x2.5 = 12.5

area = 500.0 m²

3.2a.3 Existing bridge rehabilitation

area = 15 x 12.5 = 187.5 m² say

200 m²

3.1.4 Detour - 700 m

3.2b Minor Modification

Rehabilitation of deck, etc. assumed deck area - 190 m²

w = 12.5 l = 15.0 m

Item 4. Automatic Crossing Protection

Item 5. ~~Detours~~ *Diversion of Roads*

Cost for 1.0 km

Excavation - assuming roadway at grade - excavation required to place base coat for ditching

Used 10m² end area

10 x 1000 = 10,000 x \$5.0/m³ = \$50,000

Hot mix 7500m² d = 80 mm

$$\frac{7500 \times 8 \times 25.4}{1000} = 1524 \text{ S60/t} =$$

\$91,500

Granular 'A'

$$w = 12.5 \quad d = 0.15 \quad l = 1000$$

$$12.5 \times 0.15 \times 1000 = 1875 \text{ m}^3 \times 2.4$$

$$= 4500 \text{ t @ } \$10/\text{t} =$$

\$45,000

Granular 'B'

$$w = 12.5 \quad d = 0.35 \quad l = 1000$$

$$12.5 \times 0.35 \times 1000 = 4375 \text{ m}^3 \times 2 = 8750 \text{ t @ } \$8/\text{t} =$$

70,000

Removal of detour L.S.

20,000

Total

276,500

Used 280,000

Date:

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: D - GRADE SEPARATION
Sector: 4 - CONSR / INSTAL.
Item: 4 -

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

AUTOMATIC CROSSING PROTECTION

Using preliminary data furnished by ABB, CIGGT developed the following cost for automatic crossing protection suitable for track speeds of 160 to 200 kph.

Swederail subsequently reviewed and approved the cost developed.

The cost includes:

- occupancy detection circuits linked to train control,

- full-width barriers with vehicle intrusion detection,

- improved roadway signage.

Total cost for 1 crossing: \$270.000.

Prepared by:

continued

Date: 93.04.01

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
- 300+ kph - exist. R/W
- 200+ kph - exist. R/W

Sub-system:

E - Other Accon. Work

Sector:

4 - CONSTRUCTION

Item:

1 - TRACE REMOVAL

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price developed by CANARAIL

Work consists of 3 steps - picking up other track material, picking up rail, and picking up ties. Each has been estimated separately on the assumption of lifting track built with 115 lb/yd rail and are presented below:

Other Track Materials: (tie plates, spikes, rail anchors, joint bars)

40 tonnes/km @ \$143/tonne

\$ 5,720

Rail:

115 tonnes/km @ \$43.40/tonne

\$ 4,991

Ties:

2000 ties/km @ \$2.65/tie

\$ 5,300

Contractor's overhead and profit:

@ 32% of above cost

\$ 5,123

TOTAL (/km)

\$ 21,134

Prepared by:

continued

Date: 93.04.20

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - Other Access Lines
Sector: H - CONSTRUCTION
Item: 2 - New Access Traces

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price developed by SNC-Lavalin + DELCAN + CANARAIL

Subgrade:

Grading @ 40,000 cu.m/km @ \$ 5.00/cu.m.	\$ 200,000
Sub-ballast @ 1,600 cu.m/km @ \$ 15.00/cu.m.	24,000
Other costs @ 15%	<u>33,600</u>
Total	\$ 257,600

Track Materials:

Rail @ 120 tonnes/km @ \$680/tonne	\$ 81,600
Fastenings @ 40 tonnes/km @ \$850/tonne	34,000
Wood ties @ 2,000/km @ \$32.00/tie	64,000
Ballast @ 2080 m ³ /km @ \$21.37/m ³	44,400
Turnouts - assume 2/km @ \$46,000/turnout	<u>92,000</u>
Total	\$ 316,000

Track Construction: (overhead and profit already included in unit prices)

Build 1 km of track @ \$44,171/km	\$ 44,170
Install turnouts - 2 @ \$4,680/turnout	9,360
Ballast and surface 2080 m ³ /km @ \$8.47/m ³	<u>17,620</u>
Total	\$ 71,150

TOTAL (/km) \$ 644,750

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
- 300+ kph - exist. R/W
- 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - OTHER ACC. WORKS

Sector: A - CONSTRUCTION

Item: 3 - RAIL/RAIL S/S

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

i) Rail/Rail Grade Separation in Rural Area

At crossings with existing rail tracks, the HSR tracks will be carried over or under the existing tracks with earthworks to be covered by linear measurement under Sub-system B.

Assume an average bridge length of 30m and a width of 13 m for 2 tracks,

cost of bridge structure = 13 x 30 @ \$1,800/m²
= \$702,000

Allow 15% for rail diversions, miscellaneous temporary works, etc.
= \$800,000 say

ii) Rail/Rail Grade Separation in Urban Area

Assume an average bridge length of 36m and a width of 13 m for 2 tracks,

cost of bridge structure = 13 x 36 @ \$1,800/m²
= \$842,400

Allow 20% for rail diversions, retaining structures in constrained areas, miscellaneous temporary works, etc. = \$1,000,000 say

Prepared by:

continued

Date: 93.04.14

Page: 1 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new RW
 300+ kph - exist. RW
 200+ kph - exist. RW

Sub-system: F - TRACK
Sector: 2 - MATERIALS
Item: 1.1 - RAIL

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable:

Price quoted by supplier:

Price for rail meeting HSR specs . 600.00

Freight costs to Kingston 51.50

TOTAL \$Can 651.50 /Ton

@ 1.1 Tons/tonne = \$Can/tonne 716.65

Price to weld into 400m strings:

Quote by contractor (including handling from gondolas to rail train)

\$US 45.00 /weld

x 15. welds/string

= Cost of welding/string 675.00

+ 24. tonnes/string

TOTAL \$US 28.125 /tonne

@ 1.2 \$Can/\$US = \$Can/tonne 33.75

Prepared by:

continued

Date:

Page: 2 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - _____Sector: 2 - _____Item: 1.1 - _____Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____Land and trackage required @ welding plant:

Land required = 2 hectares @ \$2,500/hectare \$ 5,000

Track required = 1,500m @ \$286/m 429,000

= Total additional costs for rail welding 434,000

+ 300,000. tonnes

Total \$ 1.45 /tonne

Cost to transport welded rail to rail head:

Includes avg. 300 km main line rail haul and ownership of three 28-car rail trains

\$Can 21.57 /tonne

TOTAL COST

Rail 716.65

Welding 33.75

Land + Trackage 1.45

Transport 21.57

TOTAL (/tonne) 773.42

Prepared by:

continued

Date: 93.04.01

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: 2 - MATERIALS
Item: 2 - TIES

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price quoted by supplier:

Concrete track ties manufactured @ plant in Kingston
- inserts to be supplied by the project

Total \$ 42.00 /tie

Land and trackage required @ tie plant:

Land required = 16.2 hectares @ \$2,500/hectare \$ 40,500

Track required = 1,830m @ \$286/m \$523,380

= Total additional costs for tie manufacture 563,880

+ 4,000,000. ties

Total \$ 0.14 /tie

Cost to transport to rail head:

Includes avg. 300 km main line rail haul and ownership of 140 special tie cars

\$Can 4.12 /tie

TOTAL COST

Ties 42.00

Land + Trackage 0.14

Transport 2.65

TOTAL (/tie) 44.79

Prepared by:

continued

Date: 93.04.01

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: 2 - MATERIAL
Item: 3 - BALLAST

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price quoted by suppliers:

Granite ballast from Ottawa region

- avg. price loaded in rail hoppers \$ 4.90 /tonne
- density of ballast in track x 1.72 tonnes/cu.m.

Total \$ 8.43 /cu.m.

Cost to transport to rail head:

Includes avg. 300 km main line rail haul @ 2¢/t-km and ownership of 322 ballast hoppers

\$Can 12.94 /cu.m.

TOTAL COST

Ballast 8.43

Transport 12.94

TOTAL (/m³) 21.37

Prepared by:

continued

Date: 93.03.30

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - TRACK
Sector: 2 - MATERIALS
Item: 4 - TURNOUTS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price provided in discussion with supplier (European/N.A. joint venture):

- Prices include:
- complete turnout,
 - concrete switch ties,
 - rods and levers for remote throw points,
 - locking devices on points, and
 - delivery to project.

Prices do not include switch machines. Therefore, prices shown include an additional \$30,000 (2 x \$15,000) for switch machines to drive the switch and frog points on the high speed turnouts and an additional \$15,000 for switch machines on the intermediate and low speed turnouts.

The basic speeds and turnouts being considered under each classification are as follows including a corresponding price:

Classification	Frog No.	Speed (kph)	Cost
High Speed	46	160	\$280,000
Medium Speed	15.3	80	\$135,000
Low Speed	10	25	\$ 46,000

Prepared by: _____

continued

Date: 93.03.30

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - TRACK
Sector: 2 - MATERIALS
Item: SJ - FASTENINGS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable:

Price quoted by suppliers:

Complete fastener sets per tie include:

- 4 inserts into the concrete tie,
- 2 rubber tie pads,
- 4 nylon insulators, and
- 4 elastic fastening systems fixing to the inserts.

Replies received from European and N.A. suppliers. Accounting for exchange rates and differential shipping charges, both provided prices within a few percentage points of each other. Resulting price to be used:

TOTAL (/tie set)

\$ 26.50

Prepared by:

continued

Date: 93.03.30

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: 2 - MATERIAL
Item: 5.3 - BUMPING POSTS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Material costs developed through discussion with supplier:

Cost of bumping post from supplier	\$ 1920
Shipping and handling for above @ 15%	<u>288</u>
Total	\$ 2210

Installation costs developed by consultant:

Labour	\$ 550
Equipment	140
Overheads and profit @ 32% of installation cost	<u>220</u>
Total	\$ 910

TOTAL (/bumping post) \$ 3120

Prepared by:

continued

Date: 93.03.23

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: Z - MATERIAL
Item: G.1 - SWITCH HEATER - MAIN

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable:

Price for equipment developed from discussions with supplier:

Switch heater for switch points up to 100'	\$ 30,000
Switch heater for moveable point frog	12,500
Possible drainage protection for switch and frog	15,000
Transportation for above @ 5%	<u>2,875</u>
Total	say \$ 60,000

Prices for installation costs developed from discussion with railway:

Cost of typical power service to a turnout:

Labour	\$ 15,000
Materials	<u>14,000</u>
Total	\$ 29,000
Reduce cost account most turnouts being in pairs	<u>x 0.75</u>
	\$ 21,750
Fuel Tank [2x typical account extra energy consump.]	20,000
Miscellaneous Other Costs	<u>3,000</u>
Total	say \$ 45,000

TOTAL \$ 105,000

Prepared by:

continued

Date: 43.03.23

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - TRACK
Sector: 2 - MATERIAL
Item: 0.2 - Switch Healer - YARD

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price for equipment developed from discussions with supplier:

Horizontal air curtain for switch points up to 22'	\$ 5,000
Transportation for above @ 10%	500
Total	\$ 5,500

Installation costs developed from discussion with railway:

Cost of typical power service to a turnout:

Labour	\$ 15,000
Materials	14,000
Total	\$ 29,000

Reduce cost account grouping of turnouts in yards x 0.2
\$ 5,800

Miscellaneous Other Costs	500
Total	\$ 6,300

TOTAL \$ 11,800

Prepared by:

continued

Date: 93.03.30

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - TRACK
Sector: 2 - MATERIALS
Item: 3 - BALLAST MATS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Material costs developed in consultation with European consultant:

Cost of ballast mat in France (185 FF/m ² + 4.4 FF/\$)	\$ 41.00
Shipping and handling for above @ 20%	<u>8.20</u>
Total	\$ 49.20

Installation costs developed by consultant:

Labour	\$ 7.50
Equipment	2.70
Overheads and profit @ 32% of installation	<u>3.25</u>
Total	\$ 13.45

TOTAL (/m²) \$ 62.65

Prepared by:

continued

Date: 93.04.01

Page: 1 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 1.1 - MAIN TRACKS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price developed by CANARAIL

Assumes using track construction train to lay ties and affix continuously welded rail to them

Gang size as below:

1	Supervisor
12	Foremen
13	Operators
25	Labourers
<u>1</u>	Flagman
52	Total

working 9 hour days for total daily labour cost of: \$ 14,230

Avg. daily meal & accomodation costs @ \$ 20 per person: \$ 1,040

Daily equipment cost

- based on use of a track construction train plus assorted work equipment to fasten rail, transport crews, and service men and equipment \$ 7,725

Contractor's overhead and profit @ 32% of above costs 7,358

Total Daily Cost \$ 30,345

Prepared by:

continued

Date:

Page: 2 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - _____
Sector: 4 - _____
Item: 1.1 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Production

assumes daily production of 2 km of track
laying and a weekly output of 10 km, but in a
6-day week to allow for possible downtime due
to weather, machine repairs, etc. Therefore,
daily production = $10\text{km}/6\text{ days} =$ 1-2/3 km/day

TOTAL (/ track-km.) **\$ 18,212**

Prepared by:

continued

Date: 93.04.02

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system:

F - ~~Track~~

Sector:

4 - CONSTRUCTION

Item:

1.2 - YARD TRACKS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price developed by CANARAIL:

Assumes using small gang with Burro crane and loader to lay ties and affix jointed rail to them

Gang size as follows:	1	Supervisor
	3	Foremen
	7	Operators
	27	Labourers
	<u>2</u>	Flagman
	40	Total

working 9 hour days for total daily labour cost of:	\$ 10,193
---	-----------

Daily accomodation costs for crew @ \$ 20 per person:	800
---	-----

Daily equipment cost	2,393
----------------------	-------

Contractor's overhead and profit @ 32% of above costs	<u>4,284</u>
---	--------------

Total Daily Cost	\$ 17,670
-------------------------	------------------

Production

- assumes production of 400m of track laying

TOTAL (/ track-km.)	\$ 44,175
----------------------------	------------------

Prepared by:

continued

Date: 93.04.02

Page: 1 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 2 - RESTRESSING & WELDING

Geographical Variation ? no yes if yes, indicate segments applicable:

Price developed by CANARAIL:

Assumes using a mobile flash butt rail welder to weld strings together in the field.
The operation will also include unclipping the rail, heating it to its desired
laying temperature, and reapplying the clips.

Gang size as below:

1	Supervisor
4	Foremen
7	Operators
12	Labourers
<u>2</u>	Flagman
26	Total

working 10 hour days for total daily labour cost of: \$ 8,062

Avg. daily accomodation costs for crew @ \$ 20 per person: \$ 520

Daily equipment cost

- based on lease of a mobile rail welder
(including 2 operators) and work equipment to
unfasten/fasten and restress the rail \$ 9,856

Contractor's overhead and profit @ 32% of above costs \$ 5,900

Total Daily Cost \$ 24,338

Prepared by:

continued

Date:

Page: 2 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - _____
Sector: 4 - _____
Item: 2 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Production

- assumes production of 2 welds per hour and 6
hours of working time in the field per day = 12 welds/day

TOTAL (/joint welded) \$ 2,028

Prepared by:

continued

Date: 93.04.06

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 3.1 - MAIN LINE & TURNOUTS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable:

Price developed by CANARAIL:

Assumes using 2 gangs to pre-assemble long (up to 150m) main line turnouts at a central site and one gang to install in the field. All gangs require heavy mechanization, especially with cranes and loaders to be able to lift the heavy panels and concrete switch ties.

Gang size as follows:	1	Supervisor
	3	Foremen
	5	Operator
	34	Labourers
	<u>2</u>	Flagman
	45	Total

working 8.5 hour days for total daily labour cost of: \$ 10,394

Daily accomodation costs for crew @ \$ 20 per person: 900

Daily equipment cost 4,202

Contractor's overhead and profit @ 32% of above costs 4,959

TOTAL (/ main line turnout installed) \$ 20,455

Prepared by:

continued

Date: 93.04.06

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: E - TRACK
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 3.2 - YARD TURNOUTS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Price developed by CANARAIL:

Assumes using a small gang with a speed swing and small machines to install
1 switch (ties and steel) per day in yards with no interference from other
traffic

Gang size as follows:	1	Foremen
	1	Operator
	10	Labourers
	<u>2</u>	Flagman
	14	Total

working 8 hour days for total daily labour cost of: \$ 2,840

Daily accomodation costs for crew @ \$ 20 per person: 280

Daily equipment cost 425

Contractor's overhead and profit @ 32% of above costs 1,135

TOTAL (/ yard turnout installed) \$ 4,680

Prepared by:

continued

Date: 93.04.02

Page: 1 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system:

E - TRACK

Sector:

4 - CONSTRUCTION

Item:

4 - BALLASTING & SURFACING

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable:

Price developed by CANARAIL:

Assumes 1 high production surfacing gang + 1 intermediate production surfacing gang + 1 intermediate production gang shared with the second track. Also includes costs for dumping ballast.

Gang size as below:

1	Supervisor
7	Foremen
12	Operators
18	Labourers
8	Flagman
46	Total

working 9 hour days for total daily labour cost of: \$ 11,808

Avg. daily accomodation costs for crew @ \$ 20 per person: \$ 920

Daily equipment cost

- to cover cost of providing tampers, ballast regulators, ballast compactors, and a spreader for distributing ballast \$ 9,535

Contractor's overhead and profit @ 32% of above costs \$ 7,124

Total Daily Cost \$ 29,387

Prepared by:

continued



Date:

Page: 2 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - _____
Sector: 44 - _____
Item: 4 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Production

- Assumes 5 track lifts from skeleton track to final position. ∴ ,
2 km/day of track laying requires 10 km/day of surfacing, but
with lifts installing = 20% of the total ballast section. This
reconverts to a daily production of installing ballast at a rate
of 2 km x 2080 m³/km. However, as for track construction, we
have assumed that it will take 6 days of work to ensure 5
days of full production at the above rates. Therefore, the
average daily production is 5/6 of the above = 3,467 m³/day

TOTAL (/m³) \$ 8.47

Prepared by:

continued

Date: 93.04.02

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new RW
 300+ kph - exist. RW
 200+ kph - exist. RW

Sub-system: F - TRAC
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 5 - RAIL GRINDING

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Cost based on European experience:

- SNCF contracts for grinding of newly installed rail on TGV lines to remove damage due to construction trains and provide the required rail surface. Cost for this service, including all charges from the contractor, is approximately 20,000 FF/km + 4.4 FF/\$ =

TOTAL (/km.)

\$ 4,545

Prepared by:

continued

Date: 13.04.20

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: F - TRACK
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 6 - CONSTRUCTION BASES

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Developed in consultation with European consultant: _____

Although, at 10 km/week, a typical base would support track construction activities for only 12-15 weeks + 2-3 week lag for the second track, it is also required for catenary and signalling construction. Allowing for the time to grade and construct trackage and then clear the site, it will probably be necessary to possess the land for a period of 3 years.

Land, trackage, and facilities required for construction base:

Grading = 66,500 cu.m @ \$ 5/cu.m. + 15% \$ 382,370

Land required = 13.3 hectares @ \$2,500/hectare 33,250

Track required = 12,500 m @ \$286/m. 3,575,000

Turnouts required = 41 @ \$ 34,680/turnout 1,421,880

Salvage of track materials @ 75% (on \$180/m and \$30,000/switch)
-2,610,000

Office space:

- 20 ATCO trailers @ \$ 400/month for 18 months 144,000

Services - lump sum 100,000

Total cost to establish a construction base \$ 3,046,500

Length of average segment served by base: 125 km

TOTAL (/route-km) \$ 24,372

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: G - ELECTRIFICATION
Sector: 4 - CONSTR/INSTAL
Item: 1 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

TYPICAL CATENARY

Costs derived from european experience, with adjustments to reflect north american materials and labour costs.

Item 1.1 Single Track - Independent Structure:

-Catenary: \$137,400.

-Feeder: \$ 37,600.

Total: \$175,000. per kilometre.

Item 1.2 Double Track - Independent Structure:

-Catenary: \$274,900.

-Feeder: \$ 75,100.

Total: \$350,000. per kilometre.

Item 1.3 Double Track - Portal Structure:

-Catenary: \$324,900.

-Feeder: \$ 75,100.

Total: \$400,000. per kilometre.

Prepared by:

continued



Date:

Page: 2 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: G - ELECTRIFICATION
Sector: Ψ - CONSTR./INSTAL.
Item: J -

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

TYPICAL CATENARY (continued)

Item 1.4 Triple Track - Portal Structure:

-Catenary: \$384,900.

-Feeder: \$ 75,100.

Total: \$460,000. per kilometre.

Items 1.5, 1.6, 1.7 Yard, Sidings, and Garage Area Catenary:

Total Cost: \$13,500. per 100 metres.

Item 1.8 Station Catenary:

Total Cost: \$17,500. per 100 metres.

Prepared by: _____

continued

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: TRACK SECTION STATION										SHAWINIGAN NO: 005556				
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: SINGLE X-OVER DISCONNECT CONTROL										ESTIMATION DATE: APRIL 1993				
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO: 1 OF 1				
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL		
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	
Section break:																
5kV manual disc. 2poles. 1200A outdoor	4 un	45	180	50.00	2 250.00	9 000.00	45	180	10.00	450.00	1 800.00	7 000.00	28 000.00	9 700.00	38 800.00	
5kV mot. disc. 2poles. 1200A outdoor	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	8 500.00	17 000.00	11 500.00	23 000.00	
5kV potential transformer. 1ph., outdoor	3 un	25	75	50.00	1 250.00	3 750.00	25	75	10.00	250.00	750.00	4 000.00	12 000.00	5 500.00	16 500.00	
structures & insulators	6 un	40	240	50.00	2 000.00	12 000.00	40	240	10.00	400.00	2 400.00	1 500.00	9 000.00	3 900.00	23 400.00	
bus work 25kV	1 ls.	75	75	50.00	3 750.00	3 750.00	75	75	10.00	750.00	750.00	3 500.00	3 500.00	8 000.00	8 000.00	
Tatenary section break (see ITEM #2)																
5kV/240-120V. 1ph., transformer 10kVA	1 un	50	50	50.00	2 500.00	2 500.00	50	50	10.00	500.00	500.00	12 000.00	12 000.00	15 000.00	15 000.00	
distribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00	
transformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00	
29V d.c. System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00	
control and relays panels	1 ls.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00	
power and control cabling	1 ls.	50	50	50.00	2 500.00	2 500.00	50	50	10.00	500.00	500.00	1 500.00	1 500.00	4 500.00	4 500.00	
disc (electrical works) 10%	1 lot	91	91	50.00	4 550.00	4 550.00	91	91	10.00	910.00	910.00	13 130.00	13 130.00	18 590.00	18 590.00	
Sous-Total			1001			50 050		1001			10 010		\$144 430		\$204 490	
Total			1001			50 050		1001			10 010		\$144 430		\$204 490	

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: TRACK SECTION STATION										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: DOUBLE X-OVER DISCONNECT CONTROL										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO: 1 OF 1			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT cost	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT cost	AMOUNT	UNIT cost	AMOUNT	UNIT cost	AMOUNT
Section break:															
15kV manual disc. 2poles, 1200A outdoor	6 un	45	270	50.00	2 250.00	13 500.00	45	270	10.00	450.00	2 700.00	7 000.00	42 000.00	9 700.00	58 200.00
15kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	3 un	50	150	50.00	2 500.00	7 500.00	50	150	10.00	500.00	1 500.00	8 500.00	25 500.00	11 500.00	34 500.00
15kV potential transformer, 1ph., outdoor	3 un	25	75	50.00	1 250.00	3 750.00	25	75	10.00	250.00	750.00	4 000.00	12 000.00	5 500.00	16 500.00
structures & insulators	9 un	40	360	50.00	2 000.00	18 000.00	40	360	10.00	400.00	3 600.00	1 500.00	13 500.00	3 900.00	35 100.00
bus work 25kV	1 l.s.	100	100	50.00	5 000.00	5 000.00	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	4 500.00	4 500.00	10 500.00	10 500.00
alternaty section break (see ITEM #2)															
5kV/240-120V, 1ph., transformer 10kVA	1 un	50	50	50.00	2 500.00	2 500.00	50	50	10.00	500.00	500.00	12 000.00	12 000.00	15 000.00	15 000.00
distribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
ransformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00
20V c.c. System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
ontrol and relays panels	1 l.s.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
ower and control cabling	1 l.s.	50	50	50.00	2 500.00	2 500	50	50	10.00	500.00	500.00	1 500.00	1 500.00	4 500.00	4 500.00
disc (electrical works) 10%	1 lot	120	120	50.00	6 000.00	6 000.00	120	120	10.00	1 200.00	1 200.00	15 930.00	15 930.00	23 130.00	23 130.00
Sous-Total			1315			65 750		1315			13 150		\$175 230		\$254 130
Total			1315			65 750		1315			13 150		\$175 230		\$254 130

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: PHASE BREAK STATION										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV SUBSTATION - 2 x 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY:			H.S.				ACCOUNT:			
		LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
DESCRIPTION	QTY U	UNIT	TOTAL	MH	UNIT	AMOUNT	UNIT	TOTAL	EH	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT
		MH	MH	RATE	COST		EH	EH	RATE	COST		COST		COST	
5kV metalclad switchgear including: (rated 46kV)	1 un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	27 000.00	27 000.00	39 000.00	39 000.00
load break mot. disc., 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					20 000.00			
load break mot. disc., 2poles, 1200A	5 un	incl.					incl.					25 000.00	125 000.00	25 000.00	125 000.00
motorised disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					16 000.00			
motorised disconnect, 2poles, 1200A	N/A un	incl.					incl.					20 000.00			
manual disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					12 000.00			
manual disconnect, 2poles, 1200A	8 un	incl.					incl.					15 000.00	120 000.00	15 000.00	120 000.00
potential transformer, 1ph., 25kV:120V	4 un	incl.					incl.					4 500.00	18 000.00	4 500.00	18 000.00
outdoor bushing, 1pole	8 un	incl.					incl.					3 500.00	28 000.00	3 500.00	28 000.00
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	N/A un	incl.					incl.					3 000.00			
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	13 un	incl.					incl.					5 000.00	65 000.00	5 000.00	65 000.00
neutral bus and links, 1pole, 1200A	6 un	incl.					incl.					1 500.00	9 000.00	1 500.00	9 000.00
25kV auto transformer 10MVA	2 un	225	450	50.00	11 250.00	22 500.00	225	450				170 000	340 000.00	181 250.00	362 500.00
Phase break:															
5kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	2 un	40	80	50.00	2 000.00	4 000.00	40	80	10.00	400.00	800.00	6 500.00	13 000.00	8 900.00	17 800.00
5kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	8 500.00	17 000.00	11 500.00	23 000.00
structures & insulators	5 un	40	200	50.00	2 000.00	10 000.00	40	200	10.00	400.00	2 000.00	1 500.00	7 500.00	3 900.00	19 500.00
bus work 25kV	1 l.s.	60	60	50.00	3 000.00	3 000.00	60	60	10.00	600.00	600.00	2 500.00	2 500.00	6 100.00	6 100.00
atenary section break (see ITEM #2)															
5kV/240-120V, 1ph., transformer 10kVA	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	12 000.00	24 000.00	15 000.00	30 000.00
distribution panel 120/240V 1ph. 24ct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
ransformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00
29V e.c. System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
ontrol and relays panels	1 l.s.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
ower and control cabling	1 l.s.	100	100	50.00	5 000.00	5 000	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00
fisc (electrical works) 10%	1 lot	143	143	50.00	7 150.00	7 150.00	143	143	10.00	1 430.00	1 430.00	84 730.00	84 730.00	93 310.00	93 310.00
Sous-Total			1573			78 650		1573			11 230		\$932 030		\$1 021 910
Total			1573			78 650		1573			11 230		\$932 030		\$1 021 910

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 230kV - ELECTRICAL EQUIPMENT										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 1 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT cost	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT cost	AMOUNT	UNIT cost	AMOUNT	UNIT cost	AMOUNT
10kV Disconnect, 3ph., 1200A.c/w grd.sw.	2 un	170	340	50.00	8 500.00	17 000.00	170	340	10.00	1 700.00	3 400.00	46 200.00	92 400.00	56 400.00	112 800.00
10kV current transf., 1ph., 2 windings	6 un	UTILITY					UTILITY					UTILITY			
10kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	UTILITY					UTILITY					UTILITY			
10kV current transf., 1ph., 3 windings	6 un	45	270	50.00	2 250.00	13 500.00	45	270	10.00	450.00	2 700.00	23 500.00	141 000.00	26 200.00	157 200.00
10kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	13 600.00	27 200.00	16 600.00	33 200.00
10kV circuit breaker, 3ph., 1200A SF6	3 un	390	1170	50.00	19 500.00	58 500.00	390	1170	10.00	3 900.00	11 700.00	220 000	660 000.00	243 400.00	730 200.00
10kV disconnect, 3ph., 1200A, manual	2 un	140	280	50.00	7 000.00	14 000.00	140	280	10.00	1 400.00	2 800.00	40 000.00	80 000.00	48 400.00	96 800.00
10kV disconnect, 2ph., 1200A, motorised	2 un	120	240	50.00	6 000.00	12 000.00	120	240	10.00	1 200.00	2 400.00	38 000.00	76 000.00	45 200.00	90 400.00
10kV station post insulators, 1ph.	16 un	15	240	50.00	750.00	12 000.00	15	240	10.00	150.00	2 400.00	1 200.00	19 200.00	2 100.00	33 600.00
5kV disconnect, 2ph., 2000A motorised	2 un	80	160	50.00	4 000.00	8 000.00	80	160	10.00	800.00	1 600.00	14 300.00	28 600.00	19 100.00	38 200.00
flexible bus work 1250kcm ACSR	300 m	0.8	240	50.00	40.00	12 000.00	0.8	240	10.00	8.00	2 400.00	10.00	3 000.00	58.00	17 400.00
tubular rigid aluminum bus work 75mm dia.	360 m	1	360	50.00	50.00	18 000	1	360	10.00	40.00	3 600.00	95.00	34 200.00	155.00	55 800.00
10 / 25kV Transformer, 2ph., 30MVA current transf. 230kV, bushing type current transf. 25kV, bushing type lightning arresters 230kV, 1 ph., lightning arresters 25kV, 1 ph.,	2 un	1190	2380	50.00	59 500.00	119 000.00	1190	2380	25.00	29 750	59 500.00	750 000	1 500 000	839 250.00	1 678 500
main protection panel	2 un	75	150	50.00	3 750.00	7 500.00	75	150	10.00	750.00	1 500.00	80 000.00	160 000.00	84 500.00	169 000.00
main breaker control panel	3 un	60	180	50.00	3 000.00	9 000.00	60	180	10.00	600.00	1 800.00	40 000.00	120 000.00	43 600.00	130 800.00
transformer control panel	2 un	30	60	50.00	1 500.00	3 000.00	30	60	10.00	300.00	600.00	15 000.00	30 000.00	16 800.00	33 600.00
power and control cabling	1 l.s.	250	250	50.00	12 500.00	12 500.00	250	250	10.00	2 500.00	2 500.00	12 000.00	12 000.00	27 000.00	27 000.00
misc. (brackets, supports, etc...) 10%	1 l.s.	642	642	50.00	32 100.00	32 100.00	642	642	10.00	6 420.00	6 420.00	298 360	298 360.00	336 880.00	336 880.00
Sub-Total			7062			353 100		7062			106 320		\$3 281 960		\$3 741 380
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556				
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV MAIN SUBSTATION - 2 x 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993				
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO: 2 OF 3				
DESCRIPTION	QTY	U	LABOR				EQUIPMENT				MATERIAL		TOTAL			
			UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT		
1kV metalclad switchgear including: (rated 46kV)	1	un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	40 500.00	40 500.00	52 500.00	52 500.00
inlet breaker, 1poles, 1200A c/w CT's	N/A	un	incl.					incl.					36 000.00			
inlet breaker, 2poles, 1200A c/w CT's	5	un	incl.					incl.					40 000.00	200 000.00	40 000.00	200 000.00
motorised disconnect, 1pole, 1200A	N/A	un	incl.					incl.					16 000.00			
motorised disconnect, 2poles, 1200A	2	un	incl.					incl.					20 000.00	40 000.00	20 000.00	40 000.00
manual disconnect, 1pole, 1200A	N/A	un	incl.					incl.					12 000.00			
manual disconnect, 2poles, 1200A	12	un	incl.					incl.					15 000.00	180 000.00	15 000.00	180 000.00
potential transformer, 1ph., 25kV/120V	12	un	incl.					incl.					4 500.00	54 000.00	4 500.00	54 000.00
outdoor bushing, 1pole	12	un	incl.					incl.					3 500.00	42 000.00	3 500.00	42 000.00
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	N/A	un	incl.					incl.					3 000.00			
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	19	un	incl.					incl.					5 000.00	95 000.00	5 000.00	95 000.00
central bus and links, 1pole, 1200A	7	un	incl.					incl.					1 500.00	10 500.00	1 500.00	10 500.00
section break:																
1kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	2	un	40	80	50.00	2 000.00	4 000.00	40	80	10.00	400.00	800.00	6 500.00	13 000.00	8 900.00	17 800.00
1kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	2	un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	8 500.00	17 000.00	11 500.00	23 000.00
structures & insulators	5	un	40	200	50.00	2 000.00	10 000.00	40	200	10.00	400.00	2 000.00	1 500.00	7 500.00	3 900.00	19 500.00
bus work 25kV	1	ls.	60	60	50.00	3 000.00	3 000.00	60	60	10.00	600.00	600.00	2 500.00	2 500.00	6 100.00	6 100.00
secondary section break (see ITEM #2)																
1kV/240-120V, 1ph., transformer 50kVA	2	un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	20 000.00	40 000.00	23 000.00	46 000.00
distribution panel 120/240V 1ph. 21cct	1	un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
transformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1	un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800	2 400.00	2 400.00
9V c.c. System (UPS) 12.5kVA	1	un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
control and relays panels	1	ls.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
meter and control cabling	1	ls.	100	100	50.00	5 000.00	5 000	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00
misc (electrical works) 10%	1	tot	98	98	50.00	4 900.00	4 900.00	98	98	10.00	980.00	980.00	79 330.00	79 330.00	85 210.00	85 210.00
Sous-Total				1078			53 900		1078			10 780		\$872 630		\$937 310
Total																

