

374085



Transports
Canada



Gouvernement du Québec
Ministère des Transports

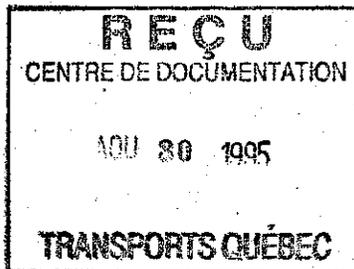


Ministère des Transports
de l'Ontario

Ontario

Projet de train rapide Québec-Ontario

Rapport final



Août 1995

Doc. Gen. (100)

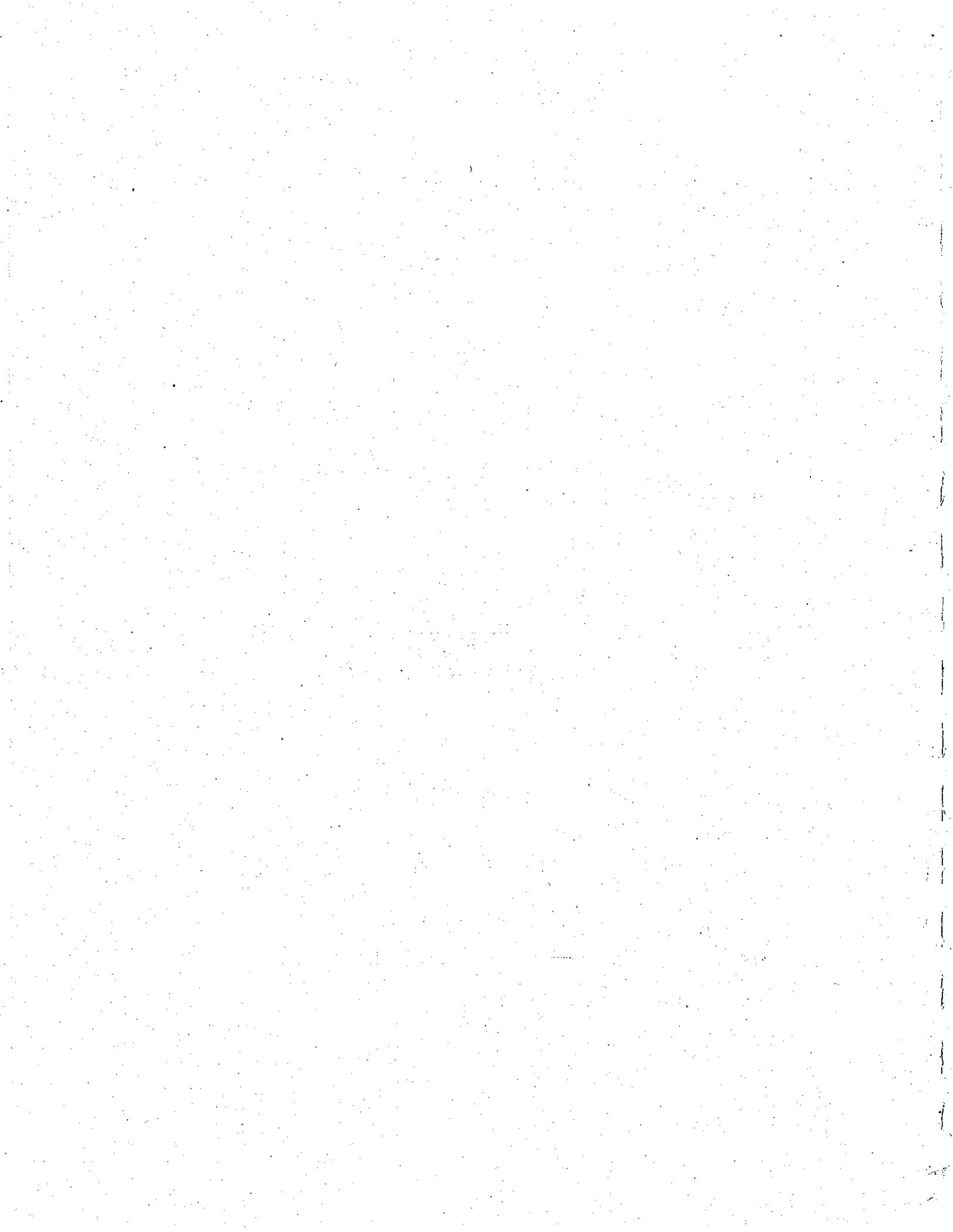
Can 9

ccc

143

EX. 1

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
700, BOUL. RENÉ-LÉVESQUE EST,
2^e ÉTAGE
QUÉBEC (QUÉBEC) - CANADA
G1R 5H1



REMERCIEMENTS

Le comité directeur, composé successivement de M^{me} Huguette Labelle, M^{me} Jocelyne Bourgon et M. Nick Mulder pour Transports Canada, M^{me} Margaret Kelch, M. Gary Posen et M. George Davies pour le ministère des Transports de l'Ontario et MM. Jean-Marc Bard, Georges Lalande et Liguori Hinse pour le ministère des Transports du Québec, désire remercier les personnes et organisations suivantes pour leur contribution :

- M. Denis Courtemanche, M^{me} Moya Green, M. Dan Laprade et M. Brian Orrbine de Transports Canada.
- M. Don Beange, M. David Guscott, M^{me} Toni Memme, M^{me} Janide Sidifall et M. Jeff Young du ministère des Transports de l'Ontario.
- MM. Paul-André Fournier, Roger Ledoux et André Meloche du Ministère des Transports du Québec.
- M. Pierre Asselin, qui a assumé les fonctions de gestionnaire de projet avec l'aide de M^{me} Claude-Anne Baillargeon, M. Lee Sims et M. Al Stretch du consortium de gestion de projet Transurb - IBI Group - Monenco AGRA.
- M^{me} Carmen Hall, qui a administré le secrétariat du comité directeur chez Transports Canada.
- Les divers intervenants et consultants qui ont mis énormément d'efforts pour produire et revoir les résultats.

Outre les membres de l'équipe de projet, plusieurs autres personnes ont contribué à l'étude sur le train rapide. L'annexe C présente une liste de ces personnes qui ont alimenté les diverses études connexes et offert leurs commentaires. Le comité directeur souhaite exprimer son appréciation des efforts consentis par ces spécialistes.

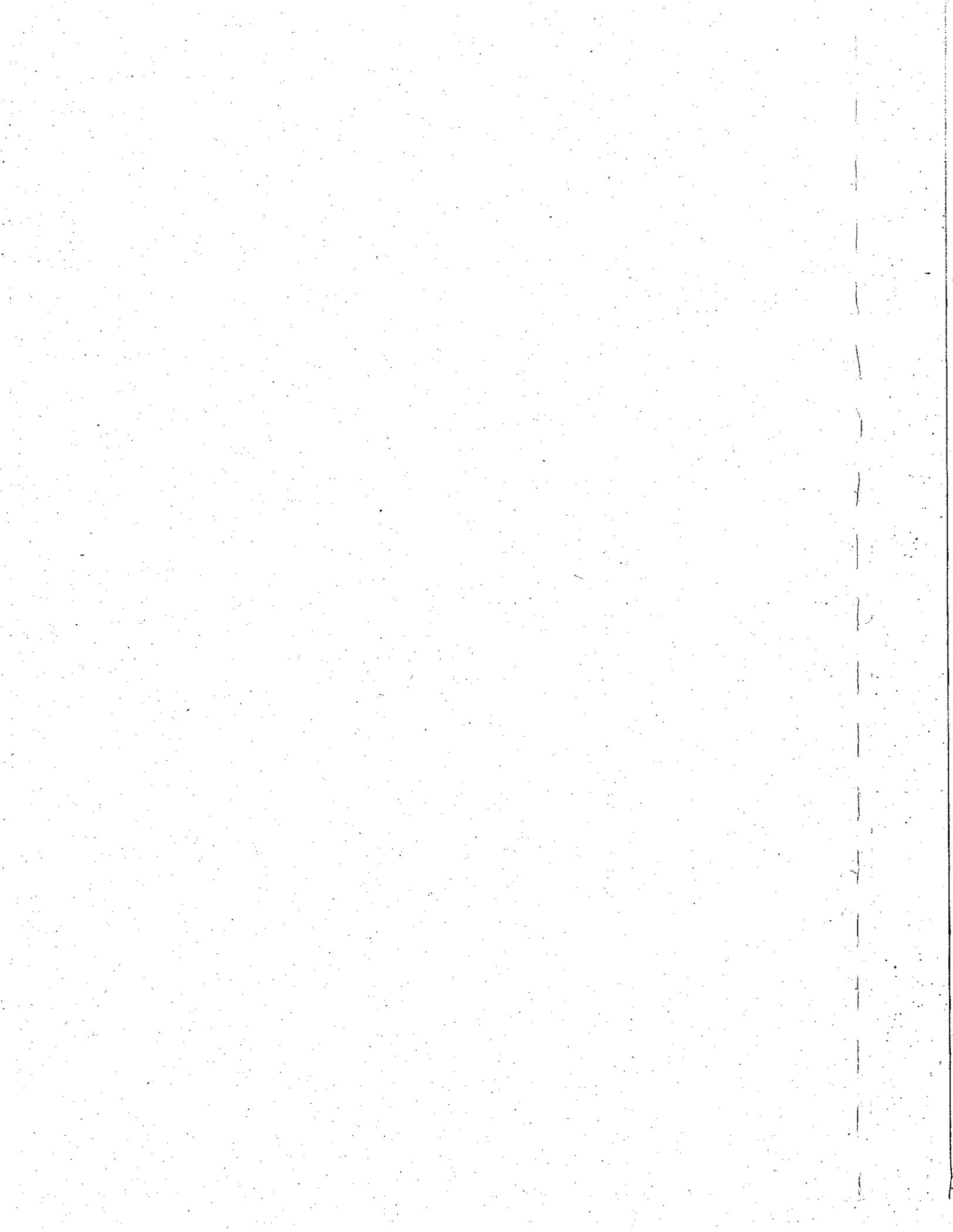


Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Sommaire | i |
| 1. Introduction | 1 |
| Étude de faisabilité d'un train rapide | 1 |
| Objectif de l'étude | 1 |
| Portée de l'étude | 3 |
| Groupe consultatif | 3 |
| Études antérieures | 4 |
| 2. Technologies de trains à grande vitesse | 6 |
| Technologies représentatives | 7 |
| Évaluation des technologies | 8 |
| Conclusion | 11 |
| 3. Tracé et infrastructure | 12 |
| Portée et résultats | 12 |
| Windsor-Toronto | 14 |
| Toronto-Montréal | 14 |
| Montréal-Québec | 15 |
| Gares | 15 |
| Normes de conception | 16 |
| Questions relatives aux tracés | 17 |
| Définition des scénarios | 19 |
| Conclusion | 21 |
| 4. Clientèle et recettes | 22 |
| Portée et résultats | 22 |
| Stratégie globale | 22 |
| Services de transport actuels | 24 |
| Caractéristiques des déplacements actuels dans le corridor | 24 |
| Hypothèses | 26 |
| Prévisions | 29 |
| Autres recettes | 34 |
| Conclusion | 35 |