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556					
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: CIVIL WORKS AND EQUIPMENT FOUNDATIONS										ESTIMATION DATE: APRIL 1993					
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY:			H.S.				ACCOUNT:				SHEET NO.: 3 OF 3	
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL			
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT		
30kV circuit breaker foundations	3 un	140	420	46.00	6 440.00	19 320.00	140	420	8.60	1 204.00	3 612.00	3 770.00	11 310.00	11 414.00	31 242.00		
30kV motorised disconnect foundations	4 un	90	360	46.00	4 140.00	16 560.00	90	360	8.60	774.00	3 096.00	4 390.00	17 560.00	9 304.00	37 216.00		
30kV manual disconnect foundations	4 un	90	360	46.00	4 140.00	16 560.00	90	360	8.60	774.00	3 096.00	4 390.00	17 560.00	9 304.00	37 216.00		
30/251.5V power transformer foundations	2 un	675	1350	46.00	31 050.00	62 100.00	675	1350	8.60	5 805.00	11 610.00	16 200.00	32 400.00	53 055.00	106 110.00		
30kV potential transformer foundations	4 un	30	120	46.00	1 380.00	5 520.00	30	120	8.60	258.00	1 032.00	1 315.00	5 260.00	2 953.00	11 812.00		
30kV current transformer foundations	18 un	30	540	46.00	1 380.00	21 810.00	30	540	8.60	258.00	4 644.00	1 290.00	23 220.00	2 928.00	52 701.00		
30kV station post insulator foundations	12 un	35	420	46.00	1 610.00	19 320.00	35	420	8.60	301.00	3 612.00	1 550.00	18 600.00	3 461.00	41 512.00		
30kV incoming line structure foundations	2 un	135	270	46.00	6 210.00	12 420.00	135	270	8.60	1 161.00	2 322.00	9 300.00	18 600.00	16 671.00	33 342.00		
51kV switchgear foundation	1 un	300	300	46.00	13 800.00	13 800.00	300	300	8.60	2 580.00	2 580.00	7 200.00	7 200.00	23 580.00	23 580.00		
oil recuperator and accessories	1 un	280	280	46.00	12 880.00	12 880.00	280	280	8.60	2 408.00	2 408.00	15 000.00	15 000.00	30 288.00	30 288.00		
site preparation and transport	5600 m3	0.01	56	46.00	0.46	2 576.00	0.01	56	130.00	1.30	7 280.00	N/A		1.76	9 856.00		
fences and gates	340 m	0.8	272	46.00	36.80	12 512.00	0.8	272	8.60	6.88	2 339.20	30.00	10 200.00	73.68	25 051.20		
control building 15' x 40'	1 un	600	600	46.00	27 600.00	27 600.00	600	600	8.60	5 160.00	5 160.00	25 000.00	25 000.00	57 760.00	57 760.00		
grounding loop and shieldwire	5600 m2	0.25	1400	50.00	12.50	70 000.00	0.25	1400	10.00	2.50	14 000.00	10.60	59 360.00	25.60	143 360.00		
substation gravel topping (500mm)	5600 m2	0.04	224	40.00	1.60	8 960.00	0.04	224	8.60	0.34	1 926.40	9.65	54 040	11.59	61 926.40		
table trenching and manholes	140 m	1.5	210	46.00	69.00	9 660.00	1.5	210	8.60	12.90	1 806.00	250.00	35 000.00	331.90	46 466.00		
disc (civil works, etc.) 10%	1 ls	718	718	50.00	35 900.00	35 900.00	718	718	10.00	7 180.00	7 180.00	35 031.00	35 031.00	78 111.00	78 111.00		
Sub-Total			7900			\$370 528		7900			\$77 704		\$385 341		\$833 573		
Total			14962			\$723 628		14962			\$194 804		\$4 539 931		\$5 512 263		

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556					
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 230kV - ELECTRICAL EQUIPMENT										ESTIMATION DATE: APRIL 1993					
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY:			H.S.				ACCOUNT:		SHEET NO.: 1 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL			
		UNIT MH	TOTAL MH	HR RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	HR RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT		
30kV Disconnect, 3ph., 1200A.c/w grd.sw.	2 un	170	340	50.00	8 500.00	17 000.00	170	340	10.00	1 700.00	3 400.00	46 200.00	92 400.00	56 400.00	112 800.00		
30kV current transf., 1ph., 2 windings	6 un	UTIL					UTIL					UTILITY					
30kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	UTIL					UTIL					UTILITY					
30kV current transf., 1ph., 3 windings	6 un	45	270	50.00	2 250.00	13 500.00	45	270	10.00	450.00	2 700.00	23 500.00	141 000.00	26 200.00	157 200.00		
30kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	13 600.00	27 200.00	16 600.00	33 200.00		
30kV circuit breaker, 3ph., 1200A SF6	3 un	390	1170	50.00	19 500.00	58 500.00	390	1170	10.00	3 900.00	11 700.00	220 000	660 000.00	243 400.00	730 200.00		
30kV disconnect, 3ph., 1200A, manual	2 un	140	280	50.00	7 000.00	11 000.00	140	280	10.00	1 400.00	2 800.00	40 000.00	80 000.00	48 400.00	96 800.00		
30kV disconnect, 2ph., 1200A, motorised	2 un	120	240	50.00	6 000.00	12 000.00	120	240	10.00	1 200.00	2 400.00	38 000.00	76 000.00	45 200.00	90 400.00		
30kV station post insulators, 1ph.	16 un	15	240	50.00	750.00	12 000.00	15	240	10.00	150.00	2 400.00	1 200.00	19 200.00	2 100.00	33 600.00		
35kV disconnect, 2ph., 2000A motorised	2 un	80	160	50.00	4 000.00	8 000.00	80	160	10.00	800.00	1 600.00	14 300.00	28 600.00	19 100.00	38 200.00		
flexible bus work 1250kcm ACSR	300 m	0.8	240	50.00	40.00	12 000.00	0.8	240	10.00	8.00	2 400.00	10.00	3 000.00	58.00	17 400.00		
tubular rigid aluminum bus work 75mm dia.	360 m	1	360	50.00	50.00	18 000	1	360	10.00	10.00	3 600.00	95.00	34 200.00	155.00	55 800.00		
30 / 25kV Transformer, 2ph., 30MVA current transf. 230kV, bushing type current transf. 25kV, bushing type lightning arresters 230kV, 1 ph., lightning arresters 25kV, 1 ph.,	2 un	1190	2380	50.00	59 500.00	119 000.00	1190	2380	25.00	29 750	59 500.00	750 000	1 500 000	839 250.00	1 678 500		
line protection panel	2 un	75	150	50.00	3 750.00	7 500.00	75	150	10.00	750.00	1 500.00	80 000.00	160 000.00	84 500.00	169 000.00		
circuit breaker control panel	3 un	60	180	50.00	3 000.00	9 000.00	60	180	10.00	600.00	1 800.00	40 000.00	120 000.00	43 600.00	130 800.00		
transformer control panel	2 un	30	60	50.00	1 500.00	3 000.00	30	60	10.00	300.00	600.00	15 000.00	30 000.00	16 800.00	33 600.00		
tower and control cabling	1 l.s.	250	250	50.00	12 500.00	12 500.00	250	250	10.00	2 500.00	2 500.00	12 000.00	12 000.00	27 000.00	27 000.00		
Disc (brackets, supports, etc...) 10%	1 l.s.	642	642	50.00	32 100.00	32 100.00	642	642	10.00	6 420.00	6 420.00	298 360	298 360.00	336 880.00	336 880.00		
Sub-Total			7062			353 100		7062			106 320		\$3 281 960		\$3 741 380		
Total																	

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556				
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV MAIN SUBSTATION - 1 x 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993				
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY:			H.S.		ACCOUNT:			SHEET NO: 2 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL		
		UNIT	TOTAL	MI	UNIT	AMOUNT	UNIT	TOTAL	EH	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT	
		MI	MI	RATE	COST		EH	EH	RATE	COST		COST	COST	COST		
kV metalclad switchgear including: rated 46kV)	1 un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	27 000.00	27 000.00	39 000.00	39 000.00	
ircuit breaker, 1poles, 1200A c/w CT's	5 un	incl.					incl.					36 000.00	180 000.00	36 000.00	180 000.00	
ircuit breaker, 2poles, 1200A c/w CT's	N/A un	incl.					incl.					40 000.00				
otorised disconnect, 1pole, 1200A	2 un	incl.					incl.					16 000.00	32 000.00	16 000.00	32 000.00	
otorised disconnect, 2poles, 1200A	N/A un	incl.					incl.					20 000.00				
annual disconnect, 1pole, 1200A	12 un	incl.					incl.					12 000.00	144 000.00	12 000.00	144 000.00	
annual disconnect, 2poles, 1200A	N/A un	incl.					incl.					15 000.00				
otential transformer, 1ph., 25kV:120V	6 un	incl.					incl.					4 500.00	27 000.00	4 500.00	27 000.00	
outdoor bushing, 1pole	6 un	incl.					incl.					3 500.00	21 000.00	3 500.00	21 000.00	
ous work, 1pole, 1200A (per cell)	19 un	incl.					incl.					3 000.00	57 000.00	3 000.00	57 000.00	
ous work, 2poles, 1200A (per cell)	N/A un	incl.					incl.					5 000.00				
entral bus and links, 1pole, 1200A	7 un	incl.					incl.					1 500.00	10 500.00	1 500.00	10 500.00	
ection break:																
kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	N/A un	40		50.00			40		10.00			6 500.00				
kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	N/A un	50		50.00			50		10.00			8 500.00				
tructures & insulators	N/A un	40		50.00			40		10.00			1 500.00				
is work 25kV	N/A l.s.	60		50.00			60		10.00			2 500.00				
tenary section break (see ITEM #2)																
kV/240-120V, 1ph., transformer 50kVA	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	20 000.00	40 000.00	23 000.00	46 000.00	
istribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00	
ransformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00	
9V c.c. System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00	
ontrol and relays panels	1 l.s.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00	
ower and control cabling	1 l.s.	100	100	50.00	5 000.00	5 000.00	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00	
ise (electrical works) 10%	1 lot	54	54	50.00	2 700.00	2 700.00	54	54	10.00	540.00	540.00	58 980.00	58 980.00	62 220.00	62 220.00	
Sous-Total			594			29 700		594			5 940		\$648 780		\$684 420	
Total																

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: CIVIL WORKS AND EQUIPMENT FOUNDATIONS										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO: 3 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
230kV circuit breaker foundations	3 un	140	420	46.00	6 440.00	19 320.00	140	420	8.60	1 204.00	3 612.00	3 770.00	11 310.00	11 414.00	34 212.00
230kV motorised disconnect foundations	4 un	90	360	46.00	4 140.00	16 560.00	90	360	8.60	774.00	3 096.00	4 390.00	17 560.00	9 304.00	37 216.00
230kV manual disconnect foundations	4 un	90	360	46.00	4 140.00	16 560.00	90	360	8.60	774.00	3 096.00	4 390.00	17 560.00	9 304.00	37 216.00
130/25kV power transformer foundations	2 un	675	1350	46.00	31 050.00	62 100.00	675	1350	8.60	5 805.00	11 610.00	16 200.00	32 400.00	53 055.00	106 410.00
230kV potential transformer foundations	4 un	30	120	46.00	1 380.00	5 520.00	30	120	8.60	258.00	1 032.00	1 315.00	5 260.00	2 953.00	11 812.00
230kV current transformer foundations	18 un	30	540	46.00	1 380.00	24 840.00	30	540	8.60	258.00	4 644.00	1 290.00	23 220.00	2 928.00	52 704.00
230kV station post insulator foundations	12 un	35	420	46.00	1 610.00	19 320.00	35	420	8.60	301.00	3 612.00	1 550.00	18 600.00	3 461.00	41 532.00
230kV incoming line structure foundations	2 un	135	270	46.00	6 210.00	12 420.00	135	270	8.60	1 161.00	2 322.00	9 300.00	18 600.00	16 671.00	33 312.00
25kV switchgear foundation	1 un	300	300	46.00	13 800.00	13 800.00	300	300	8.60	2 580.00	2 580.00	7 200.00	7 200.00	23 580.00	23 580.00
Oil recuperator and accessories	1 un	280	280	46.00	12 880.00	12 880.00	280	280	8.60	2 408.00	2 408.00	15 000.00	15 000.00	30 288.00	30 288.00
Site preparation and transport	5600 m3	0.01	56	46.00	0.46	2 576.00	0.01	56	130.00	1.30	7 280.00	N/A		1.76	9 856.00
Fences and gates	340 m	0.8	272	46.00	36.80	12 512.00	0.8	272	8.60	6.88	2 339.20	30.00	10 200.00	73.68	25 051.20
Control building 15' x 40'	1 un	600	600	46.00	27 600.00	27 600.00	600	600	8.60	5 160.00	5 160.00	25 000.00	25 000.00	57 760.00	57 760.00
Grounding loop and shieldwire	5600 m2	0.25	1400	50.00	12.50	70 000.00	0.25	1400	10.00	2.50	14 000.00	10.60	59 360.00	25.60	143 360.00
Substation gravel topping (500mm)	5600 m2	0.04	224	40.00	1.60	8 960.00	0.04	224	8.60	0.34	1 926.40	9.65	54 040	11.59	64 926.40
Cable trenching and manholes	140 m	1.5	210	46.00	69.00	9 660.00	1.5	210	8.60	12.90	1 806.00	250.00	35 000.00	331.90	46 466.00
Misc. (civil works, etc.) 10%	1 ls.	718	718	50.00	35 900.00	35 900.00	718	718	10.00	7 180.00	7 180.00	35 031.00	35 031.00	78 111.00	78 111.00
Sub-Total			7900			\$370 528		7900			\$77 704		\$385 341		\$833 573
Total			14962			\$723 628		14962			\$189 964		\$4 316 081		\$5 259 373

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 120kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556							
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 120kV - ELECTRICAL EQUIPMENT										ESTIMATION DATE: APRIL 1993							
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY:			U.S.				ACCOUNT:							
		LABOR										EQUIPMENT				MATERIAL		TOTAL	
DESCRIPTION	QTY U	UNIT	TOTAL	MI	UNIT	AMOUNT	UNIT	TOTAL	EH	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT				
		MI	MI	RATE	COST		EH	EH	RATE	COST		COST	COST	COST					
120kV Disconnect, 3ph., 1200A.c/w grd.sw.	2 un	130	260	50.00	6 500.00	13 000.00	130	260	10.00	1 300.00	2 600.00	34 500.00	69 000.00	42 300.00	81 600.00				
120kV current transf., 1ph., 2 windings	6 un	UTL1					UTL1					UTILITY							
120kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	UTL1					UTL1					UTILITY							
120kV current transf., 1ph., 3 windings	6 un	35	210	50.00	1 750.00	10 500.00	35	210	10.00	350.00	2 100.00	16 800.00	100 800.00	18 900.00	113 400.00				
120kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	40	80	50.00	2 000.00	4 000.00	40	80	10.00	400.00	800.00	7 250.00	14 500.00	9 650.00	19 300.00				
120kV circuit breaker, 3ph., 1200A SF6	3 un	300	900	50.00	15 000.00	45 000.00	300	900	10.00	3 000.00	9 000.00	162 000	486 000.00	180 000.00	540 000.00				
120kV disconnect, 3ph., 1200A, manual	2 un	110	220	50.00	5 500.00	11 000.00	110	220	10.00	1 100.00	2 200.00	27 100.00	54 200.00	33 700.00	67 100.00				
120kV disconnect, 3ph., 1200A, motorised	2 un	90	180	50.00	4 500.00	9 000.00	90	180	10.00	900.00	1 800.00	26 000.00	52 000.00	31 400.00	62 800.00				
120kV station post insulators, 1ph.	12 un	10	120	50.00	500.00	6 000.00	10	120	10.00	100.00	1 200.00	750.00	9 000.00	1 350.00	16 200.00				
25kV disconnect, 2ph., 2000A motorised	2 un	60	120	50.00	3 000.00	6 000.00	60	120	10.00	600.00	1 200.00	14 300.00	28 600.00	17 900.00	35 800.00				
Flexible bus work 1250cm ACSR	250 m	0.8	200	50.00	40.00	10 000.00	0.8	200	10.00	8.00	2 000.00	10.00	2 500.00	58.00	14 500.00				
Tubular rigid aluminum bus work 75mm dia.	300 m	1	300	50.00	50.00	15 000	1	300	10.00	10.00	3 000.00	95.00	28 500.00	155.00	46 500.00				
120 / 25kV Transformer, 2ph., 30MVA	2 un	915	1830	50.00	45 750.00	91 500.00	915	1830	25.00	22 875	45 750.00	480 000	960 000.00	548 625.00	1 097 250				
4-current transf. 120kV, bushing type																			
4-current transf. 25kV, bushing type																			
2-lightning arresters 120kV, 1 ph.,																			
2-lightning arresters 25kV, 1 ph.,																			
Line protection panel	2 un	75	150	50.00	3 750.00	7 500.00	75	150	10.00	750.00	1 500.00	60 000.00	120 000.00	64 500.00	129 000.00				
Circuit breaker control panel	3 un	60	180	50.00	3 000.00	9 000.00	60	180	10.00	600.00	1 800.00	40 000.00	120 000.00	43 600.00	130 800.00				
Transformer control panel	2 un	30	60	50.00	1 500.00	3 000.00	30	60	10.00	300.00	600.00	15 000.00	30 000.00	16 800.00	33 600.00				
Power and control cabling	1 l.s.	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	10 000.00	10 000.00	22 000.00	22 000.00				
Misc. (brackets, supports, etc...) 10%	1 l.s.	501	501	50.00	25 050.00	25 050.00	501	501	10.00	5 010.00	5 010.00	208 510	208 510.00	238 570.00	238 570.00				
Sub-Total			5511			275 550		5511			82 560		\$2 293 610		\$2 651 720				
Total																			

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 120kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV MAIN SUBSTATION - 2 x 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 2 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
kV metalclad switchgear including: rated 46kV)	1 un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	40 500.00	40 500.00	52 500.00	52 500.00
recut breaker, 1poles, 1200A c/w CT's	N/A un	incl.					incl.					36 000.00			
recut breaker, 2poles, 1200A c/w CT's	5 un	incl.					incl.					40 000.00	200 000.00	40 000.00	200 000.00
motorised disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					16 000.00			
motorised disconnect, 2poles, 1200A	2 un	incl.					incl.					20 000.00	40 000.00	20 000.00	40 000.00
manual disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					12 000.00			
manual disconnect, 2poles, 1200A	12 un	incl.					incl.					15 000.00	180 000.00	15 000.00	180 000.00
potential transformer, 1ph., 25kV:120V	12 un	incl.					incl.					4 500.00	54 000.00	4 500.00	54 000.00
outdoor bushing, 1pole	12 un	incl.					incl.					3 500.00	42 000.00	3 500.00	42 000.00
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	N/A un	incl.					incl.					3 000.00			
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	19 un	incl.					incl.					5 000.00	95 000.00	5 000.00	95 000.00
neutral bus and links, 1pole, 1200A	7 un	incl.					incl.					1 500.00	10 500.00	1 500.00	10 500.00
section break:															
kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	2 un	40	80	50.00	2 000.00	4 000.00	40	80	10.00	400.00	800.00	6 500.00	13 000.00	8 900.00	17 800.00
kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	8 500.00	17 000.00	11 500.00	23 000.00
instruments & insulators	5 un	40	200	50.00	2 000.00	10 000.00	40	200	10.00	400.00	2 000.00	1 500.00	7 500.00	3 900.00	19 500.00
bus work 25kV	1 l.s.	60	60	50.00	3 000.00	3 000.00	60	60	10.00	600.00	600.00	2 500.00	2 500.00	6 100.00	6 100.00
tenary section break (see ITEM #2)															
kV/240-120V, 1ph., transformer 50kVA	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	20 000.00	40 000.00	23 000.00	46 000.00
distribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
transformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00
9V c.c. System (TIPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
control and relays panels	1 l.s.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
power and control cabling	1 l.s.	100	100	50.00	5 000.00	5 000.00	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00
disc (electrical works) 10%	1 lot	98	98	50.00	4 900.00	4 900.00	98	98	10.00	980.00	980.00	79 330.00	79 330.00	85 210.00	85 210.00
Sous-Total			1078			53 900		1078			10 780		\$872 630		\$937 310
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 120kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: CIVIL WORKS AND EQUIPMENT FOUNDATIONS										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO: 3 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	HR RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	HR RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
120kV circuit breaker foundations	3 un	105	315	46.00	4 830.00	14 490.00	105	315	8.60	903	2 709.00	2 790.00	8 370.00	8 523.00	25 569.00
120kV motorised disconnect foundations	4 un	65	260	46.00	2 990.00	11 960.00	65	260	8.60	559.00	2 236.00	3 250.00	13 000.00	6 799.00	27 196.00
120kV manual disconnect foundations	4 un	65	260	46.00	2 990.00	11 960.00	65	260	8.60	559.00	2 236.00	3 250.00	13 000.00	6 799.00	27 196.00
120/25kV power transformer foundations	2 un	500	1000	46.00	23 000	46 000.00	500	1000	8.60	4 300	8 600.00	12 000.00	24 000.00	39 300.00	78 600.00
120kV potential transformer foundations	4 un	20	80	46.00	920.00	3 680.00	20	80	8.60	172.00	688.00	975.00	3 900.00	2 067.00	8 263.00
120kV current transformer foundations	18 un	20	360	46.00	920.00	16 560.00	20	360	8.60	172.00	3 096.00	950.00	17 100.00	2 012.00	36 756.00
120kV station post insulator foundations	12 un	25	300	46.00	1 150.00	13 800.00	25	300	8.60	215.00	2 580.00	1 150.00	13 800.00	2 515.00	30 180.00
120kV incoming line structure foundations	2 un	100	200	46.00	4 600.00	9 200.00	100	200	8.60	860.00	1 720.00	6 850.00	13 700.00	12 310.00	24 620.00
25kV switchgear foundation	1 un	300	300	46.00	13 800.00	13 800.00	300	300	8.60	2 580.00	2 580.00	7 200.00	7 200.00	23 580.00	23 580.00
Oil recuperator and accessories	1 un	280	280	46.00	12 880	12 880.00	280	280	8.60	2 408	2 408.00	15 000.00	15 000.00	30 288.00	30 288.00
Site preparation and transport	4200 m3	0.01	42	46.00	0.46	1 932.00	0.01	42	130.00	1.30	5 460.00	N/A		1.76	7 392.00
Fences and gates	265 m	0.8	212	46.00	36.80	9 752.00	0.8	212	8.60	6.88	1 823.20	30.00	7 950.00	73.68	19 525.20
Control bulding 15' x 40'	1 un	600	600	46.00	27 600	27 600.00	600	600	8.60	5 160	5 160.00	25 000.00	25 000.00	57 760.00	57 760.00
Grounding loop and shieldwire	4200 m2	0.25	1050	50.00	12.50	52 500.00	0.25	1050	10.00	2.50	10 500.00	10.60	44 520.00	25.60	107 520.00
Substation gravel topping (500mm)	4200 m2	0.04	168	40.00	1.60	6 720.00	0.04	168	8.60	0.34	1 444.80	9.65	40 530	11.59	48 694.80
Cable trenching and manholes	100 m	1.5	150	46.00	69.00	6 900.00	1.5	150	8.60	12.90	1 290.00	250.00	25 000.00	331.90	33 190.00
Misc. (civil works, etc...) 10%	1 l.s.	558	558	50.00	27 900	27 900.00	558	558	10.00	5 580	5 580.00	27 207.00	27 207.00	60 687.00	60 687.00
Sub-Total			6135			\$287 634		6135			\$60 111		\$299 277		\$647 022
Total			11646			\$563 184		11646			\$153 451		\$3 465 517		\$4 236 052

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 120KV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 120KV - ELECTRICAL EQUIPMENT										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO: 1 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	UNIT RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	UNIT RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
120KV Disconnect, 3ph., 1200A.c/w grnd.sw.	2 un	130	260	50.00	6 500.00	13 000.00	130	260	10.00	1 300.00	2 600.00	34 500.00	69 000.00	42 300.00	81 600.00
120KV current transf., 1ph., 2 windings	6 un	UTILITY					UTILITY					UTILITY			
120KV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	UTILITY					UTILITY					UTILITY			
120KV current transf., 1ph., 3 windings	6 un	35	210	50.00	1 750.00	10 500.00	35	210	10.00	350.00	2 100.00	16 800.00	100 800.00	18 900.00	113 400.00
120KV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	40	80	50.00	2 000.00	4 000.00	40	80	10.00	400.00	800.00	7 250.00	14 500.00	9 650.00	19 300.00
120KV circuit breaker, 3ph., 1200A SF6	3 un	300	900	50.00	15 000.00	45 000.00	300	900	10.00	3 000.00	9 000.00	162 000	486 000.00	180 000.00	510 000.00
120KV disconnect, 3ph., 1200A, manual	2 un	110	220	50.00	5 500.00	11 000.00	110	220	10.00	1 100.00	2 200.00	27 100.00	54 200.00	33 700.00	67 400.00
120KV disconnect, 2ph., 1200A, motorised	2 un	90	180	50.00	4 500.00	9 000.00	90	180	10.00	900.00	1 800.00	26 000.00	52 000.00	31 400.00	62 800.00
120KV station post insulators, 1ph.	12 un	10	120	50.00	500.00	6 000.00	10	120	10.00	100.00	1 200.00	750.00	9 000.00	1 350.00	16 200.00
25KV disconnect, 2ph., 2000A motorised	2 un	60	120	50.00	3 000.00	6 000.00	60	120	10.00	600.00	1 200.00	14 300.00	28 600.00	17 900.00	35 800.00
Flexible bus work 1250cm ACSR	250 m	0.8	200	50.00	40.00	10 000.00	0.8	200	10.00	8.00	2 000.00	10.00	2 500.00	58.00	14 500.00
Tubular rigid aluminum bus work 75mm dia.	300 m	1	300	50.00	50.00	15 000	1	300	10.00	10.00	3 000.00	95.00	28 500.00	155.00	46 500.00
120 / 25kV Transformer, 2ph., 30MVA 4-current transf. 120kV, bushing type 4-current transf. 25kV, bushing type 2-lightning arresters 120kV, 1 ph., 2-lightning arresters 25kV, 1 ph.,	2 un	915	1830	50.00	45 750.00	91 500.00	915	1830	25.00	22 875	45 750.00	480 000	960 000.00	548 625.00	1 097 250
Line protection panel	2 un	75	150	50.00	3 750.00	7 500.00	75	150	10.00	750.00	1 500.00	60 000.00	120 000.00	64 500.00	129 000.00
Circuit breaker control panel	3 un	60	180	50.00	3 000.00	9 000.00	60	180	10.00	600.00	1 800.00	40 000.00	120 000.00	43 600.00	130 800.00
Transformer control panel	2 un	30	60	50.00	1 500.00	3 000.00	30	60	10.00	300.00	600.00	15 000.00	30 000.00	16 800.00	33 600.00
Power and control cabling	1 l.s.	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	10 000.00	10 000.00	22 000.00	22 000.00
Misc. (brackets, supports, etc...) 10%	1 l.s.	501	501	50.00	25 050.00	25 050.00	501	501	10.00	5 010.00	5 010.00	208 510	208 510.00	238 570.00	238 570.00
Sub-Total			5511			275 550		5511			82 560		\$2 293 610		\$2 651 720
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARTEL CONSULTANTS		TITLE: 120kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV MAIN SUBSTATION - 1 x 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 2 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
25kV metalclad switchgear including: (rated 46kV)	1 un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	27 000.00	27 000.00	39 000.00	39 000.00
circuit breaker, 1poles, 1200A c/w CT's	5 un	incl.					incl.					36 000.00	180 000.00	36 000.00	180 000.00
circuit breaker, 2poles, 1200A c/w CT's	N/A un	incl.					incl.					40 000.00			40 000.00
motorised disconnect, 1pole, 1200A	2 un	incl.					incl.					16 000.00	32 000.00	16 000.00	32 000.00
motorised disconnect, 2poles, 1200A	N/A un	incl.					incl.					20 000.00			20 000.00
manual disconnect, 1pole, 1200A	12 un	incl.					incl.					12 000.00	144 000.00	12 000.00	144 000.00
manual disconnect, 2poles, 1200A	N/A un	incl.					incl.					15 000.00			15 000.00
potential transformer, 1ph., 25kV:120V	6 un	incl.					incl.					4 500.00	27 000.00	4 500.00	27 000.00
outdoor bushing, 1pole	6 un	incl.					incl.					3 500.00	21 000.00	3 500.00	21 000.00
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	19 un	incl.					incl.					3 000.00	57 000.00	3 000.00	57 000.00
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	N/A un	incl.					incl.					5 000.00			5 000.00
neutral bus and links, 1pole, 1200A	7 un	incl.					incl.					1 500.00	10 500.00	1 500.00	10 500.00
Section break:															
25kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	N/A un	40		50.00			40		10.00			6 500.00			6 500.00
25kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	N/A un	50		50.00			50		10.00			8 500.00			8 500.00
Structures & insulators	N/A un	40		50.00			40		10.00			1 500.00			1 500.00
Bus work 25kV	N/A l.s.	60		50.00			60		10.00			2 500.00			2 500.00
Catenary section break (see ITEM #2)															
25kV/240-120V, 1ph., transformer 50kVA	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	20 000.00	40 000.00	23 000.00	46 000.00
Distribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
Transformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800	2 400.00	2 400.00
129V e.c. System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
Control and relays panels	1 l.s.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
Power and control cabling	1 l.s.	100	100	50.00	5 000.00	5 000	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00
Misc (electrical works) 10%	1 lot	54	54	50.00	2 700.00	2 700.00	54	54	10.00	540.00	540.00	58 980.00	58 980.00	62 220.00	62 220.00
Sous-Total			594			29 700		594			5 940		\$648 780		\$684 420
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 120kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: CIVIL WORKS AND EQUIPMENT FOUNDATIONS										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 3 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	RH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	RH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
120kV circuit breaker foundations	3 un	105	315	46.00	4 830.00	14 490.00	105	315	8.60	903	2 709.00	2 790.00	8 370.00	8 523.00	25 569.00
120kV motorised disconnect foundations	4 un	65	260	46.00	2 990.00	11 960.00	65	260	8.60	559.00	2 236.00	3 250.00	13 000.00	6 799.00	27 196.00
120kV manual disconnect foundations	4 un	65	260	46.00	2 990.00	11 960.00	65	260	8.60	559.00	2 236.00	3 250.00	13 000.00	6 799.00	27 196.00
120/25kV power transformer foundations	2 un	500	1000	46.00	23 000	46 000.00	500	1000	8.60	4 300	8 600.00	12 000.00	24 000.00	39 300.00	78 600.00
120kV potential transformer foundations	4 un	20	80	46.00	920.00	3 680.00	20	80	8.60	172.00	688.00	975.00	3 900.00	2 067.00	8 268.00
20kV current transformer foundations	18 un	20	360	46.00	920.00	16 560.00	20	360	8.60	172.00	3 096.00	950.00	17 100.00	2 042.00	36 756.00
20kV station post insulator foundations	12 un	25	300	46.00	1 150.00	13 800.00	25	300	8.60	215.00	2 580.00	1 150.00	13 800.00	2 515.00	30 180.00
20kV incoming line structure foundations	2 un	100	200	46.00	4 600.00	9 200.00	100	200	8.60	860.00	1 720.00	6 850.00	13 700.00	12 310.00	21 620.00
5kV switchgear foundation	1 un	300	300	46.00	13 800.00	13 800.00	300	300	8.60	2 580.00	2 580.00	7 200.00	7 200.00	23 580.00	23 580.00
oil recuperator and accessories	1 un	280	280	46.00	12 880	12 880.00	280	280	8.60	2 408	2 408.00	15 000.00	15 000.00	30 288.00	30 288.00
site preparation and transport	4200 m3	0.01	42	46.00	0.46	1 932.00	0.01	42	130.00	1.30	5 460.00	N/A		1.76	7 392.00
fences and gates	265 m	0.8	212	46.00	36.80	9 752.00	0.8	212	8.60	6.88	1 823.20	30.00	7 950.00	73.68	19 525.20
control building 15' x 40'	1 un	600	600	46.00	27 600	27 600.00	600	600	8.60	5 160	5 160.00	25 000.00	25 000.00	57 760.00	57 760.00
grounding loop and shieldwire	4200 m2	0.25	1050	50.00	12.50	52 500.00	0.25	1050	10.00	2.50	10 500.00	10.60	44 520.00	25.60	107 520.00
substation gravel topping (500mm)	4200 m2	0.04	168	40.00	1.60	6 720.00	0.04	168	8.60	0.34	1 414.80	9.65	40 530	11.59	48 691.80
table trenching and manholes	100 m	1.5	150	46.00	69.00	6 900.00	1.5	150	8.60	12.90	1 290.00	250.00	25 000.00	331.90	31 190.00
Inc. (civil works, etc.) 10%	1 l.s.	558	558	50.00	27 900	27 900.00	558	558	10.00	5 580	5 580.00	27 207.00	27 207.00	60 687.00	60 687.00
Sub-Total			6135			\$287 634		6135			\$60 111		\$299 277		\$647 022
Total			11646			\$563 184		11646			\$148 613		\$3 241 667		\$3 983 162