| | |
|--|-----------|
| 5. Coûts d'immobilisations | 36 |
| Portée et résultats | 36 |
| Coûts d'immobilisations des scénarios de référence | 36 |
| Comparaison des scénarios | 40 |
| Coûts d'immobilisations subséquents | 40 |
| Transport de marchandises légères | 40 |
| Exploitation à plus grande vitesse | 41 |
| Calendrier de construction | 41 |
| Facteurs de risque | 41 |
| Conclusion | 42 |
| | |
| 6. Coûts d'exploitation | 44 |
| Portée et résultats | 44 |
| Ventilation des coûts d'exploitation | 44 |
| Ratios d'exploitation | 45 |
| Besoins en main-d'oeuvre | 46 |
| Statistiques d'exploitation | 46 |
| Conclusion | 46 |
| | |
| 7. Aspects législatifs et pratiques de travail | 47 |
| Arrangements institutionnels à l'étranger | 47 |
| Aspects législatifs | 48 |
| Pratiques de travail | 49 |
| Conclusion | 50 |
| | |
| 8. Analyse financière | 51 |
| Portée de l'analyse | 51 |
| Variables utilisées dans l'analyse financière | 51 |
| Partage des risques entre les secteurs privé et public | 53 |
| Options de propriété | 53 |
| Régime contractuel | 54 |
| Plan de financement pour le partenariat public-privé | 54 |
| Résultats financiers | 55 |
| Analyses de sensibilité | 58 |
| Conclusion | 60 |
| | |
| 9. Répercussions socio-économiques | 62 |
| Répercussions sur les autres modes de transport | 62 |
| Répercussions industrielles | 64 |
| Répercussions sur les systèmes urbains | 66 |

| | |
|---|-----------|
| Répercussions à long terme sur l'environnement | 67 |
| Répercussions économiques | 70 |
| Conclusion | 75 |
| 10. Analyse coûts-avantages | 76 |
| Portée et résultats | 76 |
| Méthodes | 76 |
| Résultats du modèle canadien | 78 |
| Résultats provinciaux | 79 |
| Analyses de sensibilité | 81 |
| Faits saillants | 82 |
| 11. Risques, hypothèses et sensibilités | 83 |
| Prévisions sur les voyageurs et les recettes | 83 |
| Coûts d'immobilisations initiaux | 85 |
| Frais d'exploitation | 87 |
| Projections financières | 87 |
| Analyse coûts-avantages | 89 |
| 12. Principales conclusions et recommandations | 91 |
| Technologie | 91 |
| Tracés | 91 |
| Exploitation | 92 |
| Clientèle et recettes | 92 |
| Répercussions sur les autres modes dans le corridor | 93 |
| Effets sur l'environnement | 93 |
| Systèmes urbains | 93 |
| Répercussions industrielles | 93 |
| Répercussions économiques | 94 |
| Aspects législatifs et pratiques de travail | 94 |
| Résultats financiers | 94 |
| Analyse coûts-avantages | 95 |
| Conclusion | 96 |
| Recommandation | 97 |

Liste des annexes

- A. Liste des études connexes
- B. Liste d'abréviations
- C. Liste des intervenants des gouvernements à l'étude du train rapide

Liste des tableaux

| | |
|---|----|
| 3.1 Tracés du cas de référence | 14 |
| 3.2 Distances d'accélération et de décélération | 16 |
| 3.3 Scénarios de tracés | 20 |
| 4.1 Prévisions sur la clientèle et les recettes (2005) | 22 |
| 4.2 Transports publics dans le corridor Québec-Windsor | 24 |
| 4.3 Nombre d'entrevues par mode - enquêtes origine-destination | 25 |
| 4.4 Résumé des déplacements actuels dans le corridor Québec-Windsor | 26 |
| 4.5 Caractéristiques des déplacements entre les grandes villes du corridor Québec-Windsor ... | 27 |
| 4.6 Taux de croissance annuel des déplacements (%) | 28 |
| 4.7 Temps de déplacement du train rapide | 29 |
| 4.8 Fréquences quotidiennes aller simple prévues (2005) | 29 |
| 4.9 Comparaison des temps et des coûts de déplacement, Montréal-Toronto (2005) | 30 |
| 4.10 Résumé de la clientèle et des recettes prévues en 2005 pour le train rapide | 33 |
| 4.11 Comparaison des tarifs optimisés (2005) | 33 |
| 4.12 Recettes nettes provenant du transport des marchandises légères en 2005 | 34 |
| 5.1 Coûts d'immobilisations initiaux | 36 |
| 5.2 Besoins initiaux en matériel roulant | 39 |
| 5.3 Comparaison des coûts des scénarios | 40 |
| 5.4 Coûts d'immobilisation pour le transport de marchandises légères jusqu'en 2005 | 40 |
| 6.1 Coûts d'exploitation et d'entretien du corridor complet en 2005 | 44 |
| 6.2 Résumé des hypothèses concernant les effectifs et le coût de la main-d'oeuvre | 45 |
| 6.3 Coûts et recettes d'exploitation | 46 |
| 6.4 Total des emplois pour l'exploitation des trains rapides en 2005 | 46 |
| 6.5 Statistiques d'exploitation en 2005 | 46 |
| 8.1 Principales variables | 52 |
| 8.2 Financement global en dollars courants (jusqu'en 2005) | 52 |
| 8.3 Structure de financement pour le partenariat public-privé | 56 |
| 8.4 Sources de financement et utilisation des fonds pour le tracé QW-M-300 | 57 |
| 8.5 Résultats de l'analyse financière | 58 |
| 8.6 Résultats de l'analyse de sensibilité pour le scénario MOT-D-300 | 59 |
| 9.1 Aide gouvernementale annuelle prévue dans le corridor, sans train rapide | 62 |
| 9.2 Effet différentiel du train rapide sur l'aide gouvernementale annuelle dans le corridor | 63 |
| 9.3 Effets différentiels annuels du train rapide sur les frais généraux et les bénéfiques | 64 |
| 9.4 Estimation du total des exportations canadiennes de composants et de services de train rapide | 65 |
| 9.5 Valeur monétaire totale des accidents mortels et des blessures | 69 |