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: PARALLELING & AUTO-TRANSFORMER STATION						SHAWINIGAN NO: 005556							
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV SUBSTATION - 2 x 25kV						ESTIMATION DATE: APRIL 1993							
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.		CHECK BY: H.S.		ACCOUNT:		SHEET NO.: 1 OF 1							
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
25kV metalclad switchgear including: (rated 46kV)	1 un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	27 000.00	27 000.00	39 000.00	39 000.00
load break mot. disc., 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					20 000.00			
load break mot. disc., 2poles, 1200A	2 un	incl.					incl.					25 000.00	50 000.00	25 000.00	50 000.00
motorised disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					16 000.00			
motorised disconnect, 2poles, 1200A	2 un	incl.					incl.					20 000.00	40 000.00	20 000.00	40 000.00
manual disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					12 000.00			
manual disconnect, 2poles, 1200A	2 un	incl.					incl.					15 000.00	30 000.00	15 000.00	30 000.00
potential transformer, 1ph., 25kV:120V	2 un	incl.					incl.					4 500.00	9 000.00	4 500.00	9 000.00
outdoor bushing, 1pole	4 un	incl.					incl.					3 500.00	14 000.00	3 500.00	14 000.00
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	N/A un	incl.					incl.					3 000.00			
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	6 un	incl.					incl.					5 000.00	30 000.00	5 000.00	30 000.00
neutral bus and links, 1pole, 1200A	5 un	incl.					incl.					1 500.00	7 500.00	1 500.00	7 500.00
25kV auto transformer 10MVA	2 un	225	450	50.00	11 250.00	22 500.00	225	450				170 000	340 000.00	181 250.00	362 500.00
Phase break:															
25kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	N/A un	50		50.00			50		10.00			6 500.00			
25kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	N/A un	40		50.00			40		10.00			8 500.00			
Structures & insulators	N/A un	40		50.00			40		10.00			1 500.00			
Bus work 25kV	N/A l.s.	60		50.00			60		10.00			2 500.00			
Catenary section break (see ITEM #2)															
25kV/240-120V, 1ph., transformer 10kVA	1 un	50	50	50.00	2 500.00	2 500.00	50	50	10.00	500.00	500.00	12 000.00	12 000.00	15 000.00	15 000.00
Distribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
Transformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00
129V e.c. System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
Control and relays panels	1 l.s.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
Power and control cabling	1 l.s.	100	100	50.00	5 000.00	5 000	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00
Misc (electrical works) 10%	1 fol	94	94	50.00	4 700.00	4 700.00	94	94	10.00	940.00	940.00	61 080.00	61 080.00	66 720.00	66 720.00
Sous-Total						51 700						5 840	\$671 880		\$729 420
Total						51 700						5 840	\$671 880		\$729 420

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: INTERFACE & AUTO-TRANSFORMER STATION										SHAWINIGAN NO: 005556							
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV SUBSTATION - 2 x 25kV TO 1 X 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993							
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY:			U.S.				ACCOUNT:				SHEET NO.: 1 OF 1			
DESCRIPTION	QTY	U	LABOR				EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL					
			UNIT	TOTAL	MI	UNIT	AMOUNT	UNIT	TOTAL	EH	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT			
			MPI	MI	RATE	COST	AMOUNT	EH	EH	RATE	COST	AMOUNT	COST	AMOUNT	COST	AMOUNT			
3kV metalclad switchgear including: (rated 46kV)	1	un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	27 000.00	27 000.00	39 000.00	39 000.00			
load break mot. disc., 1pole, 1200A	2	un	incl.					incl.					20 000.00	40 000.00	20 000.00	40 000.00			
load break mot. disc., 2poles, 1200A	3	un	incl.					incl.					25 000.00	75 000.00	25 000.00	75 000.00			
motorised disconnect, 1pole, 1200A	N/A	un	incl.					incl.					16 000.00						
motorised disconnect, 2poles, 1200A	N/A	un	incl.					incl.					20 000.00						
manual disconnect, 1pole, 1200A	4	un	incl.					incl.					12 000.00	48 000.00	12 000.00	48 000.00			
manual disconnect, 2poles, 1200A	6	un	incl.					incl.					15 000.00	90 000.00	15 000.00	90 000.00			
potential transformer, 1ph., 25kV:120V	4	un	incl.					incl.					4 500.00	18 000.00	4 500.00	18 000.00			
outdoor bushing, 1pole	6	un	incl.					incl.					3 500.00	21 000.00	3 500.00	21 000.00			
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	4	un	incl.					incl.					3 000.00	12 000.00	3 000.00	12 000.00			
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	9	un	incl.					incl.					5 000.00	45 000.00	5 000.00	45 000.00			
central bus and links, 1pole, 1200A	6	un	incl.					incl.					1 500.00	9 000.00	1 500.00	9 000.00			
25kV auto transformer 10MVA	2	un	225	450	50.00	11 250.00	22 500.00	225	450				170 000	340 000.00	181 250.00	362 500.00			
base break:																			
1kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	N/A	un	40		50.00			40		10.00			6 500.00						
1kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	N/A	un	50		50.00			50		10.00			8 500.00						
structures & insulators	N/A	un	40		50.00			40		10.00			1 500.00						
bus work 25kV	N/A	l.s.	60		50.00			60		10.00			2 500.00						
ternary section break (see ITEM #2)																			
1kV/240-120V, 1ph., transformer 10kVA	1	un	50	50	50.00	2 500.00	2 500.00	50	50	10.00	500.00	500.00	12 000.00	12 000.00	15 000.00	15 000.00			
distribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1	un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00			
transformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1	un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00			
9V c.c. System (UPS) 12.5kVA	1	un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00			
control and relays panels	1	l.s.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00			
power and control cabling	1	l.s.	100	100	50.00	5 000.00	5 000	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00			
rise (electrical works) 10%	1	lot	94	94	50.00	4 700.00	4 700.00	94	94	10.00	940.00	940.00	78 830.00	78 830.00	84 470.00	84 470.00			
Sous-Total				1034			51 700		1034			5 840		\$867 130		\$924 670			
Total				1034			51 700		1034			5 840		\$867 130		\$924 670			

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 315kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 315kV - ELECTRICAL EQUIPMENT										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOU: E				SHEET NO: 1 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
115kV Disconnect, 3ph., 1200A, c/w grd. sw.	2 un	200	400	50.00	10 000.00	20 000.00	200	400	10.00	2 000.00	4 000.00	61 500.00	123 000.00	73 500.00	147 000.00
115kV current transf., 1ph., 2 windings	6 un	UTIL1					UTIL1					UTILITY			
115kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	UTIL1					UTIL1					UTILITY			
115kV current transf., 1ph., 3 windings	6 un	55	330	50.00	2 750.00	16 500.00	55	330	10.00	550.00	3 300.00	45 000.00	270 000.00	48 300.00	289 800.00
115kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	60	120	50.00	3 000.00	6 000.00	60	120	10.00	600.00	1 200.00	22 000.00	44 000.00	25 600.00	51 200.00
115kV circuit breaker, 3ph., 1200A SF6	3 un	450	1350	50.00	22 500.00	67 500.00	450	1350	10.00	4 500.00	13 500.00	310 000	930 000.00	337 000.00	1 011 000
115kV disconnect, 3ph., 1200A, manual	2 un	165	330	50.00	8 250.00	16 500.00	165	330	10.00	1 650.00	3 300.00	52 000.00	104 000.00	61 900.00	121 800.00
115kV disconnect, 2ph., 1200A, motorised	2 un	120	240	50.00	6 000.00	12 000.00	120	240	10.00	1 200.00	2 400.00	48 000.00	96 000.00	55 200.00	110 400.00
115kV station post insulators, 1ph.	12 un	20	240	50.00	1 000.00	12 000.00	20	240	10.00	200.00	2 400.00	1 900.00	22 800.00	3 100.00	37 200.00
115kV disconnect, 2ph., 2000A motorised	2 un	60	120	50.00	3 000.00	6 000.00	60	120	10.00	600.00	1 200.00	14 300.00	28 600.00	17 900.00	35 800.00
flexible bus work 1250kcm ACSR	250 m	0.8	200	50.00	40.00	10 000.00	0.8	200	10.00	8.00	2 000.00	10.00	2 500.00	58.00	11 500.00
tubular rigid aluminum bus work 75mm dia.	300 m	1	300	50.00	50.00	15 000	1	300	10.00	10.00	3 000.00	95.00	28 500.00	155.00	46 500.00
115 / 25kV Transformer, 2ph., 30MVA	2 un	1450	2900	50.00	72 500.00	145 000.00	1450	2900	25.00	36 250	72 500.00	870 000	1 740 000	978 750.00	1 957 500
current transf. 315kV, bushing type															
current transf. 25kV, bushing type															
lightning arresters 315kV, 1 ph.,															
lightning arresters 25kV, 1 ph.,															
disc. (brackets, supports, etc...) 10%	1 l.s.	722	722	50.00	36 100.00	36 100.00	722	722	10.00	7 220.00	7 220.00	373 440	373 440.00	416 760.00	416 760.00
Sub-Total			7942			397 100		7942			122 920		\$4 107 840		\$4 627 860
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV MAIN SUBSTATION - 2 x 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: I.S.			ACCOUNT:				SHEET NO: 2 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
25kV metalclad switchgear including: (rated 46kV)	1 un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	40 500.00	40 500.00	52 500.00	52 500.00
circuit breaker, 3poles, 1200A c/w CT's	N/A un	incl.					incl.					36 000.00			
circuit breaker, 2poles, 1200A c/w CT's	5 un	incl.					incl.					40 000.00	200 000.00	40 000.00	200 000.00
motorised disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					16 000.00			
motorised disconnect, 2poles, 1200A	2 un	incl.					incl.					20 000.00	40 000.00	20 000.00	40 000.00
manual disconnect, 1pole, 1200A	N/A un	incl.					incl.					12 000.00			
manual disconnect, 2poles, 1200A	12 un	incl.					incl.					15 000.00	180 000.00	15 000.00	180 000.00
potential transformer, 1ph., 25kV:120V	12 un	incl.					incl.					4 500.00	54 000.00	4 500.00	54 000.00
outdoor bushing, 1pole	12 un	incl.					incl.					3 500.00	42 000.00	3 500.00	42 000.00
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	N/A un	incl.					incl.					3 000.00			
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	19 un	incl.					incl.					5 000.00	95 000.00	5 000.00	95 000.00
neutral bus and links, 1pole, 1200A	7 un	incl.					incl.					1 500.00	10 500.00	1 500.00	10 500.00
Section break:															
25kV mot. disc 1pole, 1200A outdoor	2 un	40	80	50.00	2 000.00	4 000.00	40	80	10.00	400.00	800.00	6 500.00	13 000.00	8 900.00	17 800.00
25kV mot. disc 2poles, 1200A outdoor	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	8 500.00	17 000.00	11 500.00	24 000.00
Structures & insulators	5 un	40	200	50.00	2 000.00	10 000.00	40	200	10.00	400.00	2 000.00	1 500.00	7 500.00	3 900.00	19 500.00
Bus work 25kV	1 ls.	60	60	50.00	3 000.00	3 000.00	60	60	10.00	600.00	600.00	2 500.00	2 500.00	6 100.00	6 100.00
Catenary section break (see ITEM #2)															
25kV/240-120V, 1ph., transformer 50kVA	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	20 000.00	40 000.00	23 000.00	46 000.00
Distribution panel 120/240V 1ph. 24ct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
Transformer 240V/240-120V 1ph. 5 kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800.00	2 400.00	2 400.00
120V c.c. System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
Control and relays panels	1 ls.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
Power and control cabling	1 ls.	100	100	50.00	5 000.00	5 000.00	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00
Misc (electrical works) 10%	1 lot	98	98	50.00	4 900.00	4 900.00	98	98	10.00	980.00	980.00	79 330.00	79 330.00	85 210.00	85 210.00
Sous-Total			1078			53 900		1078			10 780		\$872 630		\$937 310
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 315KV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: CIVIL WORKS AND EQUIPMENT FOUNDATIONS										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 3 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
15KV circuit breaker foundations	3 un	165	495	46.00	7 590.00	22 770.00	165	495	8.60	1 419.00	4 257.00	4 400.00	13 200.00	13 409.00	40 227.00
15KV motorised disconnect foundations	4 un	100	400	46.00	4 600.00	18 400.00	100	400	8.60	860.00	3 440.00	5 100.00	20 400.00	10 560.00	42 240.00
15KV manual disconnect foundations	4 un	100	400	46.00	4 600.00	18 400.00	100	400	8.60	860.00	3 440.00	5 100.00	20 400.00	10 560.00	42 240.00
20/25KV power transformer foundations	2 un	775	1550	46.00	35 650.00	71 300.00	775	1550	8.60	6 665.00	13 330.00	20 000.00	40 000.00	62 315.00	124 630.00
15KV potential transformer foundations	4 un	35	140	46.00	1 610.00	6 440.00	35	140	8.60	301.00	1 204.00	1 500.00	6 000.00	3 411.00	11 644.00
15KV current transformer foundations	18 un	35	630	46.00	1 610.00	28 980.00	35	630	8.60	301.00	5 418.00	1 400.00	25 200.00	3 311.00	59 598.00
15KV station post insulator foundations	12 un	40	480	46.00	1 840.00	22 080.00	40	480	8.60	344.00	4 128.00	1 800.00	21 600.00	3 984.00	47 808.00
15KV incoming line structure foundations	2 un	160	320	46.00	7 360.00	14 720.00	160	320	8.60	1 376.00	2 752.00	10 700.00	21 400.00	19 436.00	38 872.00
4KV switchgear foundation	1 un	300	300	46.00	13 800.00	13 800.00	300	300	8.60	2 580.00	2 580.00	7 200.00	7 200.00	23 580.00	23 580.00
oil recuperator and accessories	1 un	280	280	46.00	12 880.00	12 880.00	280	280	8.60	2 408.00	2 408.00	15 000.00	15 000.00	30 288.00	30 288.00
site preparation and transport	6400 m3	0.01	64	46.00	0.46	2 944.00	0.01	64	130.00	1.30	8 320.00	N/A		1.76	11 264.00
fences and gates	400 m	0.8	320	46.00	36.80	14 720.00	0.8	320	8.60	6.88	2 752.00	30.00	12 000.00	73.68	29 472.00
control building 15' x 40'	1 un	600	600	46.00	27 600.00	27 600.00	600	600	8.60	5 160.00	5 160.00	25 000.00	25 000.00	57 760.00	57 760.00
rounding loop and shieldwire	6400 m2	0.25	1600	50.00	12.50	80 000.00	0.25	1600	10.00	2.50	16 000.00	10.60	67 840.00	25.60	163 840.00
substation gravel topping (500mm)	6400 m2	0.04	256	40.00	1.60	10 240.00	0.04	256	8.60	0.34	2 201.60	9.65	61 760	11.59	74 201.60
double trenching and manholes	180 m	1.5	270	46.00	69.00	12 420.00	1.5	270	8.60	12.90	2 322.00	250.00	45 000.00	331.90	59 742.00
esc. (civil works, etc...) 10%	1 l.s.	811	811	50.00	40 550.00	40 550.00	811	811	10.00	8 110.00	8 110.00	40 200.00	40 200.00	88 860.00	88 860.00
Sub-Total			8916			\$418 244		8916			\$87 823		\$442 200		\$948 267
Total			16858			\$815 344		16858			\$221 523		\$5 422 670		\$6 513 437

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 315kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 315kV - ELECTRICAL EQUIPMENT										ESTIMATION DATE: APRIL, 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 1 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
15kV Disconnect, 3ph., 1200A.c/w grd.sw.	2 un	200	400	50.00	10 000.00	20 000.00	200	400	10.00	2 000.00	4 000.00	61 500.00	123 000.00	73 500.00	147 000.00
15kV current transf., 1ph., 2 windings	6 un	UTILI					UTILI					UTILITY			
15kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	UTILI					UTILI					UTILITY			
15kV current transf., 1ph., 3 windings	6 un	55	330	50.00	2 750.00	16 500.00	55	330	10.00	550.00	3 300.00	45 000.00	270 000.00	48 300.00	289 800.00
15kV potential transf., 1ph., 120/120V	2 un	60	120	50.00	3 000.00	6 000.00	60	120	10.00	600.00	1 200.00	22 000.00	44 000.00	25 600.00	51 200.00
15kV circuit breaker, 3ph., 1200A SF6	3 un	450	1350	50.00	22 500.00	67 500.00	450	1350	10.00	4 500.00	13 500.00	310 000	930 000.00	337 000.00	1 011 000
15kV disconnect, 3ph., 1200A, manual	2 un	165	330	50.00	8 250.00	16 500.00	165	330	10.00	1 650.00	3 300.00	52 000.00	104 000.00	61 900.00	123 800.00
15kV disconnect, 2ph., 1200A, motorised	2 un	120	240	50.00	6 000.00	12 000.00	120	240	10.00	1 200.00	2 400.00	48 000.00	96 000.00	55 200.00	110 400.00
15kV station post insulators, 1ph.	12 un	20	240	50.00	1 000.00	12 000.00	20	240	10.00	200.00	2 400.00	1 900.00	22 800.00	3 100.00	37 200.00
15kV disconnect, 2ph., 2000A motorised	2 un	60	120	50.00	3 000.00	6 000.00	60	120	10.00	600.00	1 200.00	14 300.00	28 600.00	17 900.00	35 800.00
flexible bus work 1250kcm ACSR	250 m	0.8	200	50.00	40.00	10 000.00	0.8	200	10.00	8.00	2 000.00	10.00	2 500.00	58.00	14 500.00
tubular rigid aluminum bus work 75mm dia.	300 m	1	300	50.00	50.00	15 000	1	300	10.00	10.00	3 000.00	95.00	28 500.00	155.00	46 500.00
15 / 25kV Transformer, 2ph., 30MVA current transf. 315kV, bushing type current transf. 25kV, bushing type lightning arresters 315kV, 1 ph., lightning arresters 25kV, 1 ph.,	2 un	1450	2900	50.00	72 500.00	145 000.00	1450	2900	25.00	36 250	72 500.00	870 000	1 740 000	978 750.00	1 957 500
enclosure protection panel	2 un	75	150	50.00	3 750.00	7 500.00	75	150	10.00	750.00	1 500.00	90 000.00	180 000.00	94 500.00	189 000.00
circuit breaker control panel	3 un	60	180	50.00	3 000.00	9 000.00	60	180	10.00	600.00	1 800.00	40 000.00	120 000.00	43 600.00	130 800.00
transformer control panel	2 un	30	60	50.00	1 500.00	3 000.00	30	60	10.00	300.00	600.00	15 000.00	30 000.00	16 800.00	33 600.00
power and control cabling	1 l.s.	300	300	50.00	15 000.00	15 000.00	300	300	10.00	3 000.00	3 000.00	15 000.00	15 000.00	33 000.00	33 000.00
misc. (brackets, supports, etc...) 10%	1 l.s.	722	722	50.00	36 100.00	36 100.00	722	722	10.00	7 220.00	7 220.00	373 440	373 440.00	416 760.00	416 760.00
Sub-Total			7942			397 100		7942			122 920		\$4 107 840		\$4 627 860
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAH CONSULTANTS		TITLE: 230kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: 25kV MAIN SUBSTATION - 1 x 25kV										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: J.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 2 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT	TOTAL	MI	UNIT	AMOUNT	UNIT	TOTAL	EH	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT	UNIT	AMOUNT
		MI	MI	RATE	COST		EH	EH	RATE	COST		COST	COST	COST	
25kV metalclad switchgear including: (rated 46kV)	1 un	200	200	50.00	10 000.00	10 000.00	200	200	10.00	2 000.00	2 000.00	27 000.00	27 000.00	39 000.00	39 000.00
circuit breaker, 1poles, 1200A c/w CT's	5 un	incl.					incl.					36 000.00	180 000.00	36 000.00	180 000.00
circuit breaker, 2poles, 1200A c/w CT's	N/A un	incl.					incl.					40 000.00			
motorised disconnect, 1pole, 1200A	2 un	incl.					incl.					16 000.00	32 000.00	16 000.00	32 000.00
motorised disconnect, 2poles, 1200A	N/A un	incl.					incl.					20 000.00			
manual disconnect, 1pole, 1200A	12 un	incl.					incl.					12 000.00	144 000.00	12 000.00	144 000.00
manual disconnect, 2poles, 1200A	N/A un	incl.					incl.					15 000.00			
potential transformer, 1ph., 25kV:120V	6 un	incl.					incl.					4 500.00	27 000.00	4 500.00	27 000.00
outdoor bushing, 1pole	6 un	incl.					incl.					3 500.00	21 000.00	3 500.00	21 000.00
bus work, 1pole, 1200A (per cell)	19 un	incl.					incl.					3 000.00	57 000.00	3 000.00	57 000.00
bus work, 2poles, 1200A (per cell)	N/A un	incl.					incl.					5 000.00			
neutral bus and links, 1pole, 1200A	7 un	incl.					incl.					1 500.00	10 500.00	1 500.00	10 500.00
Section break:															
25kV mot. disc. 1pole, 1200A outdoor	N/A un	40		50.00			40		10.00			6 500.00			
25kV mot. disc. 2poles, 1200A outdoor	N/A un	50		50.00			50		10.00			8 500.00			
Structures & insulators	N/A un	40		50.00			40		10.00			1 500.00			
Bus work 25kV	N/A ls.	60		50.00			60		10.00			2 500.00			
Catenary section break (see ITEM #2)															
25kV/240-120V, 1ph., transformer 50kVA	2 un	50	100	50.00	2 500.00	5 000.00	50	100	10.00	500.00	1 000.00	20 000.00	40 000.00	23 000.00	46 000.00
Distribution panel 120/240V 1ph. 24cct	1 un	15	15	50.00	750.00	750.00	15	15	10.00	150.00	150.00	1 500.00	1 500.00	2 400.00	2 400.00
Transformer 240V/240 120V 1ph. 5kVA	1 un	10	10	50.00	500.00	500.00	10	10	10.00	100.00	100.00	1 800.00	1 800	2 400.00	2 400.00
129V c.c System (UPS) 12.5kVA	1 un	30	30	50.00	1 500.00	1 500.00	30	30	10.00	300.00	300.00	15 000.00	15 000.00	16 800.00	16 800.00
Control and relays panels	1 ls.	85	85	50.00	4 250.00	4 250.00	85	85	10.00	850.00	850.00	30 000.00	30 000.00	35 100.00	35 100.00
Power and control cabling	1 ls.	100	100	50.00	5 000.00	5 000	100	100	10.00	1 000.00	1 000.00	3 000.00	3 000.00	9 000.00	9 000.00
Misc (electrical works) 10%	1 lot	54	54	50.00	2 700.00	2 700.00	54	54	10.00	540.00	540.00	58 980.00	58 980.00	62 220.00	62 220.00
Sous-Total				594		29 700		594			\$ 940		\$648 780		\$684 420
Total															

WINDSOR - QUEBEC HIGH SPEED RAIL PROJECT

CLIENT: CANARAIL CONSULTANTS		TITLE: 315kV SUBSTATION - 2 INCOMING LINES										SHAWINIGAN NO: 005556			
PROJECT: HIGH SPEED TRAIN STUDY		DESCRIPTION: CIVIL WORKS AND EQUIPMENT FOUNDATIONS										ESTIMATION DATE: APRIL 1993			
LOCATION: ONTARIO - QUEBEC		MADE BY: R.G.			CHECK BY: H.S.			ACCOUNT:				SHEET NO.: 3 OF 3			
DESCRIPTION	QTY U	LABOR					EQUIPMENT					MATERIAL		TOTAL	
		UNIT MH	TOTAL MH	MH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT EH	TOTAL EH	EH RATE	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT	UNIT COST	AMOUNT
15kV circuit breaker foundations	3 un	165	495	46.00	7 590.00	22 770.00	165	495	8.60	1 419.00	4 257.00	4 400.00	13 200.00	13 409.00	40 227.00
15kV motorised disconnect foundations	4 un	100	400	46.00	4 600.00	18 400.00	100	400	8.60	860.00	3 440.00	5 100.00	20 400.00	10 560.00	42 240.00
15kV manual disconnect foundations	4 un	100	400	46.00	4 600.00	18 400.00	100	400	8.60	860.00	3 440.00	5 100.00	20 400.00	10 560.00	42 240.00
20/25kV power transformer foundations	2 un	775	1550	46.00	35 650.00	71 300.00	775	1550	8.60	6 665.00	13 330.00	20 000.00	40 000.00	62 315.00	124 630.00
15kV potential transformer foundations	4 un	35	140	46.00	1 610.00	6 440.00	35	140	8.60	301.00	1 204.00	1 500.00	6 000.00	3 411.00	13 644.00
15kV current transformer foundations	18 un	35	630	46.00	1 610.00	28 980.00	35	630	8.60	301.00	5 418.00	1 400.00	25 200.00	3 311.00	59 598.00
15kV station post insulator foundations	12 un	40	480	46.00	1 840.00	22 080.00	40	480	8.60	344.00	4 128.00	1 800.00	21 600.00	3 984.00	47 808.00
15kV incoming line structure foundations	2 un	160	320	46.00	7 360.00	14 720.00	160	320	8.60	1 376.00	2 752.00	10 700.00	21 400.00	19 436.00	38 872.00
3kV switchgear foundation	1 un	300	300	46.00	13 800.00	13 800.00	300	300	8.60	2 580.00	2 580.00	7 200.00	7 200.00	23 580.00	23 580.00
Re recuperator and accessories	1 un	280	280	46.00	12 880.00	12 880.00	280	280	8.60	2 408.00	2 408.00	15 000.00	15 000.00	30 288.00	30 288.00
Site preparation and transport	6400 m3	0.01	64	46.00	0.46	2 944.00	0.01	64	130.00	1.30	8 320.00	N/A		1.76	11 264.00
Fences and gates	400 m	0.8	320	46.00	36.80	14 720.00	0.8	320	8.60	6.88	2 752.00	30.00	12 000.00	73.68	29 472.00
Control building 15' x 40'	1 un	600	600	46.00	27 600.00	27 600.00	600	600	8.60	5 160.00	5 160.00	25 000.00	25 000.00	57 760.00	57 760.00
Grounding loop and shieldwire	6400 m2	0.25	1600	50.00	12.50	80 000.00	0.25	1600	10.00	2.50	16 000.00	10.60	67 840.00	25.60	163 840.00
Substation gravel topping (500mm)	6400 m2	0.04	256	40.00	1.60	10 240.00	0.04	256	8.60	0.34	2 201.60	9.65	61 760	11.59	74 201.60
Double trenching and manholes	180 m	1.5	270	46.00	69.00	12 420.00	1.5	270	8.60	12.90	2 322.00	250.00	45 000.00	331.90	59 742.00
Esc. (civil works, etc...) 10%	1 ls.	811	811	50.00	40 550.00	40 550.00	811	811	10.00	8 110.00	8 110.00	40 200.00	40 200.00	88 860.00	88 860.00
Sub-Total			8916			\$418 244		8916			\$87 823		\$442 200		\$948 267
Total			16858			\$815 344		16858			\$216 683		\$5 198 820		\$6 260 547

Date: 4.3.10.28

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: G - ELECTRIFICATION
Sector: V - CONSTR/INSTALL
Item: 5 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

ELECTROMAGNETIC INDUCTION MITIGATION

Recent work on conventional and TGV Rail lines in France, for a 2 * 25 kV supply system, has varied in cost from 6,000 - 60,000 FrF per kilometre, depending on degree of urbanization.

Taking into account the predominance of rural trackage, a cost of

$$22,500 \text{ FrF/km} * 1 \text{ SCdn}/4.5 \text{ FrF} = \underline{5,000 /km}$$

to mitigate the effects of electromagnetic induction is retained.

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: H - STATIONS
Sector: A - CONSTR / INSTALLATION
Item: 1 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

A) LINE STATIONS AT INTERMEDIATE CENTRES

i) Stations in this category:

- a) London
- b) Kitchener - Waterloo (new ROW only)
- c) Hamilton - Burlington (ex ROW only)
- d) Pickering - Whitby (ex ROW only)
- e) Hwy 407/Markham E. (new ROW only)
- f) Kingston
- g) Ottawa - Merivale
- h) Laval
- i) Trois - Riviere
- j) Ancienne - Lorette

ii) Primary components:

- a) Property
- b) Station Bldg.
- c) Access Roads
- d) Grading & Drainage
- e) Parking Area/Bus Bays/Kiss & Ride
- f) Platforms and canopies
- g) Vertical circulation (Escalators/elevators)
- h) Pedestrian Tunnels
- i) Fencing

Prepared by:

continued



Date:

Page: 2 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: H - STATIONS
Sector: A - CONSTR/INSTALLATION
Item: L

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

iii) Development of unit costs for Line Stations

Item	Est. Cost
a) Property	
Area assumed: 200 metres x 100 metres = 2ha	
Land costs are included in sub-system A	
b) Station Bldg.	
Passenger concourse containing:	
• Ticketing	
• Waiting Areas	
• Washrooms	
• Service Rooms	
• Concessions	
• Circulation	
Area assumed for above elements = 1,000m ²	
Based on GO Transit stat. costs, allow \$2,600/m ²	\$2,600,000
c) Access Roads	
Allow 200 m of 2 lane road to access parking/kiss & ride/bus bays etc	
Cost at \$400/m	\$80,000
d) Drainage	
• Allowance for storm sewers, sub-drains, surface ditches, manholes, catchbasins.	\$400,000

Prepared by:

continued

Date:

Page: 3 of 5**QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT**

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system:

H - STATIONS

Sector:

4 - CONSTR./INSTALLATION

Item:

1 - _____Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

- Assume general site and station track grading earthworks averaging 1 metre over area required.

i.e. $(200 \times 100) + (1,000 \times 2 \times 8) = 20,000 + 16,000 @ \$5/m^3$ \$180,000

e) Parking/Bus pays

- Assume 250 spaces at \$1,600 ea. \$400,000
- Assume 6-bay bus terminal/loop \$100,000
- Kiss & Ride area (Approx. 30 spaces) + circ.lanes \$ 70,000

f) Platforms & Canopies/Shelters

As per CIGGT Fax 13/4/93:

2 single sided platforms required: - 400 m long (+ 300)

- 300 m long (200 - 250)

400 m platforms : 2 @ \$160,000 \$320,000

Canopies/Shelters : Allowance \$200,000

g) Vertical Circulation

Escalators : 2 at \$350,000 (mechanical and structures) \$700,000

Elevators : 2 at \$150,000 (mechanical and structures) \$300,000

h) Pedestrian Tunnels

Structure and finishes to provide access from concourse
to platforms (under or over 4 tracks)

\$600,000

Prepared by:

continued



Date:

Page: 4 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: H - STATIONS
Sector: 4 - CONSTR./INSTALLATION
Item: 1 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

i) Fencing

Assume 500 m @ \$20/m

\$10,000

j) Miscellaneous items (allow 10%)

540,000

TOTAL STATION COST (All components)

\$6,500,000

Prepared by:

continued

Date:

Page: 5 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: H - STATIONS
Sector: A - CONSTR./INSTALLATION
Item: 1 - _____

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

B) TERMINAL STATION AT WINDSOR

i) Primary components assumed to be as for Line Stations with additions as follows:

a) 2 side platforms replaced by 3 island platforms between 4 tracks i.e. equivalent to 4 side platforms.

b) Vert. Circulation:

Escalators - 2 for 3rd platform

Elevators - 1 for 3rd platform

c) Pedestrian Tunnels:

Additional stair/escalator structure for 3rd platform length as for Line Stations.

d) Station Bldg:

Assume 20% increase in Bldg. area.

ii) Summary of Unit Cost Components

a) Line station total cost	\$ 6,500,000
b) Addition for platforms	\$ 320,000
c) Allowance for additional canopies/shelters	\$ 120,000
d) Vert. Circ.	\$ 850,000
e) Pedestrian Tunnels	\$ 20,000
f) Add for larger station bldg.	\$ 260,000
g) Additional misc. items	\$ 130,000

TOTAL STATION COST (All components) \$ 8,200,000

Prepared by:

continued

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
 UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: <input type="checkbox"/> 300+ kph - new R/W <input type="checkbox"/> 300+ kph - exist. R/W <input type="checkbox"/> 200+ kph - exist. R/W	Sub-system: <u>H</u> - <u>STATIONS</u> Sector: <u>4</u> - <u>CONSTR./INSTALLATION</u> Item: <u>1</u> - _____
---	--

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

C) MODIFICATIONS AT UNION STATION

i) Reconstruction of platform access tunnel and vertical circulation to platforms

Area of tunnel to be reconstructed = 2000m ²	
Total cost including new finishes = 2000 x 1250	= \$2,500,000
Assume 5 new elevators at \$100,000 each	= \$ 500,000
Assume 5 x 2 new escalators at \$225,000 each	= \$2,250,000
Total access modification direct cost	= \$5,250,000
Allowance for O/H and profit (15%)	= \$ 750,000
Total access modification cost	\$6,000,000

ii) Upgrading and alternations to Main Concourse area allow \$5,000,000

iii) Modification and upgrading of train services area allow \$2,000,000

iv) Expansion of parking structure 100 bays at \$10,000 \$1,000,000

v) Modification to five HSR platforms 5 x 1,200,000 \$6,000,000

Total order-of-magnitude cost	\$20,000,000
--------------------------------------	---------------------



ANNEXE C

ESTIMATIONS DÉTAILLÉES

WINDSOR-TORONTO





WINDSOR-TORONTO

C1. 200 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES

Table récapitulative des coûts par tronçon

Rapport détaillé sur les coûts par tronçon



Tableau 4.4

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour éventualités incluse dans le TOTAL
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	24 493 603 \$	255 141 700 \$	s/o	s/o	voir nota c	279 635 303 \$	27 276 967 \$
B - Terrassement et drainage	72 494 731 \$	s/o	s/o	306 325 270 \$	voir nota c	378 820 001 \$	39 955 470 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	50 461 961 \$	s/o	s/o	306 442 950 \$	voir nota c	356 904 911 \$	27 858 450 \$
D - Passages à niveau	47 394 727 \$	s/o	s/o	287 816 400 \$	voir nota c	335 211 127 \$	47 969 400 \$
E - Autres travaux d'aménagement	10 992 170 \$	voir nota a	voir nota a	66 752 719 \$	voir nota c	77 744 890 \$	15 404 474 \$
F - Voie	39 292 144 \$	217 507 098 \$	voir nota b	52 742 498 \$	voir nota c	309 541 741 \$	13 342 905 \$
G - Électrification	37 730 822 \$	voir nota a	voir nota a	229 129 910 \$	voir nota c	266 860 732 \$	29 886 510 \$
H - Gares	3 568 399 \$	voir nota a	voir nota a	21 670 000 \$	voir nota c	25 238 399 \$	1 970 000 \$
Totaux	286 428 558 \$	472 648 798 \$	0\$	1 270 879 748 \$	voir nota c	2 029 957 104 \$	203 664 176 \$

NOTAS : a) Inclus dans Construction et installation
 b) Inclus dans Équipement et matériel
 c) Inclus dans d'autres études

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF

360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

A - ACQUISITION D'EMPRISES

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Services professionnels					
1	1.1	- Arpentage	%	255 141 700 \$	8,0%	20 411 336\$	En % du coût total du
		secteur 2					
1	1.2	- Évaluation	%	255 141 700 \$	0%	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	1.3	- Expertise juridique	%	255 141 700 \$	0%	0	Inclus dans l'élément 1.1
1	Élément 2	Gestion du projet					0
1			%	245 553 036 \$	0%	0	En % du total du secteur 2 plus élément 1.1
1	Élément X	Éventualités					
1			%	20 411 336 \$	20%	4 082 267	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>24 493 603 \$</u>
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Terrain urbain					
2	1.1	- Résidentiel	somme forf.	56,4	949 246 \$	53 490 000	coût unitaire non applicable
2	1.2	- Commercial	somme forf.	13,8	552 727 \$	7 600 000	coût unitaire non applicable
2	1.3	- Industriel	somme forf.	129,8	812 943 \$	105 520 000	coût unitaire non applicable
2	Élément 2	Terrain rural					
2	2.1	- Agricole	somme forf.	845	24 531 \$	20 729 000	coût unitaire non applicable
2	2.2	- Naturel	somme forf.	0 N/A		0	coût unitaire non applicable
2	Élément 3	Achat d'emprises existantes					
2	3.1	- CN	somme forf.	31,9	415 204 \$	13 245 000 \$	coût unitaire non applicable
2	3.2	- CP	somme forf.	467,9	67 029 \$	31 363 000	coût unitaire non applicable
2	3.3	- VIA	somme forf.	0 N/A		0	coût unitaire non applicable
2	Élément X	Éventualités					
2			%	231 947 000 \$	10%	23 194 700	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>255 141 700 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		Sans objet					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4		Sans objet					
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>0 \$</u>
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME B - TERRASSEMENT ET DRAINAGE
 CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET						
1	Élément 1	Ingénierie	%	306 325 270 \$	5,5%	16 847 890	En % du coût total du secteur 2	
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	306 325 270 \$	5,0%	15 316 264	En % du coût total du secteur 2	
1	Élément 3	Évaluation environnementale	%	1 743 528 546 \$	0,2%	3 487 057	Éléments 3 et 4 en % du coût du	
1	Élément 4	Études de faisabilité (techniques)	%	1 743 528 546 \$	1,0%	17 435 285	projet entier moins les honoraires	
1	Élément 5	Gestion du projet	%	359 411 766 \$	5,4%	19 408 235	% du total du secteur 2 plus	
1	Élément X	Éventualités	%	72 494 731 \$	0%	0	Éléments 1-4	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>72 494 731 \$</u>		
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX						
2			Sans objet					
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>		
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION						
3			Sans objet					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>		
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION						
4	Élément 1	Défrichage et préparation de la plateforme						
4	1.1	- Sols de type 1	km-itin.	282,3	142 000 \$	40 086 600		
4	1.2	- Sols de type 2	km-itin.	73,1	627 000 \$	45 833 700		
4	1.3	- Sols de type 3	km-itin.	4,7	1 035 000 \$	4 864 500		
4	Élément 2	Construction de talus						
4	2.1	- Matériaux de déblai meubles	1 000 m ³	2937	3 000 \$	8 811 000		
4	2.2	- Matériaux de déblai durs (roche)	1 000 m ³	0	0 \$	0		
4	2.3	- Matériaux d'emprunt	1 000 m ³	677	8 000 \$	5 416 000		
4	2.4	- Évacuation des mat. impropres	1 000 m ³	4420	5 500 \$	24 310 000		
4	Élément 3	Remorquage des matériaux de remblai (d'un lieu d'emprunt ou du lieu d'extraction)						
4			1 000 m ³	0	0 \$	0	Coût transféré à l'élément B4-2	
4	Élément 4	Couches de sous-ballast						
4	4.1	- Nouvelle emprise	km-itin.	76,6	180 178	13 801 600	Pour TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0,	
4	4.2	- Emprise existante ballast (élément 4)	km-itin.	283,4	59 158 400	59 158 400	TM1-D0, TM0-B0, TMC-B1, TM0-C0 et TM0-D0, 152 000 \$ utilisés pour le coût du sous-	
4	Élément 5	Systèmes de drainage						
4	5.1	- Emprise normale	km-itin.	351,2	25 000 \$	8 780 000		
4	5.2	- Grandes buses de cours d'eau	ch.	110	35 000 \$	3 850 000		
4	5.3	- Contrôle env. des eaux pluviales	km-itin.	351,2	7 000 \$	2 458 400		
4	Élément 6	Modernisation de la plateforme sur l'emprise existante						
4			km-itin.	13,3	600 000 \$	7 980 000		
4	Élément 7	Structures de soutènement						
4	7.1	- Jusqu'à 3 mètres de hauteur	km	0,3	2 500 000 \$	750 000		
4	7.2	- De plus de 3 mètres de hauteur	km	2	5 000 000 \$	10 000 000		
4	Élément 8	Barrières anti-intrusion						
4			km	55,1	0 \$	0	Barrières anti-intrusion non requises	
4	Élément 9	Structures d'atténuation du bruit						
4	9.1	- Ouvrages antibruit	km	0	0 \$	0		
4	9.2	- Levées de terre	km	0	0 \$	0		
4	Élément 10	Clôt. de sécurité de l'emprise (2 côtés)						
4			km-itin.	351,2	56 000 \$	19 667 200		
4	Élément 11	Dispositifs de contrôle de la neige						
4			km	0	0 \$	0	Inclus dans Éventualités	
4	Élément 12	Interférences avec les services publics						
4	12.1	- Dépl. import. d'installations élect.	ch.	15	0 \$	0	Inclus dans Éventualités	
4	12.2	- Déplacement important d'oléoducs et de gazoducs	ch.	4	0 \$	0	Inclus dans Éventualités	
4	12.3	- Petites traversées par conduites ou par fils	km-itin.	355	0 \$	0	Inclus dans Éventualités	
4	Élément 13	Autres éléments						
4	13.1	- Vérif. de la contamination du sol	km-itin.	351,2	2 000 \$	702 400		
4	13.2	- Vérification de la contamination des terrains ferroviaires	ch.	15	500 000 \$	7 500 000		
4	13.3	- Petits passages fauniques (buses)	ch.	24	100 000 \$	2 400 000		
4	Élément X	Éventualités				%	266 369 800 \$	15%
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>306 325 270 \$</u>		
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE						
5			Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>		

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

C - PONTS, VIADUCS ET TUNNELS

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	306 442 950 \$	5,5%	16 854 362	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	306 442 950 \$	5,0%	15 322 148	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	338 619 460	5,4%	18 285 451	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	20 461 961 \$	0%	0	éléments 1-2
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>50 461 961 \$</u>
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2	Sans objet					
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>0 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3	Sans objet					
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Ponts					
4	1.1	- Petits cours d'eau (< 30 m)	ch.	24	340 000 \$	8 160 000	
4	1.2	- Suppl. à 1.1 pour hauteur > 10 m	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Cours d'eau moyens (30-100 m)	m. lin.	1 055	23 500 \$	24 792 500	
4	1.4	- Suppl. à 1.3 pour hauteur > 10 m.	m. lin.	250	6 000 \$	1 500 000	
4	1.5	- Grandes cours d'eau (100-250 m)	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.6	- Suppl. à 1.5 pour hauteur > 10 m	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.7	- Très larges cours d'eau (+ de 250 m)	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.8	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	1.9	- Modification de ponts existants (nouveau tablier)	m. lin.	14	13 000 \$	182 000	
4	Élément 2	Viaducs					
4	2.1	- Viaducs de plus de 250 m de long	m. lin.	4 200	27 000 \$	113 400 000	
4	2.2	- Suppl. pour hauteur de plus de XX m	m. lin.	2 100	8 000	16 800 000	
4	2.3	- Suppl. pour difficultés reliées aux fondations	m. lin.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Tunnels (voie double)					
4	3.1	- Dans un sol meuble	m. lin.	0	0 \$	0	
4	3.2	- Dans de la roche	m. lin.	3 250	35 000 \$	113 750 000	
4	3.3	- Modification de tunnels existants	somme forf.	0	0 \$	0	
4	3.4	- Dispositifs d'atténuation du bruit	somme forf.	0	0 \$	0	Inclus dans
4	Élément X	Éventualités	%	278 584 500 \$	10%	27 858 450	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>306 442 950 \$</u>
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5	Inclus dans d'autres études					
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

D - PASSAGES À NIVEAU

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	287 816 400 \$	5,5%	15 829 902	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	287 816 400 \$	5,0%	14 390 820	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	318 037 122 \$	5,4%	17 174 005	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	47 394 727 \$	0%	0	éléments 1-2
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>47 394 727 \$</u>
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2			Sans objet			
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>0 \$</u>
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3			Sans objet			
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Nouveaux passages à niveau en sol rural					
4	1.1	- Routes à 2 voies	ch.	19	2 200 000 \$	41 800 000	
4	1.2	- Routes à 2 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.3	- Routes à 4 voies	ch.	2	3 100 000 \$	6 200 000	
4	1.4	- Routes à 4 voies, emprise double	ch.	0	0 \$	0	
4	1.5	- Autoroutes (401, 20, etc.)	ch.	1	4 450 000 \$	4 450 000	
4	1.6	- Supplément pour difficultés					
4		relies aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 2	Nouveaux passages à niveau en sol urbain					
4	2.1	- Routes secondaires (2-4 voies)	ch.	2	4 068 000 \$	8 136 000	
4	2.2	- Routes secondaires (2-4 voies),					
4		emprise double	ch.	14	4 456 000 \$	62 384 000	
4	2.3	- Autoroutes (plus de 4 voies)	ch.	0	0 \$	0	
4	2.4	- Supplément pour difficultés					
4		relies aux fondations	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 3	Modification d' passages à niveau existants					
4	3.1	- En sol urbain	ch.	57	830 000 \$	47 310 000	
4	3.2	- En sol rural	ch.	21	627 000 \$	13 167 000	
4	Élément 4	Protection des passages à niveau par					
4		signaux automatiques	ch.	148	270 000 \$	39 960 000	
4	Élément 5	Fermeture et déviation de routes					
4	Élément 6	Passages à niveau de ferme privée					
4	Élément 7	Grands passages fauniques					
4	Élément X	Éventualités					
4			%	239 847 000 \$	20%	47 969 400	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>287 816 400 \$</u>
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5	Inclus dans d'autres études					
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

E - AUTRES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	66 752 719 \$	5,5%	3 671 400	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	66 752 719 \$	5,0%	3 337 636	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	73 761 755 \$	5,4%	3 983 135	En % du total du secteur 2 plus
1	Élément X	Éventualités	%	10 992 170 \$	0%	0	éléments 1-2
1	1						
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>10 992 170 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2			Inclus dans Construction et installation			
2	2						
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3			Inclus dans Construction et installation			
3	3						
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Dépose de lignes de chemin de fer	km	75,9	21 134 \$	1 604 071	
4	Élément 2	Construction de nouvelles voies d'accès	km	57,3	644 750 \$	36 944 175	
4	Élément 3	Ouvrage de franchissement d'une voie ferrée sur une autre					
4	3.1	- En sol rural	ch.	16	800 000 \$	12 800 000	
4	3.2	- En sol urbain	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Autres éléments particuliers :					
4	4.1	- Sous-élément		somme forf. 0		0	
4	4.2	- Sous-élément		somme forf. 0		0	
4	4.3	- Sous-élément		somme forf. 0		0	
4	4.4	- Sous-élément		somme forf. 0		0	
4	Élément X	Éventualités	%	51 348 246 \$	30%	15 404 474	
4	4						
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>66 752 719 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5			Inclus dans d'autres études			
5	5						
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

F - VOIE

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	270 249 597 \$	3,5%	9 458 739	En % du total pour les sect. 2 et 4
1	Élément 2	Supervision de la construction secteur 4	%	52 742 498 \$	10,0%	5 274 250	En % du total pour le
1	Élément 3	Achat de matériaux secteur 2	%	217 507 098 \$	4,0%	8 700 284	En % du total pour le
1	Élément 4	Gestion du projet	%	293 682 867 \$	5,4%	15 858 875	En % des totaux des secteurs 2 et 4 plus les éléments 1-3
1	Élément X	Éventualités	%	39 292 144 \$	0%	0	
1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				39 292 144 \$	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	Élément 1	Rails					
2	1.1	- Ligne principale	t	88 140	773 \$	68 169 239	
2	1.2	- Voies d'évitement	t	1 640	773 \$	1 268 409	
2	Élément 2	Traverses	ch.	1 152 000	45 \$	51 598 080	
2	Élément 3	Ballast	m ²	1 565 000	21 \$	33 444 050	
2	Élément 4	Branchements					
2	4.1	- À grande vitesse	ch.	40	280 000 \$	11 200 000	
2	4.2	- À vitesse moyenne	ch.	28	135 000 \$	3 780 000	
2	4.3	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 5	Autres accessoires de voie					
2	5.1	- Assemblages de fixation de rails	ens.	1 152 000	27 \$	30 528 000	
2	5.2	- Joints isolants collés	ch.	0	0 \$	0	Incl. dans les coûts de
		signalisation					
2	5.3	- Butoirs	ch.	7	3 120 \$	21 840	
2	Élément 6	Réchauffeurs d'aiguille et souffleuses					
2	6.1	- Ligne principale	ch.	68	105 000 \$	7 140 000	
2	6.2	- Voies d'évitement	ch.	0	0 \$	0	
2	Élément 7	Tapis de ballast pour atténuer le bruit	m ²	0	0 \$	0	
2	Élément X	Éventualités	%	207 149 618	5%	10 357 481	
2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				217 507 098 \$	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3		(Inclus dans Équipement et matériaux)					
3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				0 \$	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Construction de voies					
4	1.1	- Ligne principale	km	720,0	18 212 \$	13 112 640	
4	1.2	- Voies d'évitement	km	13,2	44 175 \$	583 110	
4	Élément 2	Joint soudés sur chantier	ch.	4,590	2 028 \$	9 308 520	
4	Élément 3	Construction de branchements					
4	3.1	- À vitesses grande et moyenne (ligne principale)	ch.	68	20 455 \$	1 390 940	
4	3.2	- De triage	ch.	0	0 \$	0	
4	Élément 4	Ballastage et nivellement	m ²	1 565 000	8,47 \$	13 255 550	
4	Élément 5	Meulage des rails	km-voie	733,2	4 545 \$	3 332 394	
4	Élément 6	Bases de construction	km-itin.	360,0	24 372 \$	8 773 920	
4	Élément X	Éventualités	%	49 757 074 \$	6%	2 985 424	
4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				52 742 498 \$	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5		Inclus dans d'autres études					
5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE				0 \$	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO
 technologie :
 200+, PENDULAIRE

TABLEAU RÉCAPITULATIF
 360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME

G - ÉLECTRIFICATION

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET							
1	Élément 1	Ingénierie	%		229 129 910 \$	5,5%	12 602 145	En % du coût 4	
				total du secteur					
1	Élément 2	Supervision de la construction	%		229 129 910 \$	5,0%	11 456 496	En % du coût 4	
				total du secteur					
1	Élément 3	Gestion du projet	%		253 188 551 \$	5,4%	13 672 182	En % du total plus éléments 1-2	
1	Élément X	Éventualités	%		37 730 822 \$	0%	0		
1	1	SECTEUR 1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					<u>37 730 822 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX							
2				(Inclus dans Construction et installation)					
2	2	SECTEUR 2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION							
3				(Inclus dans Construction et installation)					
3	3	SECTEUR 3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION					<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION							
4	Élément 1	Caténaire représentative							
4	1.1	- Voie unique - struct. indépendantes	km	0,0	0 \$		0		
4	1.2	- Voie double - struct. indépendantes	km	360,0	350 000 \$		126 000 000		
4	1.3	- Voie double - portiques	km	0,0	0 \$		0		
4	1.4	- Voie triple - portiques	km	0,0	0 \$		0		
4	1.5	- Caténaire de triage	100 m	0	0 \$		0		
4	1.6	- Caténaire d'évitement	100 m	40	13 500 \$		540 000		
4	1.7	- Caténaire de garage	100 m	0	0 \$		0		
4	1.8	- Caténaire de gare	100 m	92	17 500 \$		1 610 000		
4	Élément 2	Installations de caténaire particulières							
4	2.1	- Croisement simple							
4		(avec section de tronçon)	ch.	22	280 000 \$		6 610 000		
4	2.2	- Croisement double							
4		(avec section de tronçon)	ch.	6	369 000		2 214 000		
4	2.3	- Section de séparation	ch.	5	1 052 000		5 260 000		
4	Élément 3	Structures de caténaire spéciales							
4	3.1	- Passage inférieur	100 m	0	0 \$		0		
4	3.2	- Passage supérieur	100 m	0	0 \$		0		
4	Élément 4	Alimentation							
4	4.1	- Station princ. d'alimentation, 230 kV	ch.	3	5 355 000 \$		16 065 000		
4	4.2	- Station princ. d'alimentation, 138-120kV	ch.	2	4 075 000 \$		8 150 000		
4	4.3	- Station d'autotransformation							
4		et de mise en parallèle	ch.	32	730 000 \$		23 360 000		
4	4.4	- Station d'interface 2x25 - 1x25	ch.	2	925 000 \$		1 850 000		
4	4.5	inutilisé	ch.	0	0 \$		0		
4	4.6	- Station princ. d'alimentation, 315 kV	ch.	0	0 \$		0		
4	4.7	- Ligne d'alimentation de 315 kV	ch.	0	0 \$		0		
4	4.8	- Ligne d'alimentation de 230 kV	km	30	170 300 \$		5 109 000		
4	4.9	- Ligne d'alimentation de 120 kV	km	7	132 200 \$		925 400		
4	4.10	- Centre de commande	ch.	1	200 000 \$		200 000		
4	Élément 5	Dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique		km-itin.	360,0	5 000 \$	1 800 000		
4	Élément X	Éventualités		%	199 243 400 \$	15%	29 886 570		
4	4	SECTEUR 4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION					<u>229 129 910 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE							
5				Inclus dans d'autres études					
5	5	SECTEUR 5	TOTAL : DÉMARRAGE					<u>0 \$</u>	

CORRIDOR WINDSOR - TORONTO

TABLEAU RÉCAPITULATIF

technologie :

200+, PENDULAIRE

360,0 km de longueur

NUMÉRO DE L'ÉLÉMENT	ÉLÉMENT	UNITÉS	QUANTITÉ	PRIX UNIT./LOT	COÛT TOTAL	SOURCE-REMARQUES
---------------------	---------	--------	----------	----------------	------------	------------------

SOUS-SYSTÈME	H - GARES
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 200+, PENDULAIRE	

1	SECTEUR 1	SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET					
1	Élément 1	Ingénierie	%	21 670 000 \$	5,5%	1 191 850	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 2	Supervision de la construction	%	21 670 000 \$	5,0%	1 083 500	En % du coût total du secteur 2
1	Élément 3	Gestion du projet	%	23 945 350 \$	5,4%	1 293 049	En % du total du secteur 2 plus éléments 1-2
1	Élément X	Éventualités	%	3 568 399	0%	0	
1	1						
1	1	TOTAL : SERVICES PROFESSIONNELS ET GESTION DU PROJET				<u>3 568 399 \$</u>	
2	SECTEUR 2	ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX					
2	2	(Inclus dans Construction et installation)					
2	2						
2	2	TOTAL : ÉQUIPEMENT ET MATÉRIAUX				<u>0 \$</u>	
3	SECTEUR 3	TRANSPORT ET DISTRIBUTION					
3	3	(Inclus dans Construction et installation)					
3	3						
3	3	TOTAL : TRANSPORT ET DISTRIBUTION				<u>0 \$</u>	
4	SECTEUR 4	CONSTRUCTION ET INSTALLATION					
4	Élément 1	Gare (lieu, nom)	somme forf.		19 700 000 \$	19 700 000	
4	Élément 2	Gare (lieu, nom)	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 3	Gare (lieu, nom)	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément 4	Gare (lieu, nom)	somme forf.		0 \$	0	
4	Élément X	Éventualités	%	19 700 000 \$	10%	19 700 000 \$	
4	4						
4	4	TOTAL : CONSTRUCTION ET INSTALLATION				<u>21 670 000 \$</u>	
5	SECTEUR 5	DÉMARRAGE					
5	5	Inclus dans d'autres études					
5	5						
5	5	TOTAL : DÉMARRAGE				<u>0 \$</u>	

Coûts actuels disponibles	
Corridor Windsor-Toronto	
200, EMPRISES EXISTANTES	
tronçon	coût total
WT2-A0	714 379 544 \$
WT2-B0	718 036 669 \$
WT2-C0	547 572 870 \$
WT1-A0	0 \$
WT1-B0	0 \$
WT1-C0	0 \$
WT0-A0	0 \$
WT0-B0	0 \$
WT0-C0	0 \$
WT0-C1	0 \$
WTS-1	16 135 838 \$
WTS-2a	0 \$
WTS-2b	20 706 614 \$
WTS-3	13 125 569 \$
WTS-4	0 \$
WTS-5	0 \$
WTR-01	0 \$
WTR-02	0 \$

TOTAL

2 029 957 104 \$



WINDSOR-TORONTO

C2. 300 km/h et plus - EMPRISES EXISTANTES

Table récapitulative des coûts par tronçon

Rapport détaillé sur les coûts par tronçon



Tableau 6.4

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
CORRIDOR WINDSOR - TORONTO 300 KM/H ET PLUS, NOUVELLES EMPRISES							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	18 215 261 \$	189 742 300 \$	s/o	s/o	voir nota c	207 957 561 \$	20 285 177 \$
B - Terrassement et drainage	96 299 595 \$	s/o	s/o	411 708 165 \$	voir nota c	508 007 760 \$	53 701 065 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	42 626 517 \$	s/o	s/o	258 860 250 \$	voir nota c	301 486 767 \$	23 532 750 \$
D - Croisements étagés	93 276 902 \$	s/o	s/o	566 447 450 \$	voir nota c	659 724 352 \$	73 884 450 \$
E - Autres travaux d'aménagement	13 074 833 \$	voir nota a	voir nota a	79 400 211 \$	voir nota c	92 475 043 \$	18 232 126 \$
F - Voie	42 061 242 \$	234 967 397 \$	voir nota b	55 014 672 \$	voir nota c	332 043 312 \$	14 302 962 \$
G - Électrification	38 071 007 \$	voir nota a	voir nota a	231 195 770 \$	voir nota c	269 266 777 \$	30 155 970 \$
H - Gares	37 259 881 \$	voir nota a	voir nota a	226 270 000 \$	voir nota c	263 529 881 \$	20 570 000 \$
Totaux	380 885 238 \$	424 709 697 \$	0 \$	1 828 896 518 \$	voir nota c	2 634 491 453 \$	254 755 499 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
b) Compris dans «Équipement et matériel»
c) Compris dans «Autres études»

6.2. TORONTO - MONTRÉAL

On estime à 5,431 milliards de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant le plus possible de nouvelles emprises. Une ventilation de ce coût par sous-système et par secteur est présentée dans le tableau 6.6.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Toronto et Montréal est de 613,0 km. Cela correspond à 49 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 57 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 6.5

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	213 084	4
Chaussée	km-tracé	613	5 100 000	3 126 595	58
Croisements étagés	chacun	334	2 821 000	942 117	17
Voie et alimentation	km-tracé	613	1 705 000	1 045 124	19
Gares	chacune	8	12 972 000	103 772	2

Tableau 6.6

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
TRACÉ TORONTO - MONTRÉAL		300 KM/H ET PLUS, NOUVELLES EMPRISES			TORONTO - MONTRÉAL		
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	18 664 318 \$	194 419 975 \$	s/o	s/o	voir nota c	213 084 292 \$	20 785 263 \$
B - Terrassement et drainage	203 304 073 \$	s/o	s/o	878 814 814 \$	voir nota c	1 082 118 887 \$	114 628 019 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	281 538 975 \$	s/o	s/o	1 709 716 250 \$	voir nota c	1 991 255 225 \$	155 428 750 \$
D - Croisements étagés	133 203 778 \$	s/o	s/o	808 913 450 \$	voir nota c	942 117 228 \$	105 510 450 \$
E - Autres travaux d'aménagement	7 524 806 \$	voir nota a	voir nota a	45 696 280 \$	voir nota c	53 221 086 \$	10 545 295 \$
F - Voie	71 120 904 \$	398 311 251 \$	voir nota b	92 340 882 \$	voir nota c	561 773 037 \$	24 194 045 \$
G - Électrification	68 339 927 \$	voir nota a	voir nota a	415 011 396 \$	voir nota c	483 351 323 \$	54 131 921 \$
H - Gares	14 672 097 \$	voir nota a	voir nota a	89 100 000 \$	voir nota c	103 772 097 \$	8 100 000 \$
Totaux	798 368 877 \$	592 731 226 \$	0 \$	4 039 593 072 \$	voir nota c	5 430 693 175 \$	493 323 743 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

6.3. MONTRÉAL - QUÉBEC

On estime à 1,441 milliard de dollars le coût total d'un projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant le plus possible de nouvelles emprises. Une ventilation de ce coût par sous-système par secteur est présentée dans le tableau 6.8.

La longueur totale du tracé étudié et chiffré entre Montréal et Québec est de 257,4 km. Cela correspond à 21 p. 100 de la longueur de la ligne reliant Québec à Windsor, tandis que le coût de ce tronçon représente 15 p. 100 du coût du projet. Le coût moyen des principales composantes de l'infrastructure s'établit comme suit :

Tableau 6.7

Composante	Unité	N ^{bre}	Coût moyen	Coût total (en milliers de \$)	% du total
Terrains	somme forf.	s/o	s/o	53 788	4
Chaussée	km-tracé	257,4	2 348 000	604 292	42
Croisements étagés	chacun	103	3 253 000	335 046	23
Voie et alimentation	km-tracé	257,4	1 624 000	418 065	29
Gares	chacune	3	9 822 000	29 466	2

Étant donné que pour les tronçons Toronto-Montréal et Montréal-Québec de cette option on utilise le même tracé entre la Gare centrale et la jonction Saint-Martin, les coûts présentés ici ne couvrent que le territoire séparant la jonction Saint-Martin de Québec. On présume que la ligne entre la Gare centrale et la jonction Saint-Martin est construite dans le cadre du tronçon Toronto-Montréal. Cette portion partagée de la ligne fait 16,2 km de long et coûte 212 millions de dollars. Cela comprend un tunnel long de 2,6 km coûtant 91 millions de dollars.

Tableau 6.8

RÉSUMÉ DES COÛTS PAR SOUS-SYSTÈME ET PAR SECTEUR							Provision pour risques comprise dans le TOTAL
CORRIDOR MONTRÉAL - QUÉBEC 300 KM/H ET PLUS, NOUVELLES EMPRISES							
Sous-système	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	
A - Acquisition d'emprises	4 711 328 \$	49 076 328 \$	s/o	s/o	voir nota c	53 787 656 \$	5 246 706 \$
B - Terrassement et drainage	63 781 405 \$	s/o	s/o	292 870 615 \$	voir nota c	356 652 020 \$	38 200 515 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels	33 731 332 \$	s/o	s/o	204 842 000 \$	voir nota c	238 573 332 \$	18 662 000 \$
D - Croisements étagés	47 371 409 \$	s/o	s/o	287 764 800 \$	voir nota c	335 046 209 \$	37 552 800 \$
E - Autres travaux d'aménagement	1 281 884 \$	voir nota a	voir nota a	7 784 564 \$	voir nota c	9 066 448 \$	1 796 438 \$
F - Voie	28 421 103 \$	158 461 606 \$	voir nota b	37 382 375 \$	voir nota c	224 265 084 \$	9 661 774 \$
G - Électrification	27 400 931 \$	voir nota a	voir nota a	166 399 049 \$	voir nota c	193 799 980 \$	21 704 224 \$
H - Gares	4 166 151 \$	voir nota a	voir nota a	25 300 000 \$	voir nota c	29 466 151 \$	2 300 000 \$
Totaux	210 865 544 \$	207 537 934 \$	0 \$	1 022 253 403 \$	voir nota c	1 440 656 880 \$	135 054 456 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

6.4. TOTAUX PROVINCIAUX

Les tableaux 6.9 et 6.10 présentent les coûts sommaires estimatifs des travaux à effectuer respectivement en Ontario et au Québec.

Il ressort de ces tableaux que le coût de la construction de l'infrastructure au Québec est de 3,786 milliards de dollars, soit 40 p. 100 du coût total de 9,506 milliards de dollars pour le projet de train rapide à 300 km/h et plus utilisant de nouvelles emprises. Les 5,720 milliards de dollars restants, soit 60 p. 100 du coût total, représentent les coûts de construction de l'infrastructure en Ontario.

Tableau 6.9

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR					RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX			
technologie: 300 KM/H ET PLUS, NOUVELLES EMPRISES					QUÉBEC			
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		7 654 177 \$	79 731 007 \$	s/o	s/o	voir nota c	87 385 184 \$	8 523 970 \$
B - Terrassement et drainage		133 008 142 \$	s/o	s/o	559 890 719 \$	voir nota c	692 898 861 \$	73 029 224 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		222 710 659 \$	s/o	s/o	1 352 466 500 \$	voir nota c	1 575 177 159 \$	122 951 500 \$
D - Croisements étagés		78 476 082 \$	s/o	s/o	476 565 750 \$	voir nota c	555 041 832 \$	62 160 750 \$
E - Autres travaux d'aménagement		2 075 989 \$	voir nota a	voir nota a	12 606 967 \$	voir nota c	14 682 956 \$	2 909 300 \$
F - Voie		52 728 683 \$	295 416 645 \$	voir nota b	68 386 054 \$	voir nota c	416 531 382 \$	17 938 368 \$
G - Électrification		50 612 571 \$	voir nota a	voir nota a	307 357 568 \$	voir nota c	357 970 138 \$	40 090 118 \$
H - Gares		12 226 748 \$	voir nota a	voir nota a	74 250 000 \$	voir nota c	86 476 748 \$	6 750 000 \$
Totaux		559 493 050 \$	375 147 652 \$	0 \$	2 851 523 557 \$	0 \$	3 786 164 259 \$	334 353 229 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
 b) Compris dans «Équipement et matériel»
 c) Compris dans «Autres études»

Tableau 6.10

TOTAL POUR LE CORRIDOR QUÉBEC - WINDSOR					RÉSUMÉ DES COÛTS TOTAUX			
technologie: 300 KM/H ET PLUS, NOUVELLES EMPRISES					ONTARIO			
Sous-système	Secteur	Services prof. et gestion du projet	Équipement et matériel	Transport et distribution	Construction et installation	Démarrage	TOTAL	Provision pour risques comprise dans le TOTAL
A - Acquisition d'emprises		33 936 729 \$	353 507 596 \$	s/o	s/o	voir nota c	387 444 325 \$	37 793 176 \$
B - Terrassement et drainage		230 376 931 \$	s/o	s/o	1 023 502 875 \$	voir nota c	1 253 879 806 \$	133 500 375 \$
C - Ponts, viaducs et tunnels		135 186 166 \$	s/o	s/o	820 952 000 \$	voir nota c	956 138 166 \$	74 632 000 \$
D - Croisements étagés		195 376 007 \$	s/o	s/o	1 186 469 950 \$	voir nota c	1 381 845 957 \$	154 756 950 \$
E - Autres travaux d'aménagement		19 805 534 \$	voir nota a	voir nota a	120 274 087 \$	voir nota c	140 079 621 \$	27 755 559 \$
F - Voie		88 874 566 \$	496 323 610 \$	voir nota b	116 351 875 \$	voir nota c	701 550 051 \$	30 220 413 \$
G - Électrification		83 199 295 \$	voir nota a	voir nota a	505 248 648 \$	voir nota c	588 447 942 \$	65 901 998 \$
H - Gares		43 871 381 \$	voir nota a	voir nota a	266 420 000 \$	voir nota c	310 291 381 \$	24 220 000 \$
Totaux		830 626 609 \$	849 831 205 \$	0 \$	4 039 219 435 \$	0 \$	5 719 677 249 \$	548 780 470 \$

NOTAS : a) Compris dans «Construction et installation»
b) Compris dans «Équipement et matériel»
c) Compris dans «Autres études»

7. EXACTITUDE DES ESTIMATIONS

7.1. GÉNÉRALITÉS

La présente évaluation de l'exactitude globale de cette estimation de coûts découle de celles qui ont été effectuées pour chaque sous-système. Elles se fondent sur l'expérience et le jugement de nos experts-conseils dans leurs domaines de spécialisation respectifs.

Une évaluation convenablement exprimée de l'exactitude d'une estimation doit indiquer la probabilité que le coût réel du projet se situe à l'intérieur d'un certain intervalle de confiance (p. ex., il y a 90 p. 100 de chances que le coût final se situe à l'intérieur d'une fourchette de ± 30 p. 100 de l'estimation). Cependant, il est plus courant d'exprimer l'exactitude des estimations uniquement par la plage ou fourchette de valeurs dans laquelle peut se situer le coût final, sans préciser de probabilité (c.-à-d. qu'un coût est exact à $\pm X$ %).

Les évaluations de l'exactitude des coûts de chaque sous-système ont été formulées selon la deuxième approche. Pour établir ces évaluations par sous-système et les agréger en une évaluation de l'exactitude globale de l'estimation (ce qui comprend une indication de la probabilité d'obtenir une valeur se situant dans l'intervalle de confiance), nous avons opté pour une analyse de type «Monte-Carlo».

Dans une analyse Monte-Carlo, on se sert d'une fonction de densité de probabilité pour générer de façon aléatoire des coûts élémentaires pour les besoins de l'estimation. Ces coûts élémentaires sont ensuite combinés pour produire un coût total «possible» du projet. Par répétition de ce processus, l'analyse génère une «population» (au sens statistique du terme) de coûts totaux possibles du projet. On peut ensuite analyser cette population pour obtenir une valeur moyenne et les caractéristiques de sa distribution. Ces caractéristiques nous permettent alors d'exprimer l'exactitude du coût total sous forme d'une probabilité qui le situe dans un intervalle de confiance donné.