| | |
|---|----|
| 9.6 Répercussions économiques, principales constatations | 73 |
| 9.7 Répercussions économiques, sensibilité au financement par emprunt | 74 |
| 10.1 Valeur actuelle nette à un taux d'actualisation de 8 % | 76 |
| 10.2 Surplus du consommateur | 77 |
| 10.3 Résultats des analyses de sensibilité pour le scénario MOT-D-300 | 81 |

Liste des figures

| | | |
|------|---|----|
| 1.1 | Population actuelle et prévue des centres urbains dans le corridor Québec Windsor | 2 |
| 1.2 | Plan de travail général du projet de train rapide Québec-Ontario | 5 |
| 3.1 | Tracés représentatifs du train rapide Québec-Ontario | 13 |
| 3.2 | Coupe transversale d'une voie de train rapide type | 18 |
| 4.1 | Projet de train rapide Québec-Ontario - Stratégie globale d'analyse du marché | 23 |
| 4.2 | Prévisions démographiques et perspectives d'emploi pour le corridor Québec-Windsor ... | 27 |
| 4.3 | Résultats des trois modèles de prévisions (2005) | 31 |
| 4.4 | Sources de clientèle en 2005 | 32 |
| 4.5 | Déplacements interurbains dans le corridor Québec-Windsor | 34 |
| 5.1 | Ventilation des coûts d'immobilisations | 36 |
| 5.2 | Calendrier typique de mise en oeuvre du train rapide | 42 |
| 8.1 | Régime contractuel potentiel | 56 |
| 8.2 | Projet de train rapide Québec-Windsor - Analyse des tendances 1995-2025 | 59 |
| 9.1 | Répercussions sur la consommation d'énergie | 68 |
| 9.2 | Répercussions sur les émissions atmosphériques polluantes en 2025 | 69 |
| 9.3 | Effet sur la sécurité du public | 69 |
| 9.4 | Répercussions cumulatives sur la production de 1995 à 2020 | 72 |
| 9.5 | Répercussions cumulatives sur l'emploi de 1995 à 2020 | 72 |
| 9.6 | Répercussions totales sur l'emploi au Canada (QW-M-300) 1995-2020 | 74 |
| 10.1 | Valeur actuelle nette (modèle canadien, scénario de référence) | 79 |
| 10.2 | Valeur actuelle nette (modèle du Québec, scénario de référence) | 80 |
| 10.3 | Valeur actuelle nette (modèle de l'Ontario, scénario de référence) | 80 |

Sommaire

Ce rapport expose les résultats de l'Étude de faisabilité sur un train rapide Québec-Windsor, qui a été financée à parts égales par les gouvernements du Canada, du Québec et de l'Ontario. L'étude, qui a débuté en 1992, a fait intervenir un certain nombre d'entreprises spécialisées dans les questions de transport ainsi qu'une équipe fédérale-provinciale qui a étudié les perspectives et les répercussions de la mise en service d'un train rapide dans le Corridor. Cette étude représente donc la suite des travaux réalisés par le Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario (GTTRQO).

L'étude a été dirigée par un comité directeur composé des sous-ministres des trois ministères des Transports.

Objectif et portée

L'objectif de cette étude était de recommander si les gouvernements du Canada, du Québec et de l'Ontario doivent prendre la décision d'amorcer ou de financer la mise en service d'un train voyageurs rapide dans le corridor Québec-Windsor.

L'étude comportait une évaluation détaillée des tracés représentatifs du train rapide entre Québec et Windsor, des coûts de construction, des prévisions détaillées sur le trafic et des estimations du surplus du consommateur. Elle a aussi donné lieu à un examen approfondi de technologies représentatives, de leurs caractéristiques opérationnelles et des coûts d'exploitation qui s'y rattachent, sans oublier une évaluation des incidences socio-économiques, industrielles, économiques, urbaines et environnementales ainsi que des répercussions sur les autres moyens de transport. Elle comprenait aussi une stratégie industrielle potentielle, une analyse financière détaillée, une évaluation des possibilités de financement et une analyse coûts-avantages.

Les tracés et les technologies envisagés dans l'étude sont représentatifs, sans pour autant être les seules options applicables au Canada. De fait, on a étudié toute une gamme de technologies ainsi qu'un certain nombre de tracés possibles. Différents tronçons ont également été étudiés, notamment l'ensemble du corridor Québec-Windsor et des tronçons plus courts comme les axes Montréal-Toronto et Québec-Toronto.

Deux grandes options de vitesses et de technologies furent analysées, soit le train moyennement rapide (200 à 250 km/h) à caisse pendulaire représenté par le train ABB X-2000 et le train très rapide (300 km/h et plus) non pendulaire, représenté par le TGV-Atlantique de GEC-Alsthom.