Pour effectuer cette analyse Monte-Carlo, l'expert-conseil a dû énoncer les trois hypothèses suivantes :

- les estimations de coûts produites pour chaque sous-système sont indépendantes les unes des autres;
- la fonction de densité de probabilité des coûts réels, par rapport aux coûts estimés pour chacun des sous-systèmes ou pour l'ensemble du projet, suit une loi «normale» autour de l'estimation de base;

- la probabilité que les coûts des sous-systèmes se situent à l'intérieur des intervalles estimés par les experts-conseils est d'environ 2 chances sur 3⁹.

7.2. EXACTITUDE DES COÛTS DES SOUS-SYSTÈMES

L'exactitude globale de cette estimation de coûts a été établie à partir de l'exactitude anticipée des coûts établis pour chaque sous-système. Le tableau qui suit présente le niveau d'exactitude tel qu'estimé par les spécialistes qui ont calculé les coûts unitaires et les quantités.

Tableau 7.1

Sous-système	Exactitude estimée
A - Acquisition d'emprises	25 %
B - Terrassement et drainage	35 %
C - Ponts, viaducs et tunnels	15 %
D - Croisements étagés	15 %
E - Autres travaux d'aménagement	50 %
F - Voie	10 %
G - Électrification	15 %
H - Gares	20 %

L'exactitude d'une estimation de coûts peut être fonction de plusieurs facteurs différents, dont la fluctuation des prix du marché, le degré de précision utilisé dans l'établissement des quantités et des coûts unitaires, et le caractère habituel ou inhabituel des travaux envisagés.

Dans une certaine mesure, nombre des sources potentielles de variation de cette estimation de coûts ont été limitées par les trois hypothèses (voir section 3) qui s'appliquent au processus d'établissement des coûts ou à l'approche suivie dans le cadre de l'étude. En guise d'exemple, mentionnons ce qui suit :

⁹ Dans le cadre de cette hypothèse, on établit une fonction de densité de probabilité pour les limites de confiance que les experts-conseils ont proposées pour chaque sous-système. On estime que cette hypothèse est très prudente dans la mesure où elle admet la possibilité qu'il y ait jusqu'à 1 chance sur 3 pour que l'estimation tombe à l'extérieur de l'intervalle estimé par l'expert-conseil. Ces conditions équivalent à un écart-type «normalisé» de 1.

- The consultant has been directed to use 1993 costs with no allowance for escalation over the duration of the project. As a result, our assessment of estimate accuracy need not account for inaccuracies in the evaluation of future levels of inflation. Presumably, this will be addressed through sensitivity analyses in the financial and economic evaluations.
- The screening process used in the first phase of our work has helped to limit the potential for variation in the length of each of the alignments. There is a variation of 22.6 km between the three speed/routing options. This is equivalent to a variation of less than 2%. In view of this, the potential for variation within any of the three options must be less. This potential for variations in length has a direct and proportional impact on cost for many sub-systems - R/W Acquisition, Earthworks, Track, Electrification.

In addition to the factors which have an impact on the accuracy of all sub-systems, there are differences in how the costs and quantities have been developed within each. These differences have produced the different accuracies in the above table. The subsequent paragraphs provide a short description of these additional factors affecting accuracy.

7.2.1. Right-of-Way Acquisition

Land quantities have been determined from ROW widths projected from the design hypotheses used. These have been defined in Interim Report No. 2. There is potential for variation in these quantities on account of the necessity to make assumptions about ROW widths over long lengths of the line.

The wide variation in land costs according to location and additional allowances for buildings and disruption damages along the proposed routes precluded the use of a single set of unit costs for the various land types in this sub-system. Multiplication factors were applied to land costs to account for the costs of buildings which might exist on the land as well as for damages to be paid for disruption to existing land owners. In view of the above, Right-of-Way sub-system accuracy is judged to be in the order of $\pm 25\%$.

7.2.2. Terrassement et drainage

Les deux principaux facteurs qui influent sur le coût des sous-éléments appartenant à ce sous-système sont les quantités et les coûts unitaires retenus pour le calcul. Nous traiterons en premier lieu des facteurs influant sur l'exactitude des quantités.

L'un des principaux sous-éléments de la catégorie du terrassement est la préparation de la plate-forme, laquelle est nécessaire avant la construction des talus ou la disposition de couches de sous-ballast en déblais. Les divers modes de préparation proposés s'inspirent des pratiques adoptées en Europe pour les lignes à grande vitesse. On estime donc qu'ils donnent une idée assez exacte de l'ampleur des travaux d'évacuation, de remplacement et de compactage requis. Étant donné que chaque type de préparation dépend de l'état du sol sur lequel passe le tracé, l'exactitude des quantités repose sur une évaluation de cet état du sol. Pour les besoins de cette étude de faisabilité, trois catégories de qualité du sol ont été définies et, à l'aide de cartes géologiques, on a évalué le degré de qualité de chaque type de sol rencontré le long du tracé. Puisque l'inexactitude est à craindre ne serait-ce qu'au niveau de cette interprétation cartographique et, dans la mesure où les itinéraires ne peuvent être déterminés qu'à grande échelle, l'évaluation ne peut être considérée que comme une approximation raisonnable.

Le deuxième sous-élément principal du sous-secteur «terrassement» est la construction de talus et les déblais en tant que tels. Les quantités de chacun de ces éléments ont été calculées à partir du profil de voie établi et d'une représentation de la hauteur du sol le long de chaque tracé. Nous n'avons pu que calculer approximativement cette hauteur à partir des cartes en courbes de niveau disponibles, dont la plupart étaient basées sur des courbes de niveau espacées de 10 m qui nécessitaient beaucoup d'interpolation. On peut donc s'attendre à une certaine inexactitude. L'autre domaine nécessitant une interprétation est la ventilation, en matériaux rocheux et meubles, du volume total de la terre extraite pour constituer des déblais. Cette ventilation était également basée sur les cartes géologiques à grande échelle pour les estimations de la profondeur jusqu'à la roche. Ainsi, il n'a été possible de déterminer qu'approximativement la répartition des types de matériaux.

Les sous-éléments de la catégorie «drainage» forment une plus petite partie du coût total du sous-système. Pour rendre compte d'un coût raisonnable lié au drainage général de l'emprise, une conception représentative a été élaborée et chiffrée pour 1 km de longueur. Nous avons procédé à l'estimation du nombre de grandes structures de drainage à partir de l'interprétation de cartes topographiques à grande échelle. Bien que l'approche suivie ici pour procéder à l'estimation des besoins en matière de drainage ne soit qu'une approximation, nous considérons que le chiffre estimé est exact à ± 25 à 30 p. 100.

Les quantités, pour ce qui est des couches de sous-ballast sélectionnées, peuvent être déterminées avec exactitude puisqu'elles sont basées sur un échantillon représentatif constant appliqué à une longueur de tracé pouvant être mesurée de façon raisonnablement exacte. De la même façon, les quantités de clôture sécuritaire sont aussi calculées à partir de longueurs connues.

Comme on l'a mentionné plus haut, l'autre élément principal influant sur l'exactitude des coûts de terrassement et de drainage est le prix unitaire présumé afférent à chaque sous-élément. Les prix utilisés sont jugés représentatifs des prix de soumission probables pour les marchés à octroyer dans le cadre d'un projet de train rapide, puisqu'ils proviennent de contrats attribués dans le contexte d'importants travaux autoroutiers réels. Nous avons obtenu une nouvelle confirmation de la validité des prix unitaires à la suite d'un examen généralement favorable effectué par le service des contrats du ministère des Transports de l'Ontario. L'un des facteurs qui pourraient influencer sur l'exactitude des prix unitaires réside dans la très forte concurrence qui s'exerce actuellement sur les prix dans l'industrie de la construction civile. Une conjoncture différente au moment de l'implantation du réseau ferroviaire rapide pourrait engendrer une hausse des prix.

Compte tenu de l'importante variabilité des quantités et, dans une certaine mesure, des prix, l'estimation globale du sous-système du terrassement et du drainage est considérée comme exacte à ± 35 p.100

7.2.3. Ponts, viaducs et tunnels

Comme dans le cas du sous-système «terrassement et drainage», l'exactitude globale de l'estimation des coûts pour ce sous-système structurel est fonction de la méthode de calcul des quantités et de l'utilisation de prix unitaires actuels réalistes qui soient représentatifs du coût de travaux de ponts et de tunnels entrepris pour un mégaprojet tel que celui du réseau de train rapide.

Les cartes utilisées pour concevoir le tracé ont permis de procéder à une évaluation raisonnablement exacte du nombre de ponts enjambant des cours d'eau ou de viaducs nécessaires, puisque la plupart des cours d'eau, petits ou grands, sont indiqués sur les cartes utilisées. C'est dans l'estimation de la longueur et, dans une moindre mesure, de la hauteur des structures que les calculs pourraient se teinter d'incertitude. Bien qu'un profil de la voie de chaque tracé représentatif ait été préparé, le manque de cartes à courbes de niveau rapprochées pour définir la topographie des vallées nous a obligés à estimer de façon quelque peu approximative la longueur des ponts ou des viaducs.

Dans le cas des tunnels, la principale incertitude réside dans les types de sol à travers lesquels ils seront percés. Il est indispensable de disposer de données détaillées pour estimer le coût de construction de tunnels avec précision, car les coûts unitaires varient considérablement selon les différents types de sol. Pour les emplacements de tunnel recensés, nous avons émis des hypothèses quant à l'état de la roche, si bien que l'on risque d'avoir sous-estimé les coûts si les sols finissent par s'avérer meubles ou variables.

Les prix unitaires afférents aux ponts et viaducs ont été estimés à partir des prix obtenus dans des contrats octroyés pour la construction de ponts de nature et d'envergure semblables à ceux qui sont requis pour les voies de la ligne à grande vitesse. Dans la mesure où ces prix ne rendent pas pleinement compte des avantages liés à une construction massive et normalisée, comme celle qu'exige un projet de train rapide, on pourrait les qualifier de prudents. Cependant, les coûts actuels des structures sont aussi très concurrentiels en raison de la présente récession. En tenant compte des variables de coût et de quantité susmentionnées ainsi que de la méthode d'estimation employée, les coûts de construction calculés pour le sous-système «ponts, viaducs et tunnels» sont considérés comme exacts à ± 15 p.100.

7.2.4. Croisements étagés

Il a été possible de déterminer le nombre de croisements étagés avec une précision satisfaisante, car la plupart des ouvrages de franchissement des tracés représentatifs sont clairement indiqués sur les cartes utilisées. La seule incertitude dans ce contexte réside dans l'évaluation du besoin d'un tel ouvrage par opposition à la fermeture ou à la déviation de la route ou de la ligne de chemin de fer à l'intersection.

Dans le but de déterminer un coût représentatif pour les croisements étagés à construire sur les tracés du train rapide, nous avons établi des catégories d'ouvrages et avons rangé les croisements apparaissant sur les cartes dans la catégorie appropriée, les catégories variant selon qu'il s'agissait d'un emplacement rural ou urbain et selon l'importance de la route à croiser. Le coût total de construction de chaque catégorie a été calculé à partir des quantités des principales composantes requises pour un contrat représentatif d'aménagement de croisements étagés et d'après les prix unitaires pratiqués dans les soumissions pour les contrats actuels. Ces coûts totaux ont été jugés passablement exacts, d'après les hypothèses, par le service des contrats du ministère des Transports de l'Ontario. Comme pour les ponts, certaines économies pouvaient être réalisées sur le volume des travaux et sur la répétition associée au sous-système des croisements étagés. Compte tenu de tous les facteurs susmentionnés, nous considérons que l'estimation des coûts globaux est exacte à ± 15 p. 100.

7.2.5. Autres travaux d'aménagement

Ce sous-système englobe les travaux reliés aux installations ferroviaires existantes : la dépose des voies existantes, la construction de nouvelles voies d'accès et l'aménagement de croisements étagés là où la ligne à grande vitesse croiserait les voies existantes.

On a pu quantifier assez exactement les besoins en matière de dépose des voies et d'aménagement de croisements étagés rail-rail. Quant à la longueur des nouvelles voies d'accès et autres travaux de réaménagement, ce sont des éléments plus difficiles à déterminer sans un examen plus détaillé des conditions actuelles et futures, dont le besoin permanent de prévoir des voies d'évitement dans les zones industrielles.

On estime que les coûts liés aux éléments des travaux de voie (dépose des voies et construction) sont relativement exacts pour les raisons exposées dans la section suivante («voie»), ce qui n'exclut pas les possibilités de variation des quantités de matériaux requis par kilomètre. Les coûts établis pour les croisements étagés rail-rail sont moins précis étant donné que l'on n'a fixé que deux coûts représentatifs (rural et urbain) pour traiter toutes les situations.

Dans la mesure où les deux éléments qui suscitent une incertitude quant aux coûts ou à la quantité représentent une partie non négligeable du coût total du sous-système, l'exactitude des coûts du sous-système «autres travaux d'aménagement» est estimée à ± 50 p. 100.

7.2.6. Voie

Des huit sous-systèmes évalués, c'est celui de la voie qui présente la plus faible variabilité, ce qui est attribuable à plusieurs facteurs.

Premièrement, les fournisseurs des principaux matériaux ont fourni de nouveaux prix prévisionnels qui tiennent compte de tous les effets pouvant résulter de l'adoption de normes de qualité plus exigeantes que celles qui sont communément observées en Amérique du Nord. De plus, la plupart des coûts unitaires d'installation ont été calculés en fonction du projet et des taux de production très élevés et relativement exceptionnels que nécessite l'installation du chemin de fer. Une fois encore, ces coûts ne présentent qu'une faible possibilité de variation.

En ce qui a trait aux quantités de matériaux et à l'effort d'installation que nécessitent les travaux de voie, on peut aisément les estimer avec exactitude à partir d'une longueur et d'une norme de conception données. Dans le contexte de la variation de la longueur,

outre celle de l'ensemble du projet - abordée plus haut -, les voies les plus susceptibles de varier sont les voies d'évitement. Néanmoins, même une variation de 50 p. 100 à ce chapitre n'aurait qu'un effet très modeste, en pourcentage, sur le coût de la longueur totale de voie à installer.

En raison de ce qui précède, l'expert-conseil estime que les coûts présentés pour le sous-système «voie» rendent compte du coût final de la construction, en dollars de 1993, à ± 10 p. 100 près.

7.2.7. Électrification

Pour ce qui est de la méthode de calcul des coûts d'électrification, nous avons opté pour un calcul préliminaire tenant compte des particularités locales pour la longueur totale des trois tracés à l'étude plutôt que pour la détermination d'un coût global par kilomètre pour l'alimentation et la distribution.

Comme pour la plupart des éléments du sous-système «voie», ceux qui sont reliés à la caténaire sont, pour la plupart, fonction de la longueur du sous-tronçon. Une fois qu'on s'est entendu sur une norme de conception, la production de quantités se fait directement. Étant donné que la caténaire entre pour plus de 50 p. 100 dans les coûts d'électrification, cela contribue à réduire la variabilité de l'estimation.

Nous avons également utilisé un niveau de détail élevé dans l'établissement des éléments relatifs aux travaux d'alimentation électrique. Par exemple, des avant-projets sommaires concernant les stations principales d'alimentation ont été préparés et chiffrés pour chacune des trois tensions d'alimentation (120 kV, 230 kV et 315 kV) que l'on rencontre sur les tracés de la ligne à grande vitesse.

De plus, les coûts ont été calculés par l'équipe chargée de la conception du projet de modernisation de la ligne électrifiée de banlieue de Deux-Montagnes (Montréal). L'expérience acquise dans la production d'un avant-projet incorporant la technologie actuelle pour l'équipement nécessaire aux jonctions avec des services (sous-stations, lignes d'alimentation) - y compris l'évaluation des quantités requises et le choix des fournisseurs - devrait aussi contribuer à réduire la variabilité des coûts.

Une certaine incertitude entoure les coûts des dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique. Ceux-ci peuvent beaucoup varier selon que l'infrastructure (en particulier les télécommunications) est vulnérable ou non le long de l'emprise et, dans une moindre mesure, selon les types de sol et de sous-sol rencontrés. Le coût unitaire retenu rend compte du caractère surtout rural des tracés. Cependant, cet élément ne représente qu'une petite partie du coût total de l'électrification.

Nous considérons que l'estimation des coûts liés au sous-système «électrification» est exacte à ± 15 p. 100.

7.2.8. Gares

Le coût d'investissement total à engager pour le sous-système Gares se compose d'une estimation effectuée pour des gares nouvelles, essentiellement de banlieue, combinée au coût estimatif des modifications à apporter aux gares existantes dans des grandes villes comme Québec, Montréal, Ottawa et Toronto. L'exactitude de l'estimation dépend en premier lieu de l'importance et du type des installations de chaque gare et, en second lieu, des coûts unitaires retenus pour chaque élément de gare.

Pour les nouvelles gares, nous avons supposé une grandeur et une distribution semblables à celles des installations érigées pour les lignes du TGV en France et celles utilisées pour les trains de banlieue à Toronto et à Montréal. L'importance de l'infrastructure et les coûts estimatifs correspondants sont considérés passablement exacts.

Il est plus difficile, au stade «faisabilité» de cette étude, de procéder à la quantification et à l'estimation des travaux nécessaires pour rendre les grandes gares existantes compatibles avec la ligne à grande vitesse. D'après les besoins en voies fournis par l'expert-conseil en technologie, les besoins en plate-forme et en accès connexes ont été évalués en termes généraux pour chaque emplacement. Sans une étude détaillée des méthodes employées pour modifier les bâtiments actuels et les installations auxiliaires, l'estimation afférente à ces travaux ne peut être considérée que comme un ordre de grandeur. Pour chiffrer la conversion des grandes gares à la technologie du train rapide, nous avons présumé que la structure principale du hall pouvait être conservée. Si cela devait ne pas être le cas dans la planification détaillée, le coût de la conversion pourrait être beaucoup plus élevé.

La combinaison du coût relativement fiable des nouvelles gares et de l'estimation moins précise du coût des modifications donne une estimation que l'on considère comme exacte à ± 20 p. 100.

7.3. EXACTITUDE GLOBALE

Les estimations de l'exactitude des coûts de chacun des sous-systèmes décrits dans la sous-section précédente ont été intégrées dans une évaluation globale qui s'applique à l'estimation des coûts afférents à l'option des 300 km/h sur emprise existante entre Windsor et Québec. Étant donné que le pourcentage des coûts totaux apparaissant

sous chacun des sous-systèmes est relativement constant, quel que soit le tracé ou le tronçon, l'exactitude globale projetée de l'estimation serait semblable pour toutes les options chiffrées.

Le tableau 7.2 présente les résultats de notre analyse. Dans les quatre premières colonnes sont indiquées les implications de la discussion de la précédente sous-section quant à la variation possible des coûts afférents à chaque sous-système. Le total de la colonne **Exact à ± (\$)** représente l'écart négatif ou positif possible par rapport au coût réel lorsque le budget prévu pour tous les sous-systèmes est dépassé (ou sous-utilisé) par rapport à la marge d'inexactitude projetée.

Le total, dans la colonne **Exact à ± (%)**, est le résultat de la division du montant total dont on vient de discuter dans le paragraphe précédent par le coût estimatif total. Il représente une pondération des estimations d'exactitude à 20,2 p. 100 du coût estimatif total de 7,833 milliards de dollars, soit 1,578 milliard de dollars.

Il va toutefois sans dire que le budget de tous les sous-systèmes ne sera pas nécessairement dépassé, ou sous-utilisé, d'un montant égal à l'exactitude anticipée. Par conséquent, l'expert-conseil a effectué une analyse de type Monte-Carlo, tel que mentionné à la sous-section 7.1, afin d'évaluer les conséquences des différentes variations de coût dans chaque sous-système. Cette analyse a consisté à générer statistiquement les coûts possibles afférents à chaque sous-système à l'aide des coûts estimatifs, des exactitudes anticipées et de la fonction de densité de probabilité présumée. La population ainsi générée était formée de 1 000 coûts pour chaque sous-système, qu'on a ensuite additionnés pour produire 1 000 coûts totaux.

Les deux dernières colonnes du tableau 7.2 renferment les résultats de l'analyse statistique. Dans la colonne **Projection statistique de coût** est indiqué le coût moyen des 1 000 coûts générés pour chaque sous-système. Dans la colonne **Écart-type** sont présentés les écarts-types de ces mêmes séries de coûts. Le fait que ces coûts et écarts-types soient voisins des estimations initiales et des exactitudes anticipées en dollars confirme la fiabilité de la fonction de production de coûts.

Tableau 7.2

Évaluation de l'exactitude de l'estimation de coûts

(montants en milliers de dollars)

Sous-système	Coût estimé	Exact à ± (%)	Exact à ± (\$)	Projection stat. de coût	Écart-type
Acquisition foncière	658 430 \$	25 %	164 608 \$	660 431 \$	162 429 \$
Terrassement et drainage	1 718 417 \$	35 %	601 446 \$	1 724 075 \$	604 716 \$
Ponts et viaducs	1 238 277 \$	15 %	185 742 \$	1 233 624 \$	185 583 \$
Croisements étagés	1 920 300 \$	15 %	288 045 \$	1 921 121 \$	295 220 \$
Autres travaux d'aménag.	119 259 \$	50 %	59 630 \$	120 263 \$	60 743 \$
Voie	1 084 635 \$	10 %	108 464 \$	1 085 822 \$	108 053 \$
Électrification	925 715 \$	15 %	138 857 \$	928 540 \$	138 424 \$
Gares	158 477 \$	20 %	31 695 \$	159 116 \$	31 015 \$
Total	7 823 510 \$	20,2 %	1 578 486 \$ ^a	7 832 992	750 377 \$ ^b
Écart-type en % du coût total (probabilité = 2 fois sur 3)					9,6 %
Deux écarts-types - en % du coût total (probabilité = 19 fois sur 20)					19,2 %

a - À titre de somme des erreurs possibles dans chaque sous-système, ce montant représente l'erreur possible maximale qui pourrait résulter d'une inexactitude de niveau maximal et de même sens dans chaque sous-système.

b - Il s'agit de l'écart-type de la «population» générée de «coûts totaux». Ce montant indique que le coût prévu du projet devrait varier de plus ou moins cette valeur par rapport au coût de base 68 p. 100 du temps (ou encore 7 fois sur 10 environ). Le coût prévu du projet devrait tomber dans un intervalle borné par plus ou moins deux fois cette valeur 95 p. 100 du temps (soit 19 fois sur 20 environ).

Une fois encore, le total de la colonne **Projection statistique de coût** représente la valeur moyenne de tous les coûts totaux du projet formant la population statistique et n'est guère éloigné du coût total estimé du projet. Le total de la colonne **Écart-type** représente l'écart-type pour la population des coûts totaux. Ce chiffre tient compte de la variation statistique anticipée des coûts au-dessus et au-dessous des montants estimés et, par conséquent, est de beaucoup inférieur aux chiffres présentés comme le total de la colonne **Exact à ± (\$)**. Ayant calculé ce chiffre en ajoutant un écart-type au coût estimatif ou en soustrayant un écart-type, nous pouvons maintenant exprimer l'exactitude de cette estimation en probabilité que le coût se situe à l'intérieur d'un certain intervalle de confiance. Plus cet intervalle s'élargit, plus la probabilité que le coût final se situe à l'intérieur augmente. Les résultats obtenus en fonction des hypothèses posées dans cette section sont présentés dans le tableau 7.3. La probabilité de 95,4 p. 100 apparaissant à la deuxième ligne du tableau correspond à deux écarts-types, ce qui est équivalent à l'expression «19 fois sur 20» que l'on entend souvent à propos des sondages d'opinions.

Tableau 7.3

Intervalle de confiance	Fourchette en dollars (en milliers)	Probabilité
± 9,6 %	750 377 \$	68,4 %
± 19,2 %	1 500 754 \$	95,4 %

8. VOIE SIMPLE OU VOIE DOUBLE

Dans le cadre du mandat de la présente étude, l'expert-conseil a dû évaluer la faisabilité de la construction de la ligne avec une seule voie, les conséquences sur les coûts, ainsi que les problèmes liés à la construction ultérieure d'une deuxième voie. Ces questions de faisabilité ainsi que les problèmes relatifs à la construction ultérieure sont traités ensemble dans la sous-section qui suit. Les conséquences sur les coûts sont traitées dans la seconde moitié de la présente section du rapport.

8.1. FAISABILITÉ

8.1.1. Généralités

L'intérêt de ces discussions à propos d'une voie simple est d'éviter d'engager certains investissements tant qu'ils ne s'avèrent pas nécessaires pour des raisons opérationnelles ou de capacité. Néanmoins, la configuration initiale à voie simple ne doit pas non plus entraîner de trop longs retards dans les horaires parce qu'il faudrait s'arrêter ou ralentir pour laisser passer un autre train. Il semble que le consensus qui se soit dégagé sur cette question au Canada, pour le corridor Québec-Windsor, privilégie un tracé à voie simple avec de longues voies d'évitement qui font en tout un tiers de la longueur totale de la voie pour satisfaire aux caractéristiques opérationnelles désirées. Par conséquent, la présente analyse porte sur un tracé¹⁰ doté de voies d'évitement de 7,5 km de long, utilisant des branchements à 160 km/h et disposées tous les 21 km.

Pour ce qui est des différentes étapes de l'aménagement d'un tel tracé de voie, plusieurs approches différentes peuvent être envisagées, parmi lesquelles :

- la construction du talus pour une seule voie et l'aménagement du reste au besoin;
- la construction d'un double talus, mais l'aménagement de fondations et de travées de pont pour une voie seulement;
- la construction d'un double talus et l'aménagement de fondations de pont pour deux voies, mais l'installation de travées pour une voie seulement lorsque c'est possible.

¹⁰

Tel que recommandé par l'expert-conseil en technologie et en stratégie opérationnelle.

Quelle que soit l'option choisie, les travaux de voie et l'électrification ne seraient effectués que pour la configuration décrite plus haut. Les paragraphes suivants traitent de certaines des considérations liées à l'échelonnement des divers éléments du projet.

8.1.2. Échelonnement des travaux

La décision de procéder ou non par étapes doit dépendre, dans une large mesure, de la durée prévue de la période qui s'écoulera avant que la deuxième voie ne soit nécessaire ainsi que du type de travaux dont l'échelonnement serait envisagé. Parmi les facteurs déterminants de cette décision, mentionnons les économies directes et l'augmentation de coût total liées à la mise en oeuvre par étapes, ainsi que les répercussions des futurs travaux de construction sur le service ferroviaire offert et la façon dont les retards seront perçus par les voyageurs.

8.1.2.1. Terrassement

Les facteurs de sécurité associés à l'élargissement d'un talus pour faire place à une deuxième voie contiguë à la ligne existante nécessiteront une limitation des vitesses découlant notamment :

- de la nécessité d'effectuer les travaux de terrassement pendant la journée et d'avoir de l'équipement qui fonctionne juste à côté de la voie pendant le passage des trains; et (ou)
- de la nécessité de couper dans le flanc du talus existant (ce qui peut réduire la stabilité) pour assurer l'homogénéité de tout le talus.

Ces deux conditions exigent une limitation permanente des vitesses qui pourrait s'étendre sur une bonne longueur de la ligne. La limite de vitesse pour raison d'équipement fonctionnant à côté de la voie pourrait être de 50 km/h seulement. Les limites de vitesse imposées pour cause de stabilité du talus seraient plus susceptibles d'osciller entre 80 et 100 km/h. De tels retards pendant les premières années de la mise en service du train rapide pourraient être perçus comme inhérents à la technologie et décourager les gens d'emprunter ce moyen de transport. Si ces interruptions sont suffisamment reportées, elles seront perçues par les voyageurs pour ce qu'elles sont réellement, à savoir des retards associés à une amélioration notable du service.

La réalisation des travaux de terrassement en deux étapes comporte aussi d'importantes répercussions sur les coûts. Il faudra en effet absorber les coûts d'installation de chantier et de supervision une deuxième fois, et ce à des prix unitaires nettement plus chers. La construction d'un talus pour une seule voie réduit l'efficacité des opérations

de terrassement en raison de la largeur restreinte disponible au sommet du talus (8 m comparativement à 13 m et plus pour une autoroute à deux voies et à 14 m et plus pour une ligne ferroviaire double). Parmi les autres complications qui entraînent une augmentation des coûts, mentionnons la nécessité d'aménager la seconde phase sur la moitié seulement de la largeur du talus (6 m), les obstacles au terrassement et au compactage créés par les buses construites au cours de la première phase et la nécessité d'enlever puis de réinstaller les clôtures de sécurité.

Il importe de noter que certains de ces aspects sont semblables à ceux qui nous ont fait croire qu'il serait plus économique de reconstruire entièrement les talus là où l'on prévoit d'utiliser et de convertir les emprises existantes afin d'aménager une voie double et des tracés à grande vitesse.

8.1.2.2. Ponts

Le gros des travaux de construction de ponts pour faire place à une deuxième voie pourrait être effectué sans qu'il soit nécessaire d'imposer des limites de vitesse aux trains. Les travaux exigeant des limitations de vitesse sont l'installation des travées de pont; cependant, les restrictions à cet égard sont localisées et ne durent que très peu de temps. L'échelonnement des travaux permet donc d'envisager deux approches :

- la construction de ponts à voie simple, y compris les culées et les piliers, pendant la phase initiale et l'érection de structures indépendantes au moment de l'ajout de la deuxième voie; ou
- la construction de culées et de piliers à voie double ne supportant qu'une travée, avec l'ajout d'une deuxième travée¹¹ quand la deuxième voie serait aménagée.

Si l'on opte pour la première approche, on peut rencontrer certaines difficultés au moment de l'ajout de la deuxième voie, en raison des déplacements que peut produire dans les fondations originales le battage des nouveaux pieux pour les fondations de la deuxième passerelle. Pour éviter cela, il pourrait être nécessaire de situer la nouvelle structure à l'écart de l'autre, ce qui pourrait engendrer une géométrie non optimale de la voie.

¹¹ Il importe de noter que, pour certains ponts importants, la façon la plus économique de construire des travées peut consister à installer une poutre-caisson supportant deux voies; par conséquent, il se peut que l'on ne puisse opter pour une travée de voie simple.

Si l'on opte pour la deuxième approche, les culées et les piles de pont finales de la ligne à deux voies sont construites moyennant un coût supplémentaire marginal par rapport aux dépenses qu'il faudrait engager pour une ligne à voie simple. Après cela, la travée nécessaire à la deuxième voie peut être ajoutée en causant un minimum de perturbation à la circulation des trains, et ce, pendant une courte période seulement.

8.1.2.3. Travaux de voie et électrification

Dans le cas des travaux de voie et de l'électrification, les effets, sur le service, de la construction de la deuxième voie deviennent négligeables, en raison du fait que les travaux peuvent être effectués soit la nuit, en prenant des mesures spéciales de sécurité, soit le jour en imposant quelques limites de vitesse localisées. Ainsi, les répercussions sur les temps de parcours, et donc sur le service, sont minimales.

Il y a deux grands domaines dans lesquels l'échelonnement impliquerait des coûts supplémentaires pour les travaux de voie et l'électrification. Il s'agit des structures de base qu'il faudrait reconstruire pour la deuxième voie et des installations construites pour la ligne à voie simple qui ne seraient plus nécessaires (du moins à leur emplacement initial) pour la ligne à voie double.

Un calcul fondé sur le coût par kilomètre de voie construite montre que le coût des structures de base augmenterait d'environ 25 p. 100 pour la construction initiale, sans compter qu'il faudrait reconstruire ces structures pour la deuxième voie. Une fois de plus, le coût unitaire par kilomètre de voie serait de 25 p. 100 supérieur à celui de la construction d'une voie double.

Les installations du tracé à voie simple qui ne seraient plus requises pour la voie double se composeraient principalement de branchements et de leurs caténaires, ainsi que de signalisations. Il importe de noter l'éventuelle possibilité d'utiliser certains des branchements de la voie simple à leur emplacement initial. Si l'on considère qu'avec une voie simple des voies d'évitement seraient utilisées tous les 20 km et qu'avec une voie double il y aurait des liaisons croisées tous les 20 km, il est possible d'utiliser le branchement à une extrémité de chaque voie d'évitement sans qu'il soit nécessaire de le réaménager dans la configuration à voie double.

En raison de ces facteurs, le coût total (total des deux étapes y compris les dépenses nécessaires) des sous-systèmes des travaux de voie et de l'électrification augmenterait, dans un projet réalisé par étapes, d'un montant qui serait de l'ordre de 5 p. 100 de leurs coûts respectifs pour un projet initial à deux voies.

8.1.3. Approche choisie

Comme nous l'avons mentionné plus haut, l'approche à utiliser pour échelonner les travaux afférents à l'aménagement d'une ligne à grande vitesse devrait dépendre des répercussions que la mise en oeuvre par étapes aurait sur la circulation des trains et sur le coût du projet ainsi que sur la durée anticipée de la période pendant laquelle les travaux seraient retardés.

Il est évident que le déroulement par étapes des travaux de voie et de l'électrification présente des avantages, dans la mesure où les travaux peuvent être accomplis à une date ultérieure sans grandes répercussions sur la circulation des trains ou sur les coûts. Il serait également possible d'ajouter une deuxième voie aux ponts sans que la circulation soit trop perturbée. Par contre, l'échelonnement s'accompagne d'une forte pénalisation sur le plan financier et d'éventuels problèmes structurels, ce qui le rend moins attrayant.

L'exécution échelonnée des travaux de terrassement ne permet pas de réaliser des économies proportionnelles à la partie des travaux qui est reportée, en raison d'une augmentation des coûts unitaires. Elle aura par ailleurs des répercussions considérables sur la circulation des trains pendant l'élargissement ultérieur du talus. Lors de nos discussions avec des représentants des chemins de fer français (SNCF), ces derniers nous ont indiqué qu'ils jugeaient l'échelonnement peu recommandable, à moins que l'ajout d'une deuxième voie ne s'avère nécessaire que dans une dizaine ou quinzaine d'années. Les représentants de VIA se sont montrés du même avis lors des réunions des intervenants. Outre les considérations financières, ce délai permet aux voyageurs de se familiariser avec le service de train rapide et de s'y adapter avant de connaître la détérioration du service associée aux travaux d'élargissement de la plate-forme.