Nouvelles caractéristiques

Même s'il s'agit de la suite de celle du GTTRQO, cette étude comprend de nouvelles caractéristiques qui ne figuraient pas dans les autres études sur les trains rapides au Canada :

- des enquêtes beaucoup plus approfondies sur les caractéristiques de voyage actuelles, réalisées en trois vagues et fournissant trois fois plus de questionnaires complétés que jamais auparavant sur les divers modes. Les enquêtes sur les préférences manifestes comportaient des questions sur les avantages comparés des temps de parcours, des tarifs et des fréquences entre les divers modes;
- le recours à trois firmes d'experts en prévision de la demande utilisant trois méthodes prévisionnelles différentes, mais partant des mêmes hypothèses, et le regroupement de ces prévisions en une seule;
- des consultations approfondies avec un groupe consultatif composé des principales parties intéressées, à savoir les exploitants d'autocars, les transporteurs aériens et les

compagnies de chemin de fer qui desservent le Corridor et les principaux constructeurs de matériel roulant;

- une analyse plus détaillée des incidences économiques tenant compte du financement possible d'un tel projet sans accroître l'endettement public, ce qui suppose donc que le financement public s'accompagnera de dépenses d'investissement réduites dans les autres secteurs d'investissement du gouvernement fédéral et des gouvernements du Québec et de l'Ontario;

- des consultations et des visites techniques chez les exploitants de Suède et de France de même qu'avec ABB et Bombardier au Canada pour amasser des informations détaillées et analyser les données et les hypothèses;

- l'élaboration d'un plan de financement détaillé en collaboration avec la Banque Nationale de Paris, une grande banque qui a financé d'importants projets d'infrastructure;

- une étude coûts-avantages, c'est-à-dire une analyse économique du projet du point de vue de la société canadienne dans son ensemble et l'établissement de modèles coûts-avantages provinciaux qui analysent le projet sous l'angle des gouvernements provinciaux.

Fait saillants

La présente étude n'a pas établi de tracés définitifs pour le train rapide, mais seulement des tracés « représentatifs » servant à obtenir des prévisions plus détaillées sur les coûts, les temps de parcours et les recettes. Deux tracés représentatifs ont été élaborés, un pour chaque famille de technologie. Bien que les deux axes relient Québec à Windsor, ils suivent des tracés quelque peu différents.

Le tableau 1 illustre les principales caractéristiques de ces tracés de même que les principales conclusions au chapitre des coûts et des recettes.

Les coûts d'ensemble du système entre Québec et Windsor (environ 1 200 km) sont évalués à 9,5 milliards de dollars pour l'option à 200 km/h et à 10,5 milliards de dollars pour l'option à 300 km/h. Les coûts du tronçon Montréal-Toronto

(plus de 600 km) sont évalués respectivement à 5,4 et 6,1 milliards de dollars pour les options à 200 km/h et 300 km/h. L'option Québec-Toronto à 300 km/h coûterait 8 milliards de dollars. Les coûts du système ne comprennent pas l'inflation et les coûts de financement; les besoins en financement totaux, incluant l'inflation et les coûts de financement sont présentés dans le tableau 2 et étudiés au chapitre sur l'analyse financière.

Tableau 1 - Caractéristiques du train rapide

| | Système à 200 km/h | Système à 300 km/h |
|---|-----------------------|-----------------------|
| <i>Longueur (km)</i> | | |
| Québec-Windsor | 1 228 | 1 234 |
| Montréal-Toronto | 610 | 629 |
| <i>Temps de parcours</i> | | |
| Québec-Montréal | 1 h 34 | 1 h 12 |
| Montréal-Toronto | 3 h 05 | 2 h 18 |
| Toronto-Windsor | 1 h 56 | 1 h 24 |
| <i>Voyageurs en 2005 (en milliers)</i> | | |
| Québec-Windsor | 10 065 | 11 867 |
| Montréal-Toronto | 5 619 | 6 646 |
| <i>Recettes en 2005 (millions de dollars de 1993)⁽¹⁾</i> | | |
| Québec-Windsor | 694 | 887 |
| Montréal-Toronto | 428 | 550 |
| <i>Coûts d'immobilisations préliminaires (milliards de dollars de 1993)⁽¹⁾</i> | | |
| Québec-Windsor | 9 450 | 10 481 |
| Montréal-Toronto | 5 402 | 6 079 |
| <i>Charges d'exploitation en 2005 (millions de dollars de 1993)</i> | | |
| Québec-Windsor | 259 | 303 |
| Montréal-Toronto | 158 | 186 |

(1) La TPS et les taxes de vente provinciales sont exclues.

Pour permettre la circulation à grande vitesse sur toute l'année, les voies et la plateforme existantes devront être entièrement reconstruites.

Il n'y a pas de différence de coûts appréciable entre l'utilisation des voies existantes et l'aménagement de nouveaux axes en dehors des villes, pas plus qu'il n'y en a entre les voies à 200 et à 300 km/h.

Les trains à grande vitesse existants sont parfaitement adaptables à la situation canadienne, mais ils nécessiteront certaines modifications. Fournisseurs et exploitants devront donc investir dans des activités de recherche-développement, puisque les programmes de R-D actuels dans ce domaine ne tiennent pas compte de certains besoins propres à un train rapide canadien.

La mise en service du train rapide améliorerait les temps de parcours de façon notable par rapport aux liaisons actuelles assurées par VIA Rail. Par exemple, la durée du parcours entre Montréal et Québec pourrait être ramenée à 1 heure et 12 minutes et à 2 heures et 18 minutes entre Montréal et Toronto avec l'option à 300 km/h. Une combinaison de trains à arrêts multiples et express serait offerte.

L'amélioration des temps de parcours s'accompagnerait d'une fréquence sensiblement accrue, qui soutiendrait la comparaison avec la fréquence des transporteurs aériens sur toutes les villes desservies dans le Corridor.

Clientèle et recettes

Le nombre total de voyageurs interurbains qui ont emprunté le Corridor en 1992 équivaut à 109 millions de voyages-personnes. L'automobile représente 99 millions de voyages, l'avion 4,1 millions, le train 2,9 millions et l'autocar 2,6 millions.