Compte tenu de ces répercussions et sachant qu'une voie double sera nécessaire sur presque toute la longueur du corridor dans les 15 années qui suivront le début des opérations, la mise en oeuvre par étapes de la construction qui a été chiffrée pour un service à voie simple s'établit comme suit :

- construire toutes les gares pour un service à voie double;
- construire pour un service à voie double toutes les fondations des ponts, dont la superstructure sera aménagée pour un service à voie simple;
- construire tous les talus pour un service à voie double, la superstructure de la voie étant aménagée pour une voie simple et des voies d'évitement;

- effectuer les travaux d'électrification pour un service à voie simple et les voies d'évitement, mais aménager toutes les sous-stations pour le service envisagé à long terme.

De plus, tous les dispositifs d'atténuation des incidences environnementales doivent être en place pour le service à voie simple, tout comme les installations d'entretien et d'administration.

8.2. RÉPERCUSSIONS SUR LES COÛTS

Comme nous l'avons mentionné plus haut, un plan de mise en oeuvre axé sur une configuration à voie simple dans le corridor Québec-Windsor doit prévoir la construction d'une deuxième voie sur la majeure partie du corridor dans les 15 années suivant le début de l'entrée en service du train rapide. Par conséquent, conformément à la réalisation par étapes de la construction proposée en 8.1, les coûts liés aux sous-systèmes «acquisition d'emprises», «terrassement et drainage», «croisements étagés», «autres travaux d'aménagement» et «gares» seront semblables à ceux qu'il faut engager pour construire une ligne à voie double. C'est dans les sous-systèmes «voie» et «électrification» que l'on pourrait manifestement réaliser des économies en construisant une ligne à voie simple, de même que dans le sous-système «ponts et viaducs», où l'installation de travées pour la deuxième voie pourrait être retardée aux endroits où le service est à voie simple.

Pour chiffrer la réduction des coûts visée dans le cadre de l'approche susmentionnée, l'expert-conseil a estimé le coût d'une installation à voie simple sur l'un des sous-tronçons de la ligne étudiés. On a choisi celui qui relie Oshawa à Kingston sur une nouvelle emprise à 300 km/h, car on a jugé que cette option présentait les caractéristiques les plus représentatives de tout le Corridor.

Le tableau 8.1 indique les coûts estimatifs de ce sous-tronçon selon qu'il s'agit de l'option à voie simple ou à voie double. Le résultat de cette analyse est une économie prévue de 70,9 millions de dollars sur les 198,56 km de ce sous-tronçon. Cela équivaut à une économie de 357 071 \$ par kilomètre, économie que l'on peut répartir ainsi : 64 p. 100 pour la voie, 20 p. 100 pour l'électrification et 16 p. 100 pour les ponts.

En fonction de cette analyse, nous avons établi des coûts pour les tracés incorporant une voie simple pour chacun des tronçons évalués dans le cadre de cette étude. Ces coûts tiennent compte d'une réduction du coût initial de chaque grand tronçon de la ligne de 357 000 \$ par kilomètre de ligne construite en configuration de voie simple avec voies d'évitement. On estime que ces parties des lignes sont celles situées en dehors des zones fortement urbanisées. Les tableaux 8.2, 8.3 et 8.4 indiquent la longueur estimée

des itinéraires ruraux pour lesquels on peut utiliser la configuration à voie simple et présentent le coût qui en résulte pour chaque combinaison vitesse-tracé.

Tableau 8.1
Comparaison des coûts d'une voie double et d'une voie simple
Oshawa - Kingston, 300 km/h sur nouvelle emprise
(millions de \$)

Sous-système	Voie double	Voie simple
A - Acquisition d'emprises	23,5	23,5
B - Terrassement et drainage	271,2	270,4
C - Ponts, viaducs et tunnels	239,3	228,6
D - Croisements étagés	359,7	359,7
E - Autres travaux d'aménagement	4,9	4,9
F - Voie	165,7	120,6
G - Électrification	147,1	132,8
H - Gares	<u>0,0</u>	<u>0,0</u>
TOTAL	1 211,4	1 140,5

Tableau 8.2
Estimation des coûts en incorporant le service à voie simple
à 200 km/h sur emprise existante
(millions de \$)

Tronçon de la ligne	Coût- voie double	Long. du tracé rural	Économie	Coût- voie simple
Windsor - Toronto	2 030	313	112	1 918 \$
Toronto - Montréal	3 403	501	179	3 224 \$
Montréal - Québec	1 432	233	83	1 349 \$
TOTAUX	6 865 \$	1 047	374 \$	6 491 \$

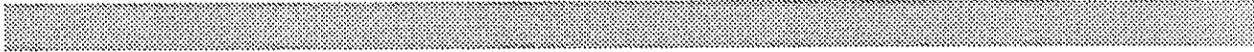
Tableau 8.3
Estimation des coûts avec coût pour la voie simple
300 km/h sur emprise existante
(millions de \$)

<u>Tronçon de la ligne</u>	<u>Coût-voie double</u>	<u>Long. du tracé rural</u>	<u>Économie</u>	<u>Coût-voie simple</u>
Windsor - Toronto	2 424	313	112	2 312
Toronto - Montréal	3 996	501	179	3 817
Montréal - Québec	1 404	233	83	1 321
TOTAUX	7 824 \$	1 047	374 \$	7 450 \$

Tableau 8.4
Estimation des coûts avec coût pour la voie simple
300 km/h sur nouvelle emprise
(millions de \$)

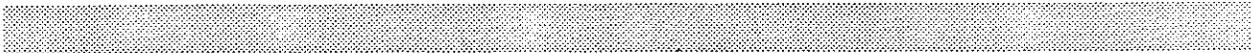
<u>Tronçon de la ligne</u>	<u>Coût-voie double</u>	<u>Long. du tracé rural</u>	<u>Économie</u>	<u>Coût-voie simple</u>
Windsor - Toronto	2 634	313	112	2 522
Toronto - Montréal	5 431	501	179	5 252
Montréal - Québec	1 441	233	83	1 358
TOTAUX	9 506 \$	1 047	374 \$	9 132 \$

Le coût estimé de conversion d'une configuration à voie simple en une ligne ferroviaire à voie double est de 441 000 \$ par kilomètre. Cela comprend les 357 000 \$ de travaux par kilomètre non effectués durant l'étape initiale pour la voie simple, en plus des provisions pour perte d'efficacité dans la réalisation des travaux de pont et de voie, et les frais supplémentaires de démontage des voies et des caténaires aux branchements installés pour les longues voies d'évitement.



ANNEXE A
DÉFINITIONS DES ARTICLES DE DÉPENSES

...



SOUS-SYSTÈME A : ACQUISITION D'EMPRISES
Secteur 1 - Services professionnels et gestion du projet

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.1	Arpentage	%	Tous les services professionnels liés à l'arpentage.	Ce coût sera calculé en pourcentage du coût d'acquisition des terrains en fonction de l'expérience que l'Expert-conseil a acquise dans le cadre de projets semblables récemment entrepris sur des corridors d'autoroute. Les coûts n'ont pas été différenciés selon les spécialisations et ne sont couverts que par un seul pourcentage.
1.2	Évaluation foncière	%	Tous les services professionnels reliés à l'évaluation foncière.	
1.3	Expertise juridique	%	Tous les services professionnels reliés à l'achat et au transfert légal de biens.	
2	Gestion du projet	%	Ce montant couvre une partie du coût de la prestation de services de gestion de projet pour le Client. Il comprend les coûts de gestion des contrats, de contrôle du calendrier, de la qualité et des coûts, d'établissement des procédures afférentes au projet et de coordination.	L'Expert-conseil exprimera ce montant estimatif en pourcentage du coût des travaux de construction en fonction de l'expérience acquise à l'égard de projets antérieurs et du niveau d'effort anticipé pour le sous-système en question.

SOUS-SYSTÈME A : ACQUISITION D'EMPRISES

Secteur 2 - Équipement et matériel

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.1	Acquisition de terrains en zone résidentielle	Somme forfaitaire	Tous les coûts liés à l'achat de terrains non ferroviaires (pour l'aménagement d'emprises entièrement nouvelles et l'acquisition de terrains supplémentaires contigus aux terrains ferroviaires existants pour les besoins de l'emprise partagée) et à leur viabilisation pour les rendre utilisables pour le projet. Cela comprend les indemnités de cessation d'emploi, les indemnités d'accidents du travail et la démolition de structures et installations.	Les quantités et les coûts ont été calculés de manière à être représentatifs des besoins afférents à un système de train rapide. Les coûts définitifs lors de la mise en oeuvre du projet seront déterminés en fonction des négociations menées pour chaque terrain à acquérir.
1.2	Acquisition de terrains en zone commerciale	Somme forfaitaire	Comme pour l'élément 1.1.	Comme pour l'élément 1.1.
1.3	Acquisition de terrains en zone industrielle	Somme forfaitaire	Comme pour l'élément 1.1.	Comme pour l'élément 1.1.
2.1	Acquisition de terrains en zone agricole	Somme forfaitaire	Comme pour l'élément 1.1.	Comme pour l'élément 1.1.
2.2	Acquisition de terrains dans des espaces naturels (régions rurales non agricoles, forêts, ...)	Somme forfaitaire	Comme pour l'élément 1.1.	Comme pour l'élément 1.1.
3	Coûts des dommages-intérêts à verser pour cause de perturbation, de l'enlèvement des améliorations capitalisées et de l'acquisition foncière pour l'achat d'emprises existantes.	Somme forfaitaire	Coûts liés à l'achat d'emprises existantes ou abandonnées à l'usage <u>exclusif</u> du système de TR. Les coûts présentés comprennent les dommages-intérêts à verser pour cause de perturbation, l'enlèvement des améliorations capitalisées et l'acquisition foncière. Ils ne comprennent pas l'achat de terrains ferroviaires destinés aux emprises <u>partagées</u> . Ils ne comprennent pas non plus le coût de la dépose ou de la relocalisation des voies.	Les quantités et les coûts ont été calculés de manière à être représentatifs des besoins afférents à un système de train rapide. Les coûts définitifs lors de la mise en oeuvre du projet seront déterminés en fonction des négociations effectuées pour chaque terrain à acquérir.

SOUS-SYSTÈME : TOUS (sauf Acquisition foncière)
Secteur 1 - Services professionnels et gestion du projet

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1	Ingénierie	%	Cela englobe le coût des nouvelles études et de l'avant-projet détaillé de chaque sous-système de l'infrastructure. Cet avant-projet détaillé comprend l'obtention de toutes les données sur l'état du chantier ainsi que la préparation des plans, du cahier des charges et des documents d'appel d'offres relatifs à l'exécution des travaux.	L'Expert-conseil exprimera ce montant estimatif en pourcentage du coût des travaux de construction en fonction de l'expérience acquise à l'égard de projets antérieurs et du niveau d'effort anticipé pour le sous-système en question.
2	Supervision de la construction	%	Cela englobe les coûts de supervision de l'exécution des travaux sur place, ce qui comprend la surveillance et la supervision des entrepreneurs, la recommandation du paiement des factures, de même que l'acceptation des travaux effectués et des dessins conformes à l'exécution.	L'Expert-conseil exprimera ce montant estimatif en pourcentage du coût des travaux de construction en fonction de l'expérience acquise à l'égard de projets antérieurs et du niveau d'effort anticipé pour le sous-système en question.
3	Achat de matériel	%	Cela englobe les coûts de supervision de l'achat du matériel à utiliser dans le cadre du projet. Cela comprend l'évaluation de la qualité des fournisseurs et des fabricants, l'inspection du matériel livré et la recommandation du paiement des factures.	L'Expert-conseil exprimera ce montant estimatif en pourcentage du coût des travaux de construction en fonction de l'expérience acquise à l'égard de projets antérieurs et du niveau d'effort anticipé pour le sous-système en question. (Ne s'applique qu'au sous-système Voie)
4	Gestion du projet	%	Ce montant couvre une partie du coût de la prestation de services de gestion de projet pour le Client. Il comprend les coûts de gestion des contrats, de contrôle du calendrier, de la qualité et des coûts, d'établissement des procédures afférentes au projet et de coordination.	L'Expert-conseil exprimera ce montant estimatif en pourcentage du coût des travaux de construction en fonction de l'expérience acquise à l'égard de projets antérieurs et du niveau d'effort anticipé pour le sous-système en question.

SOUS-SYSTÈME B : TERRASSEMENT ET DRAINAGE

Secteur 1 - Services professionnels et gestion du projet

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
3	Évaluation environnementale	%	Ce montant vise à couvrir le coût du processus d'approbation, d'examen et d'évaluation environnementale, y compris les audiences publiques nécessaires à la mise en oeuvre du projet.	L'Expert-conseil a exprimé ce montant estimatif en pourcentage du coût total de construction du projet (à l'exclusion des honoraires) en fonction de l'expérience acquise à l'égard de projets antérieurs.
4	Études de faisabilité (techniques)	%	Ce montant vise à couvrir le coût de l'étude de faisabilité technique dont l'objectif sera de déterminer de façon définitive l'itinéraire souhaité pour le projet, de cerner les solutions possibles à toutes les contraintes s'exerçant sur la construction et la mise en service de la ligne ainsi que d'affiner l'estimation des coûts.	L'Expert-conseil a exprimé ce montant estimatif en pourcentage du coût total de construction du projet (à l'exclusion des honoraires) en fonction de l'expérience acquise à l'égard de projets antérieurs.

SOUS-SYSTÈME B : TERRASSEMENT ET DRAINAGE

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.1	Défrichage et préparation de la plateforme dans des sols de type 1	km-itinéraire	Défrichage de l'emprise, enlèvement des bâtiments existants, préparation et (ou) remplacement de la plateforme existante, y compris les géotextiles, etc., à travers de la roche ou d'autres matériaux solides, et réparation.	Cartes géologiques d'itinéraires. Le prix unitaire a été calculé pour tous les travaux effectués sur 1 km d'itinéraire d'après les échantillons représentatifs recommandés par Sofrerail à partir de l'expérience du TGV.
1.2	Défrichage et préparation de la plateforme dans des sols de type 2	km-itinéraire	Comme ce qui précède pour une plateforme aménagée sur de la moraine, du sable et de l'argile.	Cartes géologiques d'itinéraires. Le prix unitaire a été calculé pour tous les travaux effectués sur 1 km d'itinéraire d'après les échantillons représentatifs recommandés par Sofrerail à partir de l'expérience du TGV.
1.3	Défrichage et préparation de la plateforme dans des sols de type 3	km-itinéraire	Comme ce qui précède pour une plateforme aménagée sur des terres humides, en zone marécageuse et sur des argiles sensibles à l'eau.	Cartes géologiques d'itinéraires. Le prix unitaire a été calculé pour tous les travaux effectués sur 1 km d'itinéraire d'après les échantillons représentatifs recommandés par Sofrerail à partir de l'expérience du TGV.
2.1	Talus construit à partir des déblais de l'emprise dans des matériaux mous	Milliers de mètres ³	Extraction de matériau de remblai général ou rippable à partir des déblais de l'emprise à l'aide de grattoirs et disposition de ce matériau dans le talus, y compris compactage (à l'exclusion de certaines couches de sous-ballast).	Quantités déterminées à partir de cartes géologiques et des calculs de déblais et de remblais à l'aide de profils au 1/50 000 ^e avec courbes de niveau de 10 mètres (exactitude vérifiée au moyen de sections représentatives à plus grande échelle).
2.2	Talus construit à partir des déblais de l'emprise dans de la roche	Milliers de mètres ³	Extraction de roche à l'aide d'explosifs à partir des déblais de l'emprise, puis sélection et disposition du matériau approprié dans le talus, y compris compactage (à l'exclusion de certaines couches de sous-ballast).	Quantités déterminées à partir de cartes géologiques et des calculs de déblais et de remblais à l'aide de profils au 1/50 000 ^e avec courbes de niveau de 10 mètres (exactitude vérifiée au moyen de sections représentatives à plus grande échelle).
2.3	Talus construit à partir de matériaux d'emprunt	Milliers de mètres ³	Extraction de matériaux de remblai dans un lieu d'emprunt, et disposition puis compactage de ce matériau dans le remblai (à l'exclusion de certaines couches de sous-ballast).	Quantités de matériaux d'emprunt déterminées à partir des calculs de déblais et de remblais à l'aide de profils au 1/50 000 ^e avec courbes de niveau de 10 mètres (exactitude vérifiée au moyen de sections représentatives à plus grande échelle).
2.4	Évacuation des matériaux impropres	Milliers de mètres ³	Chargement, transport et déchargement de matériaux de déblai jugés impropres à la construction du talus.	On s'est servi de cartes géologiques d'itinéraires pour évaluer la proportion de déblais susceptibles d'être impropres.
3	Transport des matériaux de remblai (provenant d'un lieu d'emprunt ou du lieu d'extraction)	km-milliers de mètres ³	Chargement, transport et déversement de matériaux convenant à l'aménagement du talus en général ou de certaines couches de sous-ballast. Matériaux transportés soit depuis les lieux d'emprunt soit le long de l'emprise à partir des déblais.	Les conséquences financières du transport des matériaux de remblai extraits ou provenant d'un lieu d'emprunt ont été incluses dans les coûts unitaires calculés pour l'élément 2, Construction du talus.

SOUS-SYSTÈME B : TERRASSEMENT ET DRAINAGE

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
4.1	Couches de sous-ballast; nouvelle emprise	km-itinéraire	Disposition et compactage des matériaux choisis en deux couches au-dessus du remblai général de la plateforme.	Quantités déterminées à partir de sections représentatives fournies par l'Expert-conseil en technologie d'après l'expérience européenne. Prix unitaires calculés à partir de prix pratiqués pour des travaux semblables faisant l'objet de contrats actuels.
4.2	Couches de sous-ballast; emprise existante	km-itinéraire	Disposition et compactage des matériaux choisis en deux couches au-dessus de la plateforme.	Quantités déterminées à partir de sections représentatives fournies par l'Expert-conseil en technologie d'après l'expérience européenne. Prix unitaires calculés à partir de prix pratiqués pour des travaux semblables faisant l'objet de contrats actuels.
5.1	Système normal de drainage des emprises	km-itinéraire	Buses mineures, fossés parallèles (y compris revêtement au besoin), systèmes de sous-drainage.	Quantités déterminées à partir d'un tronçon d'emprise représentatif de 1 km. Prix unitaires calculés à partir de prix pratiqués pour des travaux semblables faisant l'objet de contrats actuels de construction d'autoroutes.
5.2	Buses de très large cours d'eau	Chaque	Buses courant le long de toute l'emprise, y compris les murs de tête, les ouvrages de vidange, le nivellement et la structure.	Coût unitaire calculé à partir des prix de contrats actuels pratiqués pour une grande buse représentative mesurant 6 à 10 mètres.
5.3	Contrôle des eaux pluviales	km-itinéraire	Fourniture d'installations telles que des bassins de décantation pour freiner le déversement du limon et des débris dans des cours d'eau fragiles.	Les quantités doivent être déterminées par des spécialistes en environnement. Un prix représentatif doit être calculé pour une installation représentative.
6	Modernisation de la plateforme sur l'emprise existante	km-itinéraire	Enlèvement des matériaux impropres, disposition des couches choisies de sous-ballast, amélioration du drainage, élargissement mineur au besoin.	Les normes de plateforme ont été définies par l'Expert-conseil en technique et d'après l'expérience européenne. Les quantités sont basées sur les données obtenues des sociétés de chemin de fer sur l'état des plateformes existantes.
7.1	Structures de soutènement de 3 mètres de hauteur au maximum	km	Murs de soutènement, y compris les fondations, pour soutenir les talus ou les côtés des déblais.	Cartes de zones urbaines et photographies aériennes pour les quantités. Les prix unitaires ont été déterminés à partir des prix pratiqués pour des structures semblables dans le cadre de contrats actuels.
7.2	Structures de soutènement de plus de 3 mètres de hauteur	km	Murs de soutènement, y compris les fondations, pour soutenir les talus ou les côtés des déblais.	Cartes de zones urbaines et photographies aériennes pour les quantités. Les prix unitaires ont été déterminés à partir des prix pratiqués pour des structures semblables dans le cadre de contrats actuels.
8	Barrières anti-intrusion	km	Berne ou barrière de béton conçue pour empêcher les trains qui déraillent des emprises partagées de se retrouver sur les voies de la ligne à grande vitesse.	Les hypothèses finales en matière de configuration de la voie et de réglementation du fonctionnement ont supprimé la nécessité de barrières solides. Par conséquent, les coûts et les quantités n'ont pas été évalués.

SOUS-SYSTÈME B : TERRASSEMENT ET DRAINAGE

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
9.1	Structures d'atténuation du bruit - ouvrages antibruit	km	Structure complète d'atténuation du bruit, y compris les fondations, la fabrication et l'installation.	La configuration et les matériaux doivent être déterminés à partir de l'expérience européenne et en fonction des applications locales. Le prix unitaire a été obtenu de fournisseurs locaux potentiels et défini à partir d'applications semblables sur autoroute et rail. Mesuré par côté d'emprise.
9.2	Structures d'atténuation du bruit - levées de terre	km	Levée de terre complète pour atténuer le bruit, y compris la disposition des matériaux, leur compactage et le drainage.	La configuration doit être déterminée d'après l'expérience européenne et en fonction des applications locales. Le prix unitaire a été déterminé à partir d'applications semblables sur autoroute et rail.
10	Clôture de sécurité de l'emprise (2 côtés)	km-itinéraire	Clôture de sécurité complète pour l'emprise.	Configuration des matériaux déterminée d'après l'expérience européenne. Les prix unitaires ont été calculés d'après les prix fournis par des fournisseurs potentiels et par l'application aux conditions locales de prix pratiqués pour des contrats européens.
11	Dispositifs de contrôle de la neige	km	Fabrication et installation de barrières de contrôle de la neige.	Il s'agit d'un coût mineur pour lequel les quantités sont difficiles à estimer. Les répercussions sur les coûts ont été couvertes par les éventualités.
12.1	Services publics - déplacement important d'installations électriques	Chaque	Provision représentative pour le déplacement de lignes et pylônes électriques.	Répercussions sur les coûts incluses dans les éventualités.
12.2	Services publics - déplacement important d'oléoducs et de gazoducs	Chaque	Provision représentative pour le déplacement ou le croisement d'oléoducs et de gazoducs.	Répercussions sur les coûts incluses dans les éventualités.
12.3	Petites traversées par conduites et par fils	km-itinéraire	Provision représentative pour les petites traversées par conduites et par fils, y compris tous les travaux nécessaires.	Répercussions sur les coûts incluses dans les éventualités.
13	Autres éléments	Somme forfaitaire	Ces éléments recouvrent tous les cas particuliers qui ne sont pas couverts par les autres éléments de coût. Ils ont été définis spécifiquement pour chaque cas et peuvent différer d'un tronçon géographique à l'autre.	Chacun de ces éléments a été défini selon la situation qui doit être réglée pendant la construction, mais qui n'entre pas dans une autre catégorie. Une somme forfaitaire a été déterminée pour représenter le coût de tous les travaux nécessaires au règlement de la situation particulière.
13.1	Vérification de la contamination du sol	km-itinéraire	Cet élément englobe le coût des enquêtes sur place et en laboratoire qu'il faut effectuer pour évaluer la présence de sols contaminés sur les terrains ferroviaires.	Les quantités sont calculées en fonction de la longueur de l'emprise à acquérir. Les coûts unitaires représentent des coûts représentatifs que le MTO a dû engager pour conduire de semblables enquêtes.
13.2	Vérification de la contamination des terrains ferroviaires	Chaque	Cet élément englobe le coût des enquêtes sur place et en laboratoire qu'il faut effectuer pour évaluer la présence de sols contaminés sur les terrains ferroviaires.	Les quantités déterminées sont basées sur le nombre d'emplacements associés aux terrains ferroviaires à acquérir. Les coûts unitaires représentent des coûts représentatifs que le MTO a dû engager pour conduire de semblables enquêtes.

SOUS-SYSTÈME C : PONTS, VIADUCS ET TUNNELS

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.1	Ponts enjambant un petit cours d'eau (d'une longueur maximale de 30 mètres)	Chaque	Pont complet, y compris le terrassement et les travaux de protection du cours d'eau qui s'y rapportent, mais à l'exclusion de la superstructure de la voie.	Cours d'eau recensés sur des plans au 1/50 000 ^e , au 1/10 000 ^e ou au 1/20 000 ^e . Le coût unitaire d'un pont représentatif d'une longueur présumée a été déterminé à partir du coût de projets multistrukturels semblables ayant fait l'objet de contrats locaux.
1.2	Supplément à 1.1 pour une hauteur de plus de 10 mètres	Chaque	Effet de la hauteur de la sous-structure sur toutes les composantes du pont.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de pont doit être appliqué aux ponts petits mais hauts enjambant un cours d'eau. Le coût doit être déterminé en fonction d'antécédents locaux.
1.3	Ponts enjambant un cours d'eau moyen (de 30 à 100 mètres de long)	Mètre linéaire	Pont complet, y compris le terrassement et les travaux connexes de protection du cours d'eau, mais à l'exclusion de la superstructure de la voie.	Cours d'eau recensés sur des plans au 1/10 000 ^e et au 1/20 000 ^e . La longueur des ponts a été estimée à partir de plans et de profils. Le coût unitaire par mètre de pont a été déterminé à partir de coûts pratiqués dans le cadre de contrats locaux pour des projets multistrukturels semblables.
1.4	Supplément par rapport au 1.2 pour une hauteur de plus de 10 mètres	Mètre linéaire	Effet de la hauteur de la sous-structure sur toutes les composantes du pont.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de pont doit être appliqué à des ponts moyens mais hauts enjambant un cours d'eau. Le coût doit être déterminé en fonction d'antécédents locaux.
1.5	Ponts enjambant un large cours d'eau (de 100 à 250 mètres de long)	Mètre linéaire	Pont complet, y compris le terrassement et les travaux connexes de protection du cours d'eau, mais à l'exclusion de la superstructure de la voie.	Cours d'eau recensés sur des plans au 1/10 000 ^e et au 1/20 000 ^e . La longueur des ponts a été estimée à partir de plans et de profils. Le coût unitaire par mètre de pont a été déterminé à partir de coûts pratiqués dans le cadre de contrats locaux pour des projets multistrukturels semblables.
1.6	Supplément au 1.3 pour une hauteur de plus de 10 mètres	Mètre linéaire	Effet de la hauteur de la sous-structure sur toutes les composantes du pont.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de pont doit être appliqué à des ponts grands mais hauts enjambant un cours d'eau. Le coût doit être déterminé en fonction d'antécédents locaux.
1.7	Ponts enjambant un très large cours d'eau (de plus de 250 mètres de long)	Mètre linéaire	Pont complet, y compris le terrassement et les travaux connexes de protection du cours d'eau, mais à l'exclusion de la superstructure de la voie.	Cours d'eau recensés sur des plans au 1/10 000 ^e et au 1/20 000 ^e . La longueur des ponts a été estimée à partir de plans et de profils. Le coût unitaire par mètre de pont a été déterminé à partir de coûts pratiqués dans le cadre de contrats locaux pour des projets semblables de grand pont.
1.8	Supplément à 1.1, 1.3, 1.5 et 1.7 pour conditions difficiles liées aux fondations	Mètre linéaire	Effets d'un sol difficile ou d'exigences complexes pour les fondations sur le coût des ponts de chaque taille.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de pont doit être appliqué à chaque taille de pont si on en connaît l'emplacement pour faire intervenir la présence d'un sol difficile. Des cartes géologiques et l'expérience passée doivent être utilisées pour déterminer la complexité des fondations.

SOUS-SYSTÈME C : PONTS, VIADUCS ET TUNNELS
Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.9	Modifications apportées à des ponts existants (nouveau tablier)	Mètre linéaire	Remplacement ou modification du tablier d'un pont existant pour aménager la superstructure de la voie de TR. Comme la plupart des ponts existants du corridor sont à voie unique, cela comprend le coût de la construction d'une travée supplémentaire à voie unique contiguë au pont existant.	Base de données sur les chemins de fer, plans au 1/10 000° ou à une échelle plus grande de ponts existants. Le coût unitaire a été calculé d'après les antécédents locaux appliqués à la configuration de tablier spécifiée par l'Expert-conseil en technologie.
2.1	Viaducs de plus de 250 mètres de long	Mètre linéaire	Viaduc complet (emprise surélevée), y compris les travaux temporaires, la protection des talus aux culées, les travaux de canalisation ou de protection s'il y a des cours d'eau sous le viaduc.	Les emplacements ont été déterminés sur des plans au 1/50 000° ou au 1/10 000°. Les longueurs ont été calculées à partir de profils de voie. Les coûts unitaires par mètre de viaduc ont été calculés à partir de l'expérience européenne appliquée à l'industrie locale de la construction.
2.2	Supplément à 2.0 pour une hauteur de plus de 10 mètres	Mètre linéaire	Effets de la hauteur de la sous-structure sur le coût de toutes les composantes du viaduc.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de pont doit être appliqué à des viaducs petits mais hauts. Le coût doit être déterminé en fonction de l'expérience locale antérieure.
2.3	Supplément à l'élément 2.1 pour conditions difficiles liées aux fondations	Mètre linéaire	Effets d'un sol difficile ou d'exigences complexes en matière de fondations sur le coût d'un viaduc.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de viaduc doit être appliqué si l'emplacement est connu afin de faire intervenir la présence d'un sol difficile. Des cartes géologiques et l'expérience passée doivent être utilisées pour déterminer la complexité des fondations.
3.1	Perçage de tunnels à voie double dans un sol meuble	Mètre	Tunnel complet dans un sol meuble, y compris tout l'équipement, les matériaux et la main-d'oeuvre nécessaires aux travaux d'extraction, d'assèchement, de revêtement et d'aménagement d'accès.	La taille et la configuration ont été déterminées d'après l'expérience européenne. Les longueurs ont été calculées à partir des profils de voie. L'état du sol a été déterminé à l'aide de cartes géologiques. Le coût unitaire a été calculé d'après l'expérience européenne ainsi que des documents de contrats locaux de perçage de tunnels.
3.2	Perçage de tunnels à voie double dans de la roche	Mètre	Tunnel complet dans de la roche, y compris tout l'équipement, les matériaux et la main-d'oeuvre nécessaires aux travaux d'extraction, d'assèchement, de revêtement et d'aménagement d'accès.	La taille et la configuration ont été déterminées d'après l'expérience européenne. Les longueurs ont été calculées à partir des profils de voie. L'état du sol a été déterminé à l'aide de cartes géologiques. Le coût unitaire a été calculé d'après l'expérience européenne ainsi que des documents de contrats locaux de perçage de tunnels.
3.3	Modification de tunnels existants	Somme forfaitaire	Tous les travaux de modification nécessaires à la circulation de trains rapides dans des tunnels existants.	Études ou plans de tunnels existants (p. ex., celui du Mont Royal, à Montréal et celui du lac Dow, à Ottawa); le coût a été calculé d'après l'expérience locale pour des travaux semblables.
3.4	Mesures d'atténuation du bruit	Somme forfaitaire	Hottes d'entrée ou tapis de ballast spéciaux de tunnel pour atténuer le bruit et les vibrations.	Études ou plans de tunnels existants (p. ex., celui du Mont Royal, à Montréal et celui du lac Dow, à Ottawa); le coût a été calculé d'après l'expérience locale et européenne pour des travaux semblables.

SOUS-SYSTÈME D : OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.1	Croisement d'une route rurale à 2 voies	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR par rapport à la route, y compris le pont, les travaux de terrassement d'approche, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de contrats locaux représentatifs semblables (MTO et MTQ).
1.2	Croisement d'une route rurale à 2 voies, emprise double	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR et d'une ligne ferroviaire adjacente par rapport à la route, y compris le pont, le terrassement des abords, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de contrats locaux représentatifs semblables (MTO et MTQ).
1.3	Croisement d'une route rurale à 4 voies	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR par rapport à la route, y compris le pont, le terrassement des abords, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de contrats locaux représentatifs semblables (MTO et MTQ).
1.4	Croisement d'une route rurale à 4 voies, emprise double	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR et d'une ligne ferroviaire adjacente par rapport à la route, y compris le pont, le terrassement des abords, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de contrats locaux représentatifs semblables (MTO et MTQ).
1.5	Croisement d'une grande route rurale	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR par rapport aux routes (401, 40, etc.), y compris le pont, le terrassement des abords, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de contrats locaux représentatifs semblables (MTO et MTQ).
1.6	Supplément aux éléments 1.1 à 1.3 pour difficultés reliées aux fondations	Chaque	Effets d'un sol difficile ou d'exigences complexes en matière de fondations sur le coût des ponts de chaque taille.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de pont doit être appliqué à chaque taille de pont si l'emplacement est connu afin de faire intervenir la présence d'un sol difficile. Des cartes géologiques et l'expérience passée doivent être utilisées pour déterminer la complexité des fondations.

SOUS-SYSTÈME D : OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT
Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
2.1	Croisement d'une route urbaine secondaire (2-4 voies)	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR par rapport à une route urbaine, y compris les ponts, les murs de soutènement, le terrassement, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de semblables contrats locaux représentatifs à l'échelle municipale.
2.2	Croisement d'une route urbaine secondaire (2-4 voies), emprise double	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR et de la ligne ferroviaire adjacente par rapport à la route urbaine, y compris les ponts, les murs de soutènement, le terrassement, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de semblables contrats locaux représentatifs à l'échelle municipale.
2.3	Grande route urbaine (plus de 4 voies)	Chaque	Tous les travaux d'étagement de la ligne de TR par rapport à une route urbaine, y compris les ponts, les murs de soutènement, le terrassement, le drainage, le revêtement, la signalisation, les terrains, les déviations, l'aménagement d'installations permettant la circulation.	Les quantités ont été calculées à partir de plans au 1/50 000 ^e , au 1/20 000 ^e ou au 1/10 000 ^e . Les coûts unitaires des travaux complets ont été calculés à partir de contrats locaux représentatifs semblables à l'échelle municipale.
2.4	Supplément aux éléments 2.1 à 2.3 pour difficultés reliées aux fondations	Chaque	Effets d'un sol difficile ou d'exigences complexes en matière de fondations sur le coût des ponts de chaque taille.	Le coût supplémentaire par mètre linéaire de pont doit être appliqué à chaque taille de pont si on en connaît l'emplacement pour tenir compte d'un sol difficile. Des cartes géologiques et l'expérience passée doivent être utilisées pour déterminer la complexité des fondations.
3.1	Modification d'ouvrages de franchissement urbains existants	Chaque	Travaux d'élargissement de la largeur ou de la hauteur libre des ouvrages de franchissement existants, y compris le terrassement et les modifications structurelles.	On effectuera le calcul d'une somme forfaitaire représentant le coût de tous les travaux nécessaires à la réalisation d'une modification représentative.
3.2	Modification d'ouvrages de franchissement ruraux existants	Chaque	Travaux d'élargissement de la largeur ou de la hauteur libre des ouvrages de franchissement existants, y compris le terrassement et les modifications structurelles.	On effectuera le calcul d'une somme forfaitaire représentant le coût de tous les travaux nécessaires à la réalisation d'une modification représentative.