Un train rapide pourrait attirer plus de 10 millions de voyageurs par an en 2005 avec un service à 200 km/h et près de 12 millions avec un service à 300 km/h dans le corridor Québec-Windsor. En 2025, le nombre respectif de voyageurs serait de 15 et 19 millions. Le tronçon Montréal-Ottawa-Toronto représente près de 56 p. 100 du nombre total de voyageurs et Québec-Toronto, environ 75 p. 100.

Environ 80 p. 100 des futurs voyageurs qui emprunteraient le train rapide pourraient être soutirés aux autres moyens qui desservent le Corridor. Parmi les voyageurs du train rapide, 40 p. 100 proviendraient de l'automobile, 18 p. 100 de l'avion (vols locaux et vols de correspondance), 15 p. 100 de VIA Rail, et 8 p. 100 de l'autocar. Le trafic induit (voyages qui n'auraient pas été effectués sans le train rapide) par ce nouveau service pourrait représenter environ 23 p. 100 du nombre total de voyageurs dans le cas de l'option à 300 km/h, contre 18 p. 100 dans le cas de celle à 200 km/h.

Environ 60 p. 100 de la clientèle serait composée de voyageurs d'agrément et 40 p. 100 de voyageurs d'affaires. Ce sont toutefois les voyageurs d'affaires qui généreraient environ 50 p. 100 des recettes.

En 2005, les recettes de première année en dollars constants de 1993 pour l'option à 300 km/h (dans tout le Corridor) seraient de 900 millions de dollars et de 700 millions de dollars dans le cas de l'option à 200 km/h. En 2025, les recettes seraient respectivement de 1,5 milliard et de 1,2 milliard de dollars (dollars de 1993). Avec des charges d'exploitation équivalant à environ 40 p. 100 des recettes d'exploitation, à l'exclusion des taxes et commissions, le train rapide générerait un surplus d'exploitation appréciable qui s'améliorerait avec le temps.

D'autres recettes nettes possibles de l'ordre de 50 millions de dollars par an pourraient provenir de l'exploitation de trains transportant des marchandises légères et des petits colis ainsi que des concessions dans les gares.

Impacts

Le nombre de voyageurs qui délaisseraient leurs moyens de transport actuels au profit du train rapide ne réduirait pas le besoin d'investir dans de nouvelles infrastructures routières ou aéroportuaires.

Les transporteurs aériens pourraient perdre jusqu'à 44 p. 100 de leur clientèle prévue en 2005 dans le Corridor. La baisse des contributions aux frais généraux et aux bénéfiques, compte tenu des

investissements évités, serait d'environ 99 millions de dollars par an. À court terme, la réaction concurrentielle des compagnies aériennes pourrait être très vive, mais elles risquent de ne pouvoir soutenir longtemps cette lutte.

Il n'y a pas d'obstacle législatif majeur à la mise en service d'un train rapide et, sur le plan de la main-d'oeuvre, des modifications apportées aux conventions collectives devraient lever les restrictions actuelles, permettant ainsi une exploitation rentable.

Le train rapide consoliderait la position du corridor Québec-Windsor comme principale conurbation du Canada et renforcerait la tendance générale à la création de secteurs métropolitains plus importants.

L'analyse des retombées industrielles révèle que le Canada possède une industrie ferroviaire dynamique, parfaitement intégrée et concurrentielle sur le plan mondial, qui est capable de fournir 85 p. 100 des éléments fabriqués d'un train rapide, quelle que soit la technologie retenue.

Quelle que soit la technologie retenue, le potentiel d'exportation demeure limité. Le potentiel d'exportation vers les États-Unis dépendra des projets de train rapide dans ce pays. La plupart de ces projets devraient être réalisés par étapes avec une technologie pendulaire sur les voies existantes. Un projet canadien de train rapide pendulaire pourrait se traduire par des exportations de pièces et de services se chiffrant jusqu'à 860 millions de dollars sur 20 ans. Une technologie non pendulaire pourrait entraîner des exportations de 500 millions de dollars pendant la même période. Sans ces projets, les exportations sont estimées à 260 millions de dollars.

Advenant que le financement public soit assuré par une réaffectation des dépenses en capital du gouvernement fédéral et des gouvernements du Québec et de l'Ontario, le train rapide :

- aurait une incidence modeste sur l'ensemble de la production, de l'emploi et des revenus réels. Sur une période de 25 ans, dans le scénario d'un train de 300 km/h sur le Corridor intégral, il se créerait 43 700 années-personnes d'emploi, soit une moyenne de 1 750 emplois par année, et la

dette des gouvernements diminuerait de 6,5 milliards de dollars (constants);

- aurait une incidence modeste sur l'emploi et la production. Par exemple, il se créerait environ 10 500 emplois par an au cours de la période de construction, mais on perdrait 3 400 emplois par an durant la période d'exploitation de 2004 à 2020;

- aurait des retombées économiques concentrées au Québec et en Ontario, où se déroulerait la majeure partie des activités;

- aurait des incidences négligeables sur l'industrie touristique.

Si le financement public était assuré par une augmentation de la dette, la production réelle serait majorée au cours de la phase d'exploitation, mais aux dépens d'une augmentation cumulée de 8,3 milliards de dollars (constants) de la dette publique et d'une augmentation des emprunts à l'étranger. L'aménagement de l'ensemble du Corridor créerait 193 000 années-personnes d'emploi sur 25 ans, soit une moyenne de 7 720 emplois par année.

Au nombre des incidences environnementales positives, mentionnons une diminution de la hausse prévue de la consommation d'énergie des transports interurbains dans le Corridor, entraînant une baisse de la pollution atmosphérique. La sécurité du public dans les transports interurbains sera également améliorée grâce à la réduction du nombre de voitures circulant sur les routes et à l'élimination des passages à niveau.

Sur le plan négatif, un nouveau corridor de train rapide créerait un nouvel obstacle, surtout dans les zones habitées. Des effets négatifs résulteraient de l'augmentation du bruit et de la perte de récoltes sur des terres de qualité. Ces impacts pourraient être réduits par des mesures de planification et d'atténuation adéquates.

Analyse financière

Le coût total de la technologie à 300 km/h entre Québec et Windsor est de 10,5 milliards de dollars (de 1993). Un taux d'inflation annuel de 3 p. 100 majorerait ce coût de 3,4 milliards de dollars, ce

qui le ferait passer à 13,9 milliards de dollars. Il faut ajouter à cela les coûts de financement durant la période de construction qui s'élèvent à 4,4 milliards de dollars, soit un coût total de 18,3 milliards de dollars dépensés jusqu'en 2005.

Le coût d'ensemble du système dans le cas de la technologie à 200 km/h entre Québec et Windsor est de 9,5 milliards de dollars (de 1993). Un taux d'inflation annuel de 3 p. 100 majorerait ce coût de 3 milliards de dollars, pour un coût total de 12,5 milliards de dollars. Les coûts de financement durant la période de construction majoreraient ce coût de 4 milliards de dollars, ce qui donne un coût global de 16,5 milliards de dollars jusqu'en 2005. Le tableau 2 illustre le financement total d'un certain nombre de scénarios.

Le projet, pris dans son ensemble, comporte de grands risques financiers pour toutes les parties.

L'option d'une entreprise privée à 100 p. 100 n'est ni viable ni finançable, puisque le coût des investissements privés dépasserait largement le rendement financier du projet de train rapide, indépendamment du scénario envisagé.

Le secteur public pourrait minimiser ses risques et son apport financier s'il partageait avec le secteur privé les risques de construction, d'exploitation et de financement.

Le tableau 3 présente les résultats de l'analyse financière pour certains scénarios. Pour ce qui est du meilleur scénario, à savoir l'axe Montréal-Toronto desservi par un train à 300 km/h, le secteur privé pourrait assumer jusqu'à 28,6 p. 100 des coûts d'immobilisations tout en obtenant un taux de rendement interne (TRI) de 12,3 p. 100, déduction faite des impôts. Au sein d'un tel partenariat, le taux de rendement interne pourrait atteindre 7,1 p. 100 pour l'investissement du secteur public, y compris les recettes fiscales, ou 3,6 p. 100, si on les exclut.

En modifiant la distribution des flux monétaires (notamment entre le secteur public et le secteur privé), il est possible de porter à 12 p. 100 le taux de rendement projeté pour le secteur privé, quel que soit le scénario adopté. Cette façon de faire pourrait permettre à chaque scénario d'être à la fois viable et finançable dans

l'optique du secteur privé, même si c'est au détriment du secteur public, sans pour autant sacrifier le partenariat public-privé. En revanche, ce remaniement des flux monétaires affaiblirait le lien entre le risque et le rendement.

En fixant le TRI du secteur privé à 12 p. 100, le TRI du secteur public baisserait, sauf dans le meilleur scénario, soit MOT-D-300. Le TRI du secteur public serait inférieur à 3,5 p. 100 avec les recettes fiscales et négatif sans les recettes fiscales dans tous les autres scénarios. Pour l'option MOT-D-300NA, le TRI du secteur public grimperait de 7,13 à 8,27 p. 100, tandis que celui du secteur privé serait ramené de 12,34 à 12 p. 100.

L'analyse financière conclut que les gouvernements font beaucoup plus que recouvrer leur investissement (sur une base non actualisée) pendant les 30 premières années d'exploitation. À un taux d'actualisation de 9 p. 100 (qui est le taux créditeur postulé pour la dette à long terme du gouvernement, aux fins de l'étude) et compte tenu d'une estimation prudente de la valeur résiduelle, les gouvernements doivent verser au bout du compte une contribution nette au projet. Si le train rapide est implanté, il est fort probable que les taux d'intérêt auxquels le projet sera financé seront différents de ceux postulés dans l'analyse. Il ne faut toutefois pas oublier qu'à l'heure actuelle les taux d'intérêt sont élevés, historiquement parlant, et que le taux d'inflation est relativement bas.

Le scénario Québec-Toronto à 300 km/h via Mirabel donne au secteur privé et au secteur public des rendements financiers similaires à ceux de l'option MOT-M à 300 km/h. Il est tout à fait possible qu'une option Québec-Toronto via Dorval à 300 km/h soit également viable et finançable, du point de vue du secteur privé.

L'analyse coûts-avantages

Le tableau 4 présente les résultats de l'analyse coûts-avantages en terme de valeur actuelle nette pour un taux d'actualisation de 8 %. Le taux d'actualisation est un facteur très important de l'analyse coûts-avantages. Le gouvernement fédéral utilise un taux d'actualisation de 10 p. 100 dans toutes ses analyses. Les experts-conseils

responsables de l'étude coûts-avantages ont suggéré d'utiliser un taux d'actualisation de 7 p. 100, puisque celui-ci correspond approximativement au taux d'intérêt réel sur les emprunts retenu dans l'analyse financière. C'est aussi le taux utilisé par Hydro Québec pour l'analyse de grands projets hydroélectriques. Les trois gouvernements ont convenu d'appliquer un taux d'actualisation de 8 p. 100 comme hypothèse de base dans cette étude.

Avec un taux d'actualisation de 8 p. 100, tous les scénarios sont économiquement viables, à l'exception du scénario du Corridor entier à 200 km/h. Si le taux d'actualisation est de 10 p. 100, seul le scénario Montréal-Toronto via Dorval à 300 km/h demeure viable. Tous les scénarios sont viables à un taux d'actualisation de 7 p. 100.

Le surplus du consommateur, qui est un avantage économique, est estimé à environ 21 \$ par voyageur, soit un total de 250 millions de dollars dans le cas de l'option Montréal-Toronto via Dorval.

L'analyse coûts-avantages concorde avec l'analyse financière en indiquant que le tracé via

Dorval est systématiquement préférable au tracé via Mirabel. Il en va de même au niveau de la technologie. Les deux études indiquent que la technologie à 300 km/h obtient des résultats supérieurs à celle à 200 km/h.

Risques, hypothèses et sensibilités

Un mégaprojet de l'ampleur du projet de train rapide entre Québec et Windsor, peu importe qu'il vise tout le Corridor ou seulement le tronçon Montréal-Toronto, comporte un certain nombre de risques et d'incertitudes. En l'occurrence, l'absence d'expérience d'un train rapide en Amérique du Nord, et particulièrement dans les conditions climatiques du Canada, crée une incertitude au niveau de la clientèle et des recettes, de la construction et de l'entretien d'une plate-forme d'aussi haute qualité et de l'exploitation dans notre climat hivernal. Plusieurs études connexes ont porté sur ces enjeux particuliers, connus au début de l'étude, pour en évaluer la faisabilité et les risques, prévoir des éventualités ou évaluer la sensibilité des résultats aux divers paramètres.

Tableau 2 - Financement nécessaire jusqu'en 2005 (millions de dollars)

| | Coûts d'immobilisations (dollars de 1993) | Coûts d'inflation 3 % | Intérêts capitalisés durant la construction | Total des dépenses jusqu'en 2005 |
|----------------------------------|--|--------------------------|--|-------------------------------------|
| 200 km/h | | | | |
| Québec-Windsor (via Dorval) | 9 450 | 3 134 | 3 860 | 16 444 |
| Montréal-Toronto (via Dorval) | 5 402 | 1 773 | 2 229 | 9 404 |
| 300 km/h | | | | |
| Québec-Windsor (via Mirabel) | 10 481 | 3 446 | 4 414 | 18 341 |
| Montréal-Toronto (via Dorval) | 6 079 | 1 969 | 2 653 | 10 701 |
| Québec-Toronto (via Mirabel) | 7 996 | 2 619 | 3 403 | 14 081 |

Tableau 3 - Résultats financiers

| | Scénarios de base Québec-Windsor | | Québec-Toronto (via Mirabel) | Meilleur scénario Montréal-Toronto (via Dorval sans liaison aéroportuaire) |
|---|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|
| | 200 km/h via Dorval | 300 km/h via Mirabel | 300 km/h | 300 km/h |
| Partenariat public-privé | | | | |
| TRI Secteur public | 2,57 % | 4,56 % | 5,49 % | 7,13 % |
| TRI Secteur privé | 9,38 % | 10,79 % | 11,04 % | 12,34 % |
| Financement du projet | | | | |
| Risque et financement maximaux du secteur privé | 22,7 % | 25,3 % | 26,0 % | 28,6 % |
| Partenariat public-privé (Taux fixe pour le secteur privé) | | | | |
| TRI Secteur public | -7,5 % | 1,65 % | 2,52 % | 8,27 % |
| TRI Secteur privé | 12,0 % | 12,0 % | 12,0 % | 12,0 % |
| Financement entièrement public | | | | |
| TRI taxes incluses | 4,83 % | 6,58 % | 6,80 % | 8,18 % |

Tableau 4 - Résultats de l'analyse coûts-avantages

| | Scénarios de base Québec-Windsor | | Québec-Toronto (via Mirabel) | Meilleur scénario Montréal-Toronto (via Dorval) |
|---|-------------------------------------|-------------------------|---------------------------------|---|
| | 200 km/h via Dorval | 300 km/h via Mirabel | 300 km/h | 300 km/h |
| Analyse coûts-avantages | | | | |
| Valeur actuelle nette (millions de dollars 1993) | -320 | 684 | 763 | 1 285 |

Tout a été fait pour donner une évaluation objective plutôt qu'un point de vue de promoteur. Outre les firmes d'experts-conseils qui ont réalisé les études, les trois gouvernements ont attentivement analysé les méthodologies, les hypothèses et les résultats. Les principales compagnies de chemin de fer, les fournisseurs et

les exploitants ont été consultés, surtout sur la question des coûts de construction et des charges d'exploitation. La stratégie globale de prévision de la demande, qui a fait appel à trois entreprises de prévision renommées et à la plus grande base de données jamais constituée sur le Corridor, avait pour but de fournir des prévisions fiables.

Une étude de cette nature ne peut être menée à bien que si un grand nombre d'hypothèses sont posées. Beaucoup ont trait à la réaction des voyageurs face à un système de train rapide et au prix qu'ils sont prêts à payer. D'autres se rapportent à un certain nombre de questions qui exercent une influence sur les coûts d'immobilisations, d'exploitation ou les coûts financiers du projet. Enfin, d'autres hypothèses se rapportent aux impacts qui aident les décideurs à évaluer la valeur du projet. On a donc effectué un certain nombre d'analyses de sensibilité pour éprouver la validité des résultats de la plupart des études connexes et ainsi évaluer les risques et les incertitudes liés au projet.

La rentabilité financière est particulièrement sensible aux variations dans les coûts de construction, à la durée de la construction, aux recettes du projet et à sa valeur résiduelle. Les taux d'intérêt réels peuvent aussi représenter un facteur