SOUS-SYSTÈME D : OUVRAGES DE FRANCHISSEMENT

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
4	Protection des passages à niveau par signaux automatiques	Chaque	Barrières fixes, barrières simples, clôtures, nivellement de la route, drainage de la ligne ferroviaire, équipement de détection électronique et modification de la signalisation.	On effectuera le calcul d'une somme forfaitaire représentant le coût de tous les travaux nécessaires à un passage à niveau représentatif. Les quantités ont été déterminées à partir de cartes au 1/50 000° et au 1/20 000° ainsi que des critères établis de concert avec l'Expert-conseil en technologie. La partie «signalisation» des travaux est incluse ici pour permettre la comparaison du coût total de traitement des passages à niveau.
5	Fermeture et déviation routières	km de route	Travaux routiers pour relier les routes coupées par l'emprise de TR à d'autres routes étagées.	Cartes au 1/50 000° et au 1/20 000°, Les coûts unitaires ont été calculés à partir de documents de contrats routiers provinciaux représentatifs.
6	Passage à niveau de ferme privée	Chaque	Tous les travaux d'aménagement d'une structure de passage à niveau étagé pour les propriétés privées adjacentes à l'emprise (ouverture d'environ 5 mètres ²).	Les quantités ont été déterminées d'après l'évaluation de l'utilisation des terres contiguës aux emprises. La fréquence a été mesurée en fonction d'antécédents de couloirs d'accès limité. Les coûts unitaires ont été calculés à partir de travaux locaux semblables.
7	Passages fauniques	Chaque	Tous les travaux nécessaires à l'aménagement d'une structure de passage à niveau étagé permettant à la faune de traverser l'emprise.	Les quantités ont été calculées à partir d'une évaluation de l'utilisation des terres contiguës aux emprises et d'une évaluation environnementale. Les fréquences ont été déterminées en fonction d'antécédents de couloirs d'accès limité. Les coûts unitaires ont été calculés à partir de travaux locaux semblables.

SOUS-SYSTÈME E : AUTRES TRAVAUX D'AMÉNAGEMENT

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1	Dépose de lignes de chemin de fer	km	Enlèvement de rails, d'attaches, d'autres matériaux de voie et d'autres installations ferroviaires pour préparer une ligne existante à des travaux de construction ou en raison d'un déplacement des services ferroviaires à une autre subdivision.	Les quantités seront déterminées à partir de cartes topographiques et des chemins de fer ainsi que de la nécessité soit de réaliser les travaux sur la couche supérieure de plateforme existante, soit d'enlever l'infrastructure existante en raison d'un déplacement des services ferroviaires à une autre subdivision. Les coûts seront estimés en fonction du travail nécessaire à la dépose d'une voie ferrée représentative.
2	Construction de nouvelles lignes de chemin de fer	km	L'aménagement d'une couche supérieure de plateforme et la construction d'une voie ferrée et d'installations connexes.	On recourra à cet élément lorsque les lignes de chemin de fer existantes doivent être déplacées pour permettre les courbes de rayon plus large des lignes à grande vitesse adjacentes ou lorsque de nouvelles voies sont nécessaires pour ouvrir un accès à la clientèle des chemins de fer. Les quantités seront mesurées d'après des cartes topographiques et des chemins de fer. On effectuera le calcul d'un coût unitaire représentant le coût de tous les travaux nécessaires à la construction d'une ligne de chemin de fer représentative.
3	Ouvrages de franchissement d'une voie ferrée sur une autre	Chaque	Tous les travaux nécessaires à l'étagement de la ligne de TR par rapport à d'autres lignes de chemin de fer qu'elle peut traverser. Cela comprend les structures de franchissement à un niveau supérieur ou inférieur aux lignes et (ou) aux voies qui se croisent avec aménagement de lignes parallèles ouvrant accès à l'autre côté de l'emprise.	Les quantités ont été déterminées d'après l'emplacement des lignes de chemin de fer existantes et les besoins opérationnels et de service ferroviaires. On effectuera le calcul d'une somme forfaitaire représentant le coût de tous les travaux nécessaires à l'aménagement d'un ouvrage représentatif de franchissement d'une voie ferrée sur une autre.
4	Autres éléments particuliers	Somme forfaitaire	Ces éléments recouvrent tous les cas particuliers qui ne sont pas couverts par les autres éléments de coût. Ils ont été définis spécifiquement pour chaque cas et peuvent différer d'un tronçon géographique à l'autre.	Chacun de ces éléments a été défini selon la situation qui doit être réglée pendant la construction, mais qui n'entre pas dans une autre catégorie. Une somme forfaitaire a été calculée pour représenter le coût de tous les travaux nécessaires au règlement de la situation particulière.

SOUS-SYSTÈME F : VOIE
Secteur 2 - Équipement et matériaux

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1	Rails (ligne principale et voies d'évitement)	Tonnes	Achat, soudage en tronçons de LRS et livraison de rails pour la ligne principale et les voies d'évitement.	Les quantités ont été déterminées d'après les besoins en voies ferrées déterminées par l'Expert-conseil en opérations. Les prix ont été obtenus des fournisseurs.
2	Traverses	Chaque	Achat et livraison de traverses de béton. Les contreforts doivent être fournis par le projet.	Les quantités ont été déterminées d'après les besoins en voies ferrées et l'espacement des traverses. Les prix ont été obtenus du fabricant ou du fournisseur.
3	Ballast	m ³	Achat, concassage et livraison de ballast.	Les quantités ont été déterminées d'après les besoins en voies ferrées et le profil de ballast. Les sources potentielles et les coûts doivent être déterminés dans le cadre d'entretiens avec des sociétés de chemin de fer.
4	Branchements	Chaque	Fourniture et livraison d'aiguilles, de contre-aiguilles, de croisements d'aiguille, d'autres accessoires de voie, de traverses d'aiguillage et d'appareils de commande électrique d'aiguillage.	Nombres de branchements pour la ligne principale et les voies d'évitement obtenus de l'Expert-conseil en opérations. Les coûts ont été calculés d'après l'expérience européenne et à la suite de discussions avec des fournisseurs locaux.
5.1	Assemblages de fixation de rails	Ensembles	Fourniture et livraison de traverses, d'attaches élastiques et de semelles de rail pour traverses de béton.	Les quantités ont été exprimées en fonction du nombre de traverses. Les prix ont été obtenus des fournisseurs.
5.2	Joints isolants collés	Chaque	Fourniture et livraison de joints de rail isolants collés.	Inclus dans les coûts de signalisation.
5.3	Butoirs	Chaque	Fourniture, livraison et installation des butoirs requis pour les voies en impasse.	Les quantités ont été déterminées d'après les tracés de voie préliminaires. Les coûts ont été obtenus des fournisseurs.
6	Réchauffeurs d'aiguilles et souffleuses	Chaque	Fourniture, livraison et installation d'un équipement empêchant l'accumulation de neige entre les aiguilles et les contre-aiguilles ainsi qu'aux croisements à pointe mobile.	Les quantités ont été déterminées en fonction des besoins énoncés par l'Expert-conseil en opérations. Les prix ont été calculés d'après l'expérience européenne et à la suite de discussions avec des fournisseurs locaux.
7	Tapis de ballast pour atténuer le bruit	m ²	Fourniture, livraison et installation de tapis de ballast à disposer au-dessous du ballast de la voie afin de réduire les vibrations causées par le passage des trains.	Les quantités ont été déterminées en fonction des niveaux de vibration et de bruit et conformément aux limites spécifiées par l'Expert-conseil en technologie et les spécialistes environnementaux faisant équipe. Les coûts ont été calculés d'après l'expérience européenne.

SOUS-SYSTÈME F : VOIE
Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.1	Construction de la ligne principale	km	Main-d'œuvre et équipement requis pour la construction à haute productivité de la superstructure de la voie principale (rails, traverses et attaches).	La longueur comprendra la ligne principale totale déterminée sur un tronçon donné, compte tenu des branchements. Le calcul des coûts est basé sur les taux de production estimatifs et les salaires dans l'industrie de la construction.
1.2	Construction des voies d'évitement	km	Main-d'œuvre et équipement requis pour la construction de la superstructure de la voie de base (rails, traverses et attaches) en utilisant des méthodes traditionnelles.	La longueur comprendra la longueur totale des voies d'évitement et des voies ferrées auxiliaires déterminée sur un tronçon, compte tenu des branchements. Le calcul des coûts est basé sur les taux de production estimatifs et les salaires dans l'industrie de la construction.
2	Joints soudés sur chantier	Chaque	Tous les travaux de soudage sur place nécessaires pour assembler des tronçons de LRS en un rail continu et pour souder les branchements.	Les quantités ont été calculées en fonction de la longueur totale de la voie, de la longueur des tronçons de rail et du nombre de branchements. Le calcul des coûts est basé sur les taux de production estimatifs et les salaires dans l'industrie de la construction.
3.1	Construction de branchements de ligne principale	Chaque	Travaux nécessaires à l'assemblage et à l'installation d'un branchement de ligne principale.	La détermination des quantités, comme les coûts des éléments 4.1 et 4.2 du secteur 2, est basée sur les taux de production estimatifs et les salaires dans l'industrie de la construction.
3.2	Construction de branchements de triage	Chaque	Travaux nécessaires à l'assemblage et à l'installation d'un branchement d'installation de triage.	Les quantités, comme les coûts de l'élément 4.3 du secteur 2, sont basées sur les taux de production estimatifs et les salaires dans l'industrie de la construction.
4	Ballastage et nivellement	m ³	Travaux nécessaires à la répartition du ballast sur la superstructure de la voie et au ramassage, au revêtement et au nivellement de la voie pour en finir l'aménagement.	Les quantités correspondent au ballast acheté. Les coûts sont basés sur les taux de production estimatifs et les salaires dans l'industrie de la construction.
5	Meulage des rails	km-itinéraire	Programme préopérationnel de meulage des rails afin d'enlever les irrégularités de la surface des rails pour un plus grand confort de roulement, l'atténuation du bruit et l'entretien de la voie.	Les coûts ont été calculés d'après l'expérience européenne. Les quantités correspondent à celles de l'élément 1.1.
6	Bases de construction	km-itinéraire	Terrains, voies ferrées et installation nécessaire à la fourniture d'une base pour la voie, la caténaire et les activités de construction de la signalisation.	Une somme forfaitaire pour une base représentative a été calculée et répartie sur la longueur de la ligne qui serait construite à partir d'une telle base.

SOUS-SYSTÈME G : ÉLECTRIFICATION

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.1	Voie unique - structures indépendantes	km	Fourniture, livraison et installation de conducteurs de caténaire, de conducteurs de terre, de perche à la masse, d'équipement tendeur, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, y compris les bras et les isolants, du câble de protection, de fondations.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.
1.2	Voie double - structures indépendantes	km	Fourniture, livraison et installation de conducteurs de caténaire, de conducteurs de terre, de perche à la masse, d'équipement tendeur, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, y compris les bras et les isolants, du câble de protection, de fondations.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.
1.3	Voie double - portiques	km	Fourniture, livraison et installation de conducteurs, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, de fondations, de supports de caténaire, d'équipement tendeur, de perche à la masse ou de contrepoids.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.
1.4	Voie triple - portiques	km	Fourniture, livraison et installation de conducteurs, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, de fondations, de supports de caténaire, d'équipement tendeur, de perche à la masse ou de contrepoids.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.
1.5	Caténaire de triage	100 m	Fourniture, livraison et installation de conducteurs de caténaire, de conducteurs de terre, de perche à la masse, d'équipement tendeur, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, y compris les bras et les isolants, du câble de protection, de fondations.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.
1.6	Caténaire de voie d'évitement	100 m	Fourniture, livraison et installation de conducteurs de caténaire, de conducteurs de terre, de perche à la masse, d'équipement tendeur, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, y compris les bras et les isolants, du câble de protection, de fondations.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.

SOUS-SYSTÈME G : ÉLECTRIFICATION

Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1.7	Caténaire de voie de garage	100 m	Fourniture, livraison et installation de conducteurs de caténaire, de conducteurs de terre, de perche à la masse, d'équipement tendeur, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, y compris les bras et les isolants, du câble de protection, de fondations.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.
1.8	Caténaire de gare	100 m	Fourniture, livraison et installation de conducteurs de caténaire, de conducteurs de terre, de perche à la masse, d'équipement tendeur, de colliers de serrage, d'armatures, de poteaux de caténaire, y compris les bras et les isolants, du câble de protection, de fondations.	La longueur a été déterminée en fonction du tracé de voie, avec une travée représentative pour une structure de caténaire. Le coût sera calculé d'après l'expérience de Deux-Montagnes et les données des fournisseurs. Les structures et les fondations seront estimées à partir du poids de l'acier.
2.1	Voie de croisement unique (avec arrêts de section)	Unité	Fourniture, livraison et installation d'arrêts de section, d'isolants, d'équipement tendeur, d'isolants de section, de conducteurs et de transformateurs potentiels.	Les quantités ont été estimées à partir du tracé de voie (nombre de voies de croisement).
2.2	Voie de croisement double (avec arrêts de section)	Unité	Fourniture, livraison et installation d'arrêts de section, d'isolants, d'équipement tendeur, d'isolants de section, de conducteurs et de transformateurs potentiels.	Les quantités ont été estimées à partir du tracé de voie (nombre de voies de croisement).
2.3	Arrêt de phase	Unité	Fourniture, livraison et installation d'arrêts de section, d'isolants, d'équipement tendeur, d'isolants de section, de conducteurs et de transformateurs potentiels.	Les calculs ont été faits en fonction du nombre de postes de traction. Les prix ont été calculés d'après le catalogue du fabricant.
3.1	Passage inférieur	100 m	Fourniture de supports spéciaux, livraison et installation.	Les quantités sont tirées du groupe de génie civil (nombre de passages inférieurs).
3.2	Passage supérieur	100 m	Fourniture de supports spéciaux, livraison et installation.	Les quantités sont tirées du groupe de génie civil (nombre de passages supérieurs).
4.1	Station principale d'alimentation - 230 kV	Chaque	Travaux de génie civil, livraison, transport et installation de l'équipement tel que défini dans les diagrammes à une seule ligne.	Les quantités ont été déterminées d'après le diagramme à une seule ligne.
4.2	Station principale d'alimentation - 120 kV	Chaque	Travaux de génie civil, livraison, transport et installation de l'équipement tel que défini dans les diagrammes à une seule ligne.	Les quantités ont été déterminées d'après le diagramme à une seule ligne.

SOUS-SYSTÈME G : ÉLECTRIFICATION

Secteur 4 - Construction et installation

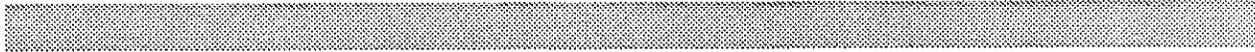
Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
4.3	Station de mise en parallèle et d'autotransformation	Chaque	Travaux de génie civil, livraison, transport et installation de l'équipement tel que défini dans les diagrammes à une seule ligne.	Les quantités ont été déterminées d'après le diagramme à une seule ligne.
4.4	Station d'interface : 2x25 kV - 1x25 kV avec autotransformateur	Chaque	Travaux de génie civil, livraison, transport et installation de l'équipement tel que défini dans les diagrammes à une seule ligne.	Les quantités ont été déterminées d'après le diagramme à une seule ligne.
4.5	inutilisé			
4.6	Station principale d'alimentation - 315 kV	Chaque	Travaux de génie civil, livraison, transport et installation de l'équipement tel que défini dans les diagrammes à une seule ligne.	Les quantités ont été déterminées d'après le diagramme à une seule ligne.
4.7	Ligne d'alimentation de 315 kV d'Hydro-Ontario ou d'Hydro-Québec	km	Fourniture, livraison et installation d'une ligne de 315 kV, y compris les structures, les conducteurs, les isolants, les colliers de serrage, etc.	Les longueurs ont été estimées en fonction de l'emplacement désiré des stations d'alimentation, pour fins de traction, et des lignes d'alimentation adjacentes.
4.8	Ligne d'alimentation de 230 kV d'Hydro-Ontario ou d'Hydro-Québec	km	Fourniture, livraison et installation d'une ligne de 230 kV, y compris les structures, les conducteurs, les isolants, les colliers de serrage, etc.	Les longueurs ont été estimées en fonction de l'emplacement désiré des stations d'alimentation, pour fins de traction, et des lignes d'alimentation adjacentes.
4.9	Ligne d'alimentation de 120 kV d'Hydro-Ontario ou d'Hydro-Québec	km	Fourniture, livraison et installation d'une ligne de 120 kV, y compris les structures, les conducteurs, les isolants, les colliers de serrage, etc.	Les longueurs ont été estimées en fonction de l'emplacement désiré des stations d'alimentation, pour fins de traction, et des lignes d'alimentation adjacentes.
4.10	Centre de commande	Unité	Comprend les contrôles de supervision, les télécommunications, les multiplex, les RTU, etc.	Somme forfaitaire devant inclure tout l'équipement SCADA.
5	Dispositifs d'atténuation de l'induction électromagnétique	km-itinéraire	Comprend les installations et les dispositifs spéciaux nécessaires à la réduction des interférences de la caténaire à 25 kV sur les systèmes adjacents de communications.	Un coût représentatif a été calculé d'après l'expérience européenne.

SOUS-SYSTÈME H : GARES
Secteur 4 - Construction et installation

Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
1	Modification de la Gare du Palais à Québec	Somme forfaitaire	Quais, hall, stationnement, installations de service.	Études antérieures, expérience européenne.
2	Nouvelle gare à Trois-Rivières	Somme forfaitaire	Quais, bâtiments, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.
3	Modification de la gare centrale à Montréal	Somme forfaitaire	Quais, hall, stationnement, installations de service.	Études antérieures, expérience européenne.
4	Modification de la gare d'Ottawa	Somme forfaitaire	Quais, hall, stationnement, installations de service.	Études antérieures, expérience européenne.
5	Nouvelle gare à Kingston	Somme forfaitaire	Quais, bâtiments, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.
6	Modification de la gare Union	Somme forfaitaire	Quais, hall, stationnement, installations de service et correspondances universelles.	Études antérieures, expérience européenne.
7	Nouvelle gare sur la rue Yonge - CP	Somme forfaitaire	Quais, hall, stationnement, installations de service et correspondances universelles.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.
8	Nouvelle gare à Hamilton - Burlington	Somme forfaitaire	Quais, bâtiments, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.
9	Nouvelle gare à Kitchener - Cambridge	Somme forfaitaire	Quais, bâtiments, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.
10	Nouvelle gare en banlieue de London	Somme forfaitaire	Quais, bâtiments, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.
11	Nouvelle gare au centre-ville de London	Somme forfaitaire	Quais, bâtiments, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.
12	Nouvelle gare à Windsor	Somme forfaitaire	Quais, bâtiments, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Expérience européenne du TR et expérience locale dans des gares de banlieue. Coûts de contrats pour des éléments de travaux semblables.

SOUS-SYSTÈME H : GARES
Secteur 4 - Construction et installation

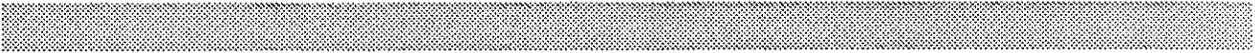
Élément n°	Description	Unité	Coûts inclus	Méthodes de mesure et d'établissement des coûts de revient
13	Nouvelle gare à l'aéroport de Mirabel	Somme forfaitaire	Quais, correspondances universelles.	Provision dans le plan de l'aéroport, expérience européenne de TR, coûts unitaires représentatifs locaux.
14	Nouvelle gare à l'aéroport Pearson	Somme forfaitaire	Quais, correspondances universelles, stationnement, accès aux automobiles et aux autobus.	Études antérieures, expérience européenne de TR, coûts unitaires représentatifs locaux pour des travaux semblables, p. ex., gares de banlieue.



ANNEXE B

PRÉSENTATION DES COÛTS UNITAIRES





PRÉSENTATION DES COÛTS UNITAIRES

B1 - LISTE DES COÛTS UNITAIRES



ALL CORRIDORS	MASTER UNIT COST FILE
technology: ALL TECHNOLOGIES	10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

ALL CORRIDORS	MASTER UNIT COST FILE
technology: ALL TECHNOLOGIES	10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM	A - RIGHT-OF-WAY ACQUISITION
------------------	-------------------------------------

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
1	Item 1	Professional Services				
1	1.1	- Surveying	%	8%	8%	8%
1	1.2	- Appraisal	%	0%	0%	0%
1	1.3	- Legal Expertise	%	0%	0%	0%
1	Item 2	Project Management	%	0%	0%	0%
1	Item X	Contingencies	%	20%	20%	20%
1						As a % of total cost of Sector 2 included in Item 1.1
1						included in Item 1.1
1						As % of Sector 2 total + item 1.1
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS				
2	Item 1	Urban Land				
2	1.1	- Residential	hectare			
2	1.2	- Commercial	hectare			
2	1.3	- Industrial	hectare			
2	Item 2	Rural Land				
2	2.1	- Agricultural	hectare			
2	2.2	- Natural	hectare			
2	Item 3	Purchase of Existing Rail ROW				
2	3.1	- CN	hectare			
2	3.2	- CP	hectare			
2	3.3	- VIA	hectare			
2	Item X	Contingencies	%	10%	10%	10%
2						
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
3		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
3						
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION				
4		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
4						
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				
5	SECTOR 5	START-UP				
5		Included in Other Studies		\$0	\$0	\$0
5						
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				

ALL CORRIDORS

MASTER UNIT COST FILE

technology:

ALL TECHNOLOGIES

10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM

B - EARTHWORKS AND DRAINAGE

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
1	Item 1	Engineering	%	5.5%	5.5%	5.5%
1	Item 2	Construction Supervision	%	5.0%	5.0%	5.0%
1	Item 3	Environmental Assessment	%	0.2%	0.2%	0.2%
1	Item 4	Feasibility Studies (Technical)	%	1%	1%	1%
1	Item 5	Project Management	%	5.4%	5.4%	5.4%
1	Item X	Contingencies	%	0%	0%	0%
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS				
2		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
3		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION				
4	Item 1	Clearing and Roadbed Preparation				
4	1.1	- Type 1 Soils	route-km	\$142,000	\$142,000	\$142,000
4	1.2	- Type 2 Soils	route-km	\$627,000	\$627,000	\$627,000
4	1.3	- Type 3 Soils	route-km	\$1,035,000	\$1,035,000	\$1,035,000
4	Item 2	Embankment Construction				
4	2.1	- Soft Excavated Material	1000 m ^ 3	\$3,000	\$3,000	\$3,000
4	2.2	- Hard Excavated Material (Rock)	1000 m ^ 3	\$18,000	\$18,000	\$18,000
4	2.3	- Borrow Material	1000 m ^ 3	\$8,000	\$8,000	\$8,000
4	2.4	- Disposal of Unsuitable Material	1000 m ^ 3	\$5,500	\$5,500	\$5,500
4	Item 3	Haulage of Fill Material (from Borrow or Excavation)	1000 m ^ 3-	\$0	\$0	\$0
4	Item 4	Sub - Ballast Layers				
4	4.1	- New ROW	route-km	\$228,000	\$228,000	\$228,000
4	4.2	- Existing ROW	route-km	\$228,000	\$228,000	\$228,000
4	Item 5	Drainage Systems				
4	5.1	- Normal ROW	route-km	\$25,000	\$25,000	\$25,000
4	5.2	- Major Watercourse Culverts	ea.	\$35,000	\$35,000	\$35,000
4	5.3	- Environment. Stormwater Controls	ea.	\$7,000	\$7,000	\$7,000
4	Item 6	Roadbed Upgrade on Existing ROW	route-km	\$600,000	\$600,000	\$600,000
4	Item 7	Retaining Structures				
4	7.1	- Up to 3 metres in Height	km.	\$2,500,000	\$2,500,000	\$2,500,000
4	7.2	- Over 3 metres in Height	km.	\$5,000,000	\$5,000,000	\$5,000,000
4	Item 8	Intrusion Barriers	km.	\$0	\$0	\$0
4	Item 9	Noise Attenuation Structures				
4	9.1	- Barriers	km.	\$660,000	\$660,000	\$660,000
4	9.2	- Berms	km.	\$165,000	\$165,000	\$165,000
4	Item 10	ROW Security Fencing (on both sides)	route-km	\$56,000	\$56,000	\$56,000
4	Item 11	Snow Control Measures	km.	\$0	\$0	\$0
4	Item 12	Utility Interferences				
4	12.1	- Major Hydro Relocation	ea.	\$0	\$0	\$0
4	12.2	- Major Oil/Gas Relocation	ea.	\$0	\$0	\$0
4	12.3	- Minor Pipe or Wire Crossings	route-km	\$0	\$0	\$0
4	Item 13	Other Items				
4	13.1	- Audit for Contaminated Soil	route-km	\$2,000	\$2,000	\$2,000
4	13.2	- Audit for Contaminated Rail Yards	lump sum	\$500,000	\$500,000	\$500,000
4	13.3	- Minor Wildlife Passages (Culverts)	ea.	\$100,000	\$100,000	\$100,000
4	Item X	Contingencies	%	15%	15%	15%
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				
5	SECTOR 5	START-UP				
5		Included in Other Studies		\$0	\$0	\$0
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				

As a % of total cost of Sector 2
As a % of total cost of Sector 2
Items 3 and 4 are %'s of entire project's cost less profes. fees
% of sector 2 total plus items 1 - 4

Cost included in Items B4-2,X
For TM2-B0, TM2-D0, TM1-B0, TM1-D0, TM0-B0, TM0-B1, TM0-C0, and TM0-D0, \$152,000 used for cost of sub-ballast (it. 4)

Intrusion Barriers not required

Accounted for in Contingencies

Accounted for in Contingencies

Accounted for in Contingencies

Accounted for in Contingencies

ALL CORRIDORS

MASTER UNIT COST FILE

technology:

ALL TECHNOLOGIES

10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM

C - BRIDGES, VIADUCTS, AND TUNNELS

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
1	Item 1	Engineering	%	5.5%	5.5%	5.5%
1	Item 2	Construction Supervision	%	5.0%	5.0%	5.0%
1	Item 3	Project Management	%	5.4%	5.4%	5.4%
1	Item X	Contingencies	%	0%	0%	0%
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS				
2		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
3		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION				
4	Item 1	Bridges				
4	1.1	- Small Rivers (< 30 metres)	ea.	\$340,000	\$340,000	\$340,000
4	1.2	- Extra at 1.1 for Height Over 10 m.	ea.	\$85,000	\$85,000	\$85,000
4	1.3	- Interm. Rivers (30 - 100 metres)	lin. m.	\$23,500	\$23,500	\$23,500
4	1.4	- Extra at 1.3 for Height Over 10 m.	lin. m.	\$6,000	\$6,000	\$6,000
4	1.5	- Large Rivers (100 - 250 metres)	lin. m.	\$42,000	\$42,000	\$42,000
4	1.6	- Extra at 1.5 for Height Over 10 m.	lin. m.	\$10,500	\$10,500	\$10,500
4	1.7	- Major Rivers (over 250 m.)	lin. m.	\$50,000	\$50,000	\$50,000
4	1.8	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	\$5,000	\$5,000	\$5,000
4	1.9	- Modif. to Exist. Bridges (new deck)	lin. m.	\$13,000	\$13,000	\$13,000
4	Item 2	Viaducts				
4	2.1	- Viaducts over 250 metres in Length	lin. m.	\$27,000	\$27,000	\$27,000
4	2.2	- Extra for Height Over XX metres	lin. m.	\$8,000	\$8,000	\$8,000
4	2.3	- Extra for Difficult Foundation Cond.	lin. m.	\$4,000	\$4,000	\$4,000
4	Item 3	Tunnels (Double Track)				
4	3.1	- In Soft Ground	lin. m.	\$70,000	\$70,000	\$70,000
4	3.2	- In Rock	lin. m.	\$50,000	\$50,000	\$35,000
4	3.3	- Modifications to Existing Tunnels	lump sum	\$0	\$0	\$0
4	3.4	- Noise Mitigation Measures	lump sum	\$0	\$0	\$0
4	Item X	Contingencies	%	10%	10%	10%
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				
5	SECTOR 5	START-UP				
5		Included in Other Studies		\$0	\$0	\$0
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				

As a % of total cost of Sector 2
As a % of total cost of Sector 2
% of sector 2 total plus items 1-2

For 300+ technology, Rock
Tunnels speed restricted by local
conditions are \$35,000/lin m.
Accounted for in Contingencies

ALL CORRIDORS

MASTER UNIT COST FILE

technology:

ALL TECHNOLOGIES

10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM

D - GRADE SEPARATIONS

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
1	Item 1	Engineering	%	5.5%	5.5%	5.5%
1	Item 2	Construction Supervision	%	5.0%	5.0%	5.0%
1	Item 3	Project Management	%	5.4%	5.4%	5.4%
1	Item X	Contingencies	%	0%	0%	0%
1						As a % of total cost of Sector 2
1						As a % of total cost of Sector 2
1						% of sector 2 total plus items 1-2
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS				
2		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
2						
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
3		Not Applicable		\$0	\$0	\$0
3						
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION				
4	Item 1	New Grade Separations, Rural				
4	1.1	- 2 Lane Highways	ea.	\$2,200,000	\$2,200,000	\$2,200,000
4	1.2	- 2 Lane Highways, Dual ROW	ea.	\$2,800,000	\$2,800,000	\$2,800,000
4	1.3	- 4 Lane Highways	ea.	\$3,100,000	\$3,100,000	\$3,100,000
4	1.4	- 4 Lane Highways, Dual ROW	ea.	\$3,565,000	\$3,565,000	\$3,565,000
4	1.5	- Major Highways (401, 20, etc)	ea.	\$4,450,000	\$4,450,000	\$4,450,000
4	1.6	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	\$180,000	\$180,000	\$180,000
4	Item 2	New Grade Separations, Urban				
4	2.1	- Secondary Highways (2-4 lanes)	ea.	\$4,068,000	\$4,068,000	\$4,068,000
4	2.2	- Second. Hwys (2-4 l.) Dual ROW	ea.	\$4,456,000	\$4,456,000	\$4,456,000
4	2.3	- Major Highways (over 4 lanes)	ea.	\$5,300,000	\$5,300,000	\$5,300,000
4	2.4	- Extra for Difficult Foundation Cond.	ea.	\$200,000	\$200,000	\$200,000
4	Item 3	Modification of Exist. Grade Separations				
4	3.1	- Urban	ea.	\$830,000	\$830,000	\$830,000
4	3.2	- Rural	ea.	\$627,000	\$627,000	\$627,000
4	Item 4	Automatic Crossing Protection	ea.	\$270,000	\$270,000	\$270,000
4	Item 5	Closure and Diversion of Roads	km. of road	\$280,000	\$280,000	\$280,000
4	Item 6	Private Farm Crossings	ea.	\$300,000	\$300,000	\$300,000
4	Item 7	Major Wildlife Passages	ea.	\$500,000	\$500,000	\$500,000
4	Item X	Contingencies	%	15%	15%	20%
4						
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				
5	SECTOR 5	START-UP				
5		Included in Other Studies		\$0	\$0	\$0
5						
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				

ALL CORRIDORS

MASTER UNIT COST FILE

technology:

ALL TECHNOLOGIES

10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM E - OTHER ACCOMODATION WORKS

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	5.5%	5.5%	5.5%	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 2	Construction Supervision	%	5.0%	5.0%	5.0%	As a % of total cost of Sector 2
1	Item 3	Project Management	%	5.4%	5.4%	5.4%	% of sector 2 total plus items 1-2
1	Item X	Contingencies	%	0%	0%	0%	
1							
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2		Included in Construction / Installation		\$0	\$0	\$0	
2							
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS					
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		Included in Construction / Installation		\$0	\$0	\$0	
3							
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Removal of Rail Lines	km.	\$21,134	\$21,134	\$21,134	
4	Item 2	Construction of New Access Tracks	km.	\$644,750	\$644,750	\$644,750	
4	Item 3	Rail/Rail Grade Separation	ea.				
4		3.1 - Rural	ea.	\$800,000	\$800,000	\$800,000	
4		3.2 - Urban	ea.	\$1,000,000	\$1,000,000	\$1,000,000	
4	Item 4	Other Particular Items:					
4		4.1 - Sub-Item	lump sum				
4		4.2 - Sub-Item	lump sum				
4		4.3 - Sub-Item	lump sum				
4		4.4 - Sub-Item	lump sum				
4	Item X	Contingencies	%	30%	30%	30%	
4							
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION					
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies		\$0	\$0	\$0	
5							
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP					

ALL CORRIDORS

MASTER UNIT COST FILE

technology:

ALL TECHNOLOGIES

10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM

F - TRACK

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
1	Item 1	Engineering	%	3.5%	3.5%	3.5%	As % of total for Sectors 2 and 4
1	Item 2	Construction Supervision	%	10%	10%	10%	As % of total for Sector 4
1	Item 3	Materials Procurement	%	4%	4%	4%	As % of total for Sector 2
1	Item 4	Project Management	%	5.4%	5.4%	5.4%	As % of Sectors 2,4 totals plus
1	Item X	Contingencies	%	0%	0%	0%	items 1-3
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT					
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS					
2	Item 1	Rail					
2	1.1	- Main Line	t	\$773	\$773	\$773	
2	1.2	- Siding	t	\$773	\$773	\$773	
2	Item 2	Ties	ea.	\$45	\$45	\$45	
2	Item 3	Ballast	m ³	\$21	\$21	\$21	
2	Item 4	Turnouts					
2	4.1	- High Speed	ea.	\$280,000	\$280,000	\$280,000	
2	4.2	- Medium Speed	ea.	\$135,000	\$135,000	\$135,000	
2	4.3	- Yard	ea.	\$46,000	\$46,000	\$46,000	
2	Item 5	Other Track Material					
2	5.1	- Rail Fastening Assemblies	set	\$27	\$27	\$27	
2	5.2	- Bonded Insulated Joints	ea.	\$0	\$0	\$0	Included in Signalling costs
2	5.3	- Bumping Posts	ea.	\$3,120	\$3,120	\$3,120	
2	Item 6	Switch Heaters/ Snow Blowers	ea.				
2	6.1	- Main Line	ea.	\$105,000	\$105,000	\$105,000	
2	6.2	- Siding	ea.	\$11,800	\$11,800	\$11,800	
2	Item 7	Ballast Mats for Noise Attenuation	m ²	\$63	\$63	\$63	
2	Item X	Contingencies	%	5%	5%	5%	
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS					
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
3		(included in Equipment / Materials)		\$0	\$0	\$0	
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION					
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION					
4	Item 1	Track Construction					
4	1.1	- Main Line	km.	\$18,212	\$18,212	\$18,212	
4	1.2	- Yard	km.	\$44,175	\$44,175	\$44,175	
4	Item 2	Field Welded Joints	ea.	\$2,028	\$2,028	\$2,028	
4	Item 3	Turnout Construction					
4	3.1	- High and Med. Speed (Main Line)	ea.	\$20,455	\$20,455	\$20,455	
4	3.2	- Yard	ea.	\$4,680	\$4,680	\$4,680	
4	Item 4	Ballasting and Surfacing	m ³	\$8.47	\$8.47	\$8.47	
4	Item 5	Rail Grinding	track - km.	\$4,545	\$4,545	\$4,545	
4	Item 6	Construction Bases	route-km	\$24,372	\$24,372	\$24,372	
4	Item X	Contingencies	%	6%	6%	6%	
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION					
5	SECTOR 5	START-UP					
5		Included in Other Studies					
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP					

ALL CORRIDORS

MASTER UNIT COST FILE

technology:

ALL TECHNOLOGIES

10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM G - ELECTRIFICATION

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
1	Item 1	Engineering	%	5.5%	5.5%	5.5%
1	Item 2	Construction Supervision	%	5.0%	5.0%	5.0%
1	Item 3	Project Management	%	5.4%	5.4%	5.4%
1	Item X	Contingencies	%	0%	0%	0%
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS				
2		(included in Construction / Installation)		\$0	\$0	\$0
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
3		(included in Construction / Installation)		\$0	\$0	\$0
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION				
4	Item 1	Typical Catenary				
4	1.1	- Single Track - Independent Struct.	km.	\$175,000	\$175,000	\$175,000
4	1.2	- Double Track - Independ. Struct.	km.	\$350,000	\$350,000	\$350,000
4	1.3	- Double Track - Portal Structures	km.	\$400,000	\$400,000	\$400,000
4	1.4	- Triple Track - Portal Structures	km.	\$460,000	\$460,000	\$460,000
4	1.5	- Yard Catenary	100 m.	\$13,500	\$13,500	\$13,500
4	1.6	- Sidings Catenary	100 m.	\$13,500	\$13,500	\$13,500
4	1.7	- Garage Area Catenary	100 m.	\$13,500	\$13,500	\$13,500
4	1.8	- In-Station Catenary	100 m.	\$17,500	\$17,500	\$17,500
4	Item 2	Particular Catenary Installations				
4	2.1	- Xover Single (with section breaks)	ea.	\$280,000	\$280,000	\$280,000
4	2.2	- Xover Double (with section breaks)	ea.	\$369,000	\$369,000	\$369,000
4	2.3	- Phase Break	ea.	\$1,052,000	\$1,052,000	\$1,052,000
4	Item 3	Special Catenary Structures				
4	3.1	- Underbridge	100 m.	\$10,000	\$10,000	\$10,000
4	3.2	- Overbridge	100 m.	\$15,000	\$15,000	\$15,000
4	Item 4	Power Supply				
4	4.1	- Main Supply Station, 230 kV	ea.	\$5,355,000	\$5,355,000	\$5,355,000
4	4.2	- Main Supply Station, 138 - 120 kV	ea.	\$4,075,000	\$4,075,000	\$4,075,000
4	4.3	- Paralleling and Auto-transf. Stn	ea.	\$730,000	\$730,000	\$730,000
4	4.4	- 2x25 - 1x25 Interface Station	ea.	\$925,000	\$925,000	\$925,000
4	4.5	not used	ea.	\$0	\$0	\$0
4	4.6	- Main Supply Station, 315 kV	ea.	\$6,380,000	\$6,380,000	\$6,380,000
4	4.7	- 315 kV Supply Line	ea.	\$252,500	\$252,500	\$252,500
4	4.8	- 230 kV Supply Line	km.	\$170,300	\$170,300	\$170,300
4	4.9	- 120 kV Supply Line	km.	\$132,200	\$132,200	\$132,200
4	4.10	- Control Center	ea.	\$200,000	\$200,000	\$200,000
4	Item 5	EMI Mitigation Measures	route-km	\$5,000	\$5,000	\$5,000
4	Item X	Contingencies	%	15%	15%	15%
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				
5	SECTOR 5	START-UP				
5		Included in Other Studies				
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				

ALL CORRIDORS

MASTER UNIT COST FILE

technology:

ALL TECHNOLOGIES

10-Feb-94

ITEM NUMBER	ITEM	UNITS	300 NEW LOT / UNIT PRICE	300 EXIST LOT / UNIT PRICE	200 TILT. LOT / UNIT PRICE	SOURCE / REMARKS
-------------	------	-------	--------------------------	----------------------------	----------------------------	------------------

SUBSYSTEM H - STATIONS

1	SECTOR 1	PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
1	Item 1	Engineering	%	5.5%	5.5%	5.5%
1	Item 2	Construction Supervision	%	5.0%	5.0%	5.0%
1	Item 3	Project Management	%	5.4%	5.4%	5.4%
1	Item X	Contingencies	%	0%	0%	0%
1	SECTOR 1	TOTAL: PROFESSIONAL SERVICES / PROJECT MANAGEMENT				
2	SECTOR 2	EQUIPMENT / MATERIALS				
2		(included in Construction / Installation)		\$0	\$0	\$0
2	SECTOR 2	TOTAL: EQUIPMENT / MATERIALS				
3	SECTOR 3	TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
3		(included in Construction / Installation)		\$0	\$0	\$0
3	SECTOR 3	TOTAL: TRANSPORTATION / DISTRIBUTION				
4	SECTOR 4	CONSTRUCTION / INSTALLATION				
4	Item 1	Individual Station (location, name)	lump sum	\$0	\$0	\$0
4	Item 2	Individual Station (location, name)	lump sum	\$0	\$0	\$0
4	Item 3	Individual Station (location, name)	lump sum	\$0	\$0	\$0
4	Item 4	Individual Station (location, name)	lump sum	\$0	\$0	\$0
4	Item X	Contingencies	%	10%	10%	10%
4	SECTOR 4	TOTAL: CONSTRUCTION / INSTALLATION				
5	SECTOR 5	START-UP				
5		Included in Other Studies		\$0	\$0	\$0
5	SECTOR 5	TOTAL: START-UP				



PRÉSENTATION DES COÛTS UNITAIRES

B2 - CALCUL DE CHAQUE COÛT UNITAIRE



Date:

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 350 kph - new ROW
- 350 kph - exist. ROW
- 250 kph - exist. ROW

Sub-system:

- BCDEGH

Sector:

I - Prof Services

Item:

-

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable:

Percentages for professional services have been developed by the Consultant using information about similar costs for large transit projects throughout North America, costs from TGV experience in France, and additional consideration in view of the scope of the project and potential for economies of scale.

The percentages retained for use are:

Engineering	5.5%	applied to construction costs
Construction Supervision	5.0%	applied to construction costs
Project Management	5.4%	applied to construction + engineering costs

These equate to an amount of 16.5% on top of the construction cost of the project to cover professional services. They compare to figures of 20% and higher for North American transit projects, 19% for the "Let's Move" TTC expansion in Toronto, and 15% for the TGV, although it should be noted that much of the detailed engineering in Europe is performed by the Contractor.

In the case of Project Management shown above, the 5.4% applied to construction and engineering costs is equivalent to 6.0% applied to construction costs only (the more traditional approach).

In reviewing costs on other projects, it is noted that these percentages for "administration costs" generally include a minimum of 2% of agency or owner cost. A similar amount can be assumed to be included here.

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

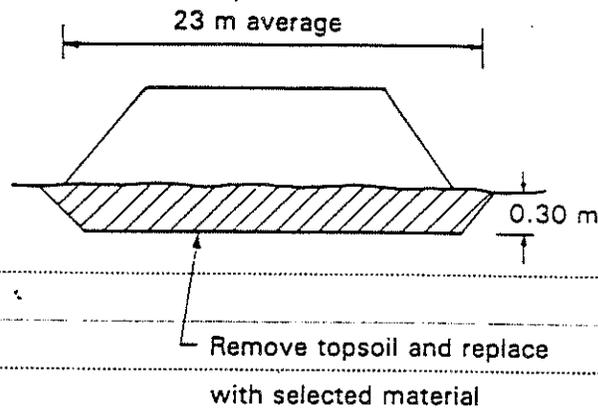
Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: A - CONSTRUCTION
Item: 1 - CLEARING

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

1.1 - Type 1 Soils

Assume a 50 m wide corridor - (per/km)

1,000 m x 50 m = 50,000 m² = 5 ha



(1) Clearing - (scraper work):

5 ha @ \$5,000/ha = \$25,000/km

(2) Excavation of unsuitable material and backfill:

23 x 0.3 x 1,000 m/km = 6,900 m³/km

Case 1 - 2a) Assuming 5 km haulage

(2.a1) Exc - 6,900 m³/km @ \$2.5/m³ = \$17,250/km

(2.a2) Disposal - assuming 5 km haulage @ \$0.60 per m³/km

\$3.0/m³ x 6,900 m³/km = \$20,700/km

Prepared by:

continued



Date:

Page: 2 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS

Sector: 4 - CONSTRUCTION

Item: 1 - CLEARING

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Case 2 - 2b) If all backfill is borrow material, assuming 10 km avg. haulage

(2.b1) \$17,250/km (same as in 2.a1)

(2.b2) \$20,700/km (same as in 2.a2)

(2.b3) Excavation, placement and compaction of selected material:

$$6,900 \text{ m}^3 @ \$3/\text{m}^3 = \$20,700/\text{km}$$

(2.b4) Haulage @ \$0.50 per m³/km

$$\$5.0/\text{m}^3 \times 6,900 \text{ m}^3/\text{km} = \$34,500/\text{km}$$

(3) Demolition of buildings and other structures

Lump sum \$10,000/km (assuming an average of 2 houses/km)

Total Item 1.1

Case 1 - Total = [(1) + (2a) + (3)] + 10% allowance for misc. items

(No borrow. Free haulage) = \$80,000/km

Case 2 - Total = [(1) + (2b) + (3)] + 10% allowance for misc. items

(All borrow. 10 km haulage) = \$142,000/km

Case 3 - Average of Case 1 & Case 2 = \$111,000/km

Prepared by:

continued

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

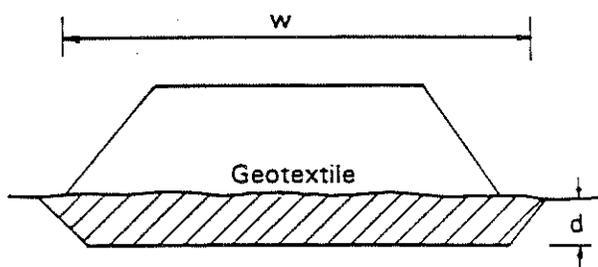
Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: A - CONSTRUCTION
Item: J - CLEARING

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

1.2 - Type 2 Soils; 1.3 - Type 3 Soils

Assume a 50 m wide corridor - (per km)

$$1,000 \times 50 \text{ m} = 50,000 \text{ m}^2 = 5 \text{ ha}$$



Item 1.2 : $d = 1.5 \text{ m}$; $w = 23 \text{ m}$

Item 1.3 : $d = 2.0 \text{ m}$; $w = 31 \text{ m}$

(1) Clearing (scraper) = \$25,000/km (same as in 1.1)

(2) Excavation and backfill:

for Item 1.2 : $23 \times 1.5 \times 1,000 = 34,500 \text{ m}^3/\text{km}$

for Item 1.3 : $31 \times 2 \times 1,000 = 62,000 \text{ m}^3/\text{km}$

Case 1 - (2a) If backfill material is hauled from excavation item, free haulage

Item 1.2: (2.a1) Exc - $34,500 \text{ m}^3/\text{km} @ \$2.5/\text{m}^3 = \$86,250/\text{km}$

(2.a2) Disposal - assuming 5 km haulage @ \$0.60 per m^3/km

$$0.60 \times 5 \times 34,500 = \$103,500/\text{km}$$

Date:

Page: 4 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
- 300+ kph - exist. R/W
- 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS

Sector: 4 - CONSTRUCTION

Item: 1 - CLEARING

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Item 1.3: (2.a1) Exc - 62,000 m³/km @ \$2.5/m³ = \$155,000/km

(2.a2) Disposal - assuming 5 km haulage @ \$0.60 per m³/km
0.60 x 5 x 62,000 = \$186,000/km

Case 2 - (2b) If all backfill is borrow material, assuming 10 km avg. haulage

Item 1.3: (2.b1) \$155,000/km (same as in 2.a1)

(2.b2) \$186,000/km (same as in 2.a2)

(2.b3) Excavation, placement and compaction of selected material:

62,000 x 3 = \$186,000/km

(2.b4) Haulage @ \$0.50 per m³/km

10 x 0.50 x 62,000 = \$310,000/km

Item 1.2: (2.b1) \$86,250/km (same as in 2.a1)

(2.b2) \$103,500/km (same as in 2.a2)

(2.b3) \$34,500 x 3 = \$103,500/km

(2.b4) \$10 x 0.50 x 34,500 = \$172,500 km

Prepared by:

continued



Date:

Page: 5 of 5

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
- 300+ kph - exist. R/W
- 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS

Sector: A - CONSTRUCTION

Item: 1 - CLEARING

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

(3) Demolition of structures = lump sum = \$10,000/km

(4) Geotextile @ \$3/m²

23 x 1000 x 3 = \$69,000/km

Total Item 1.2

Case 1 : [(1) + (2a) + (3) + (4)] + 10% allowance for misc. items

(No borrow. Free haulage) = \$323,000/km

Case 2 : [(1) + (2b) + (3) + (4)] + 10% allowance for misc. items

(All borrow. 10 km haulage) = \$627,000/km

Case 3 : Average of Case 1 & Case 2 = \$475,000/km

Total Item 1.3

Case 1 : [(1) + (2a) + (3) + (4)] + 10% allowance for misc. items

(No borrow. Free haulage) = \$490,000/km

Case 2 : [(1) + (2b) + (3) + (4)] + 10% allowance for misc. items

(All borrow. 10 km haulage) = \$1,035,000/km

Case 3 : Average of Case 1 & Case 2 = \$763,000/km

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 2 - EMBANKMENT

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

ITEM 2 - EMBANKMENT CONSTRUCTION

Excavation (free haulage of 500 m in either direction of embankment, along R.O.W.);
placement and compaction:

2.1 - Soft excavated material (scraper; small dozer work) = \$3/m³

2.2.a - Soft rock (large dozer work) = \$15/m³)
) Use \$18/m³

2.2.b - Hard rock (blasting required) = \$25/m³)

2.3 - Borrow material
(soil excavation) = \$3/m³

Assuming 5 km avg. hauling @ \$0.60/m³/km = \$3/m³ + \$3/m³
= \$6/m³

Assuming 10 km avg. hauling @ \$0.50/m³/km = \$5/m³ + \$3/m³
= \$8/m³

Soft rock excavation = \$15/m³

Assuming 10 km avg. hauling @ \$0.50/m³/km
= \$5/m³ + \$15/m³
= \$20/m³

Prepared by:

continued



Date:

Page: 2 of 2

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 2 - EMBANKMENT

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

2.4 - Disposal of unsuitable material

Excavation = \$2.5/m³

Disposal (assuming 5 km haulage @ \$0.60/m³/km)

= \$0.6 x 5

= \$3/m³

Total cost = \$5.5/m³

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300 + kph - new R/W
 300 + kph - exist. R/W
 200 + kph - exist. R/W

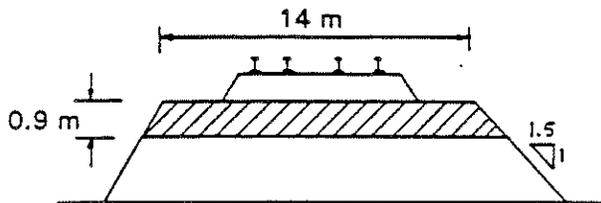
Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 4 - SUB-BALLAST

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

ITEM 4 - SUB-BALLAST LAYER:

(i) @ \$15/m³ with borrow material

Assuming a 0.9 m layer



$$\left[\left[\frac{(14 + 16.7)}{2} \times 0.9 \times 1000 \right] + 10\% \text{ allowance} \right] \times \$15/\text{m}^3$$

$$= \$228,000/\text{km}$$

(ii) With available material, rate to be adjusted to eliminate haulage @ \$0.50/m³/km for average length of 10 km, i.e., use a rate of \$15-\$5 = \$10/m³

$$= \$152,000/\text{km}$$

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology:

- 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 5 - DRAINAGE

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

5.1 Normal R.O.W:

(1) Assuming 4 no. 450 to 900 mm balancing culverts per km
 $\$75/\text{m} \times 25 \text{ m} \times 4 = \$7,500/\text{km}$

(2) Assuming 50% of the route requires 200 mm subdrains on both sides
 $\$10/\text{m} \times 1,000 \text{ m} = \$10,000/\text{km}$

(3) Assuming \$5,000/km for other drainage items

Total Item 5.1

= [(1) + (2) + (3)] + 10% allowance for miscellaneous items
= \$25,000/km

5.2 Major Watercourse Culverts

Assume a 40 m (4 m dia.) culvert including head walls
 $\$875/\text{m} \times 40 \text{ m} = \$35,000 \text{ each}$

5.3 Environmental Stormwater Controls

Cost of settlement pond = \$70,000 including excavation for 50 x 30 x 2 m deep pond,
one inlet, one outlet and restoration of site.

Assume provision of one settlement pond for every 10 km, use rate of \$7,000 per
route-km.

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 1

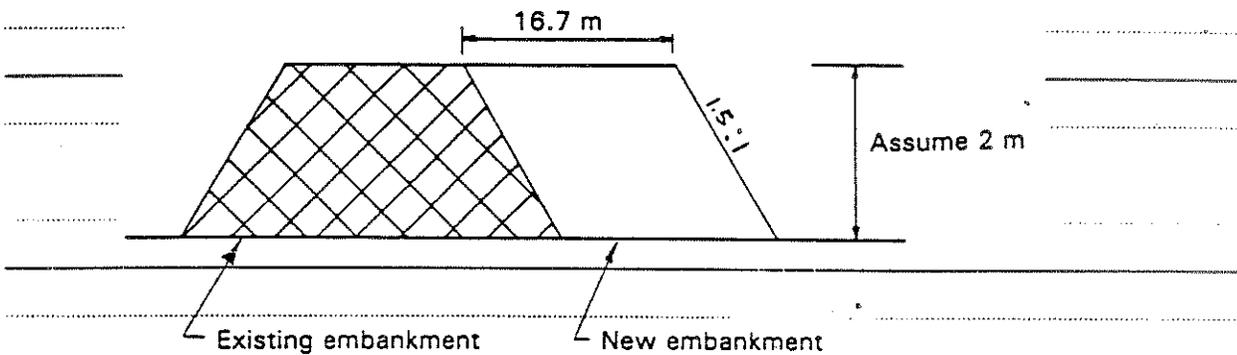
QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: 3 - EARTHWORKS
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 6 - ROADBED UPGRADE

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

ITEM 6 - ROADBED UPGRADE ON EXISTING R.O.W.



Benching of existing slope = $\text{sqrt } 2^2 + 3^2$
= 3.61 m² @ \$40/m²
= \$145/m

Embankment construction = 16.7 x 2
with borrow material = 33.4 m³ @ \$8/m³
= \$268/m

Add 50% for working in close proximity of operation
= \$402/m

Total cost = (\$145 + \$402) + 10% allowance for misc. items
= \$600/m say

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 7 - RET. WALLS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

7.1 Up to 3 Metres in Height

Concrete = \$1,600/m

Excavation/backfill = \$100/m

Reinforcement = \$300/m

Total = \$2,000/m

Add 20% for difficult foundation and site constraints = \$2,500/m say

7.2 Over 6 Metres in Height

Concrete = \$3,200/m

Excavation/backfill = \$200/m

Reinforcement = \$600/m

Total = \$4,000/m

Add 20% for difficult foundation and site constraints = \$5,000/m say

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 1

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT

UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: B - EARTHWORKS
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 9 - NOISE BARRIERS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

ITEM 9 NOISE ATTENUATION STRUCTURES

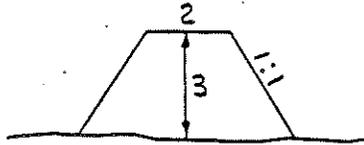
9.1 Barriers

Assuming 3 m in height:

from MTO Unit rates = \$600/m

Add 10% allowance for miscellaneous items = \$660,000/km

9.2 Berms



Assuming all borrow material, average hauling of 10 km @ \$11/m³

15m² x 1,000m x 11/m³ = \$165,000/km

Prepared by:

continued

Date:

Page: 1 of 4

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: C - BRIDGES
Sector: A - CONSTRUCTION
Item: 1.1 - SMALL RIVERS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Small River Bridges ± 20m

Based on bridges designed and estimated, cost of such a bridge is \$1,300/m²

Assume width of bridge (2 tracks) = 13 m

$$\$1,300 \times 13 = \$16,900/m$$

$$\text{or, } \$16,900 \times 20 = \$340,000/\text{each}$$

Prepared by:

continued

Date:

Page: 2 of 4

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: C - BRIDGES
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 1.3 - INTERM RIVERS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Intermediate River Bridges 300 - 100 m

Based on bridges designed and estimated, cost of such a bridge is \$1,800/m²

Assume width of bridge (2 tracks) = 13 m

\$1,800 x 13 = \$23,400/m

Prepared by:

continued

Date:

Page: 3 of 4

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: C - BRIDGES
Sector: A - CONSTRUCTION
Item: 1.5-1.7 LARGE RIVERS

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

Large River Bridges 100 - 250 m

Based on bridges designed and estimated, cost of such a bridge is \$3,200/m²

Assume width of bridge (2 tracks) = 13 m

$$\$3,200/m^2 \times 13 = \$41,600/m$$

Same cost applies to the major river bridges.

Prepared by:

continued

Date:

Page: 4 of 4

QUEBEC-ONTARIO HIGH SPEED RAIL PROJECT
UNIT COSTS FOR PRELIMINARY ROUTING

Technology: 300+ kph - new R/W
 300+ kph - exist. R/W
 200+ kph - exist. R/W

Sub-system: C - BRIDGES
Sector: 4 - CONSTRUCTION
Item: 1.9 - BRIDGE MODIF.

Geographical Variation ? no yes If yes, indicate segments applicable: _____

New deck for 1 track existing bridge of width 4 m

Concrete volume

$4\text{m} \times 0.3\text{m} \times \$400/\text{m}^3 = \$480.00/\text{m}$

Reinforcing steel

$400\text{ kg}/\text{m}^3 \times \$1.25/\text{kg} = \$500.00/\text{m}$

\$980.00/m

say \$1,000/m

Provision shall be made to strengthen existing beam

say \$800/m

\$1,800/m

Provision for maintenance access \$600/m

\$2,400/m

For double track HSR

Add new bridge of width 8 m @ \$1,300/m²

$\$1,300 \times 8 = \$10,400/\text{m}$

Total cost = \$10,400 + \$2,400

= \$12,800

= \$13,000/m say

Prepared by:

continued

RURAL GRADE SEPARATIONS

TABLE I

			Item 1.1		Item 1.2		Item 1.3		Item 1.4		Item 1.5	
	Unit	Price	Quantity	Cost								
1. Excavation	m ³	5.0	1,760	8,800	1,760	8,800	2,140	10,700	2,140	10,700	3,590	17,950
2. Borrow	m ³	5.0	145,730	728,650	145,730	728,650	182,560	912,800	182,560	912,800	315,350	1,576,750
3. Hot Mix	l	60.0	2,265	135,900	2,365	141,900	4,680	280,800	4,850	291,000	6,670	400,200
4. Gran 'A'	l	10.0	6,820	68,200	6,820	68,200	9,340	93,400	9,340	93,400	14,350	143,500
5. Gran. 'B'	l	8.0	10,925	87,400	10,925	87,400	16,000	128,000	16,000	128,000	31,360	250,880
6. Guide Rail	m	75.0	1,540	115,500	1,540	115,500	1,540	115,500	1,540	115,500	840	63,000
Sub Total				1,144,450		1,150,450		1,541,200		1,551,400		2,452,280
7. Minor Items 10%				114,450		115,050		154,120		155,140		245,230
TOTAL ROADWORK				1,258,900		1,265,500		1,695,320		1,706,540		2,697,510
STRUCTURE												
8. Standard Conditions	m ²	1100	500	550,000	945	1,039,500	800	880,000	1,150	1,265,000	920	1,012,000
9. Diff. Fnd. Conditions	m ²	1265	500	632,500	945	1,195,430	800	1,012,000	1,150	1,454,750	920	1,163,800
TOTAL COST				2,200,000		2,800,000		3,100,000		3,565,000		4,100,000
Standard Conditions				1,808,900		2,305,000		2,575,320		2,971,540		3,709,510
Difficult Fnd. Conditions				1,891,400		2,460,930		2,707,320		3,161,290		3,861,310
				2,300,000		3,000,000		3,282,640		3,800,000		4,400,000

Note: 20% added to total cost to compensate for low borrow unit price

DRAFT

GRADE SEPARATIONS

URBAN GRADE SEPARATIONS

TABLE 2

			Item 2.1		Item 2.2		Item 2.3a		Item 2.3b	
	Unit	Price	4 Lane Road over 2 Trks		4 Lane Road over 4 Trks		6 Lane Road over 2 Trks		6 Lane Road over 4 Trks	
			Quantity	Cost	Quantity	Cost	Quantity	Cost	Quantity	Cost
1. Borrow	m	5.0	198,000	990,000	198,000	990,000	233,330	1,166,650	233,330	1,166,650
2. Hot Mix	t	60.0	4,445	266,700	4,495	269,700	6,610	396,600	6,685	401,100
3. Gran 'A'	t	10.0	5,640	56,400	5,640	56,400	8,670	86,700	8,670	86,700
4. Gran. 'B'	t	8.0	14,100	112,800	14,100	112,800	25,000	200,000	25,000	200,000
5. Guide Rail	m	75.0	1,540	115,500	1,540	115,500	1,540	115,500	1,540	115,500
6. Curbs	m	32.0	1,880	60,160	1,880	60,160	3,760	120,320	3,760	120,320
7. Sidewalks	m ²	35.0	2,820	98,700	2,820	98,700	2,820	98,700	2,820	98,700
Sub Total				1,700,260		1,703,260		2,184,470		2,188,970
8. Minor Items 30%				510,080		510,980		655,340		656,690
TOTAL ROADWORK				2,210,340		2,214,240		2,839,810		2,845,660
STRUCTURE										
9. Standard Conditions	m ²	1100	800	880,000	1,090	1,199,000	1,160	1,276,000	1,580	1,738,000
10. Diff.Fnd.Conditions	m ²	1265	800	1,012,000	1,090	1,378,850	1,160	1,467,400	1,580	1,998,700
11. Traffic Maintenance				100,000		100,000		100,000		100,000
12. Detours				150,000		150,000		150,000		150,000
13. Mitigations - Private Property				50,000		50,000		50,000		50,000
TOTAL COST				4,068,000		4,456,000		5,390,000		6,361,000
Standard Conditions				3,390,340		3,713,240		4,415,810		4,883,660
Difficult Fnd. Conditions				3,522,340		3,893,090		4,607,210		5,144,360
				4,226,000		4,672,000		5,529,000		6,173,000

00333oleprlurbangr.v1.1

note: 20% added to total cost to compensate for less borrow unit price.

DRAFT

COST ESTIMATE - QUANTITIES

SUBSYSTEM D

1.1 2 Lane Rural Roadway Overpassing 2 Tracks

1.1.1 GRADING

Excavation - stripping only

l = 105 m w = 28.0 m

area $2 \times (105 \times 28) = 5880 \text{ m}^2$

depth 0.3 m

volume 1764 m^3

1760.0 m^3

Fill - bottom only

Sta	Ht.	End Area		
1 + 020	9.5	312		
			301 x 70	21,070
1 + 0990	9.0	289		
			231 x 116	26,796
1 + 206	6.5	173		
			144 x 134	19,296
1 + 340	5.0	114		
			57 x 100	<u>5,700</u>
				72, 862 m
			x 2 =	145,724 m^3

1.1.2 PAVEMENT

Hot Mix

Roadway length - $470 \times 2 = 940 \text{ m}$

width 7.50

area = 750 m^2

assuming 120 mm of asphalt

$$\frac{7050 \times 12 \times 25.4}{1000} = 2148.84t$$

2.150t

1000

on the bridge deck

90 mm

length = 40 m

width = $7.5 + 2 \times 2.50 = 12.5$

area = $40 \times 12.5 = 500 \text{ m}^2$

$$\frac{500 \times 9 \times 25.2}{1000} = 114.3t$$

115t

1000

2,265t

GRANULAR 'A'

end area - $7.5 \times 0.15 + 2(3.5 \times 0.27)$

= $1.13 + 1.89 = 3.02 \text{ m}^2$

$940 \times 3.02 = 2839 \text{ m}^3 \times 2.4 =$

6.813t

GRANULAR 'B'

$$d = \frac{0.3 + 0.39}{2} = 0.35$$

2

W = 16.6 m end area = 5.81 m^2

$5.81 \times 940 = 5,461.4 \times 2.0$

10,923 t

1.1.3 GUIDE RAIL

$l = 385 \text{ m} \times 4 =$

1540 m

1.14 STRUCTURE

length = 40 m

w = 12.5 m

area = 500 m^2

1.2 2 lane roadway over 4 tracks

1.2.1 & 1.2.3 as for two track (see 1.1)

1.2.4 - STRUCTURE

$l = 40 + 35.5 = 75.5 \text{ m}$

$w = 12.5 \text{ m}$

area $75.5 \times 12.5 = 943.75 \text{ m}^2$ say 945 m^2

1.2.2 PAVEMENT

Hot mix on the bridge

Area 945 m_2 90 mm

Asphalt $\frac{945 \times 9 \times 25.4}{1000} = 216\text{t}$

Total Bridge	216
Roadway as for 2 track (see 1.1)	<u>2150</u>
	2366t

1.3 4 Lane Rural Roadway over 2 tracks

EXCAVATION - Stripping only

$l = 105 \text{ m}$ $w = 34.0 \text{ m}$

area = $2 (105 \times 34) = 7140 \text{ m}^2$

depth 0.3

$7140 \times 0.3 = 2140 \text{ m}^3$

Fill - bottom only

		Ht.	End Area		
Sta	1 + 020	9.5	383		
				369 x 70	25,830
	1 + 090	9.0	355		
				287 x 116	33,292
	1 + 206	6.5	218		

			184 x 134	24,656
1 + 340	5.0	150		
			75 x 100	7,500
1 + 440	0	0		
				91,278 m ₂
			x 2 =	182,556 m ³

1.3.2 PAVEMENT

Hot Mix

Roadway length - 940 m

width = 15.0 M

area = 14100 m² (120 mm H.M)

tonnage $\frac{14100 \times 12 \times 25.4}{100} = 4,298$ t say 4,300 t

bridge deck d = 90 mm

l = 40 m w = 15 + (2.5 x 2) = 20 m - area 40 x 20 = 800 m²

tonnage $\frac{800 \times 9 \times 25.4}{100} = 182.88$ say 185 t

shoulder l = 940 w = 2 x 0.5

area 940 x 1.0 x 940 m² d = 80 mm

tonnage $\frac{940 \times 8 \times 25.4}{1000} = 191$ t say 190 t

4,675 t

GRANULAR 'A'

end area - 15 x 0.15 + 2(3.5 x 0.27)

= 2.25 + 1.89 = 4.14 m²

940 x 4.14 = 3891.6 m³ x 2.4 = 9,340 t

GRANULAR 'B'

$$d = \frac{0.3 + 0.43}{2} = 0.37$$

$$\text{end area} = 23 \times 0.37 = 8.51 \text{m}_2$$

$$8.51 \times 940 = 7,999.4 \times 2.0 \quad 16,000 \text{ t}$$

1.3.3 GUIDE RAIL

$$l = 385 \text{ m} \times 4 = 1540 \text{ m}$$

1.3.4 STRUCTURE

$$\text{length} = 40 \text{ m}$$

$$w = 20.0 \text{ m}$$

$$\text{area} = 800 \text{ m}^2$$

1.4 4 lane roadway over 4 tracks (31.0 m offset)

1.4.1 As for 2 tracks

1.4.2 Pavement

Hot mix over bridge

$$l = 75.5 \quad w = 20.0$$

$$\text{area } 75.5 \times 20 = 1510 \text{ m}^2$$

$$\text{tonnage } \frac{1510 \times 9 \times 25.4}{1000} = 345 \text{ t}$$

$$\text{on the road} \quad 4,300 \text{ t}$$

$$\text{shoulders} \quad 190$$

$$4,835 \text{ t}$$

1.4.3 As for 2 tracks

1.4.4 Structure - area = 1510 m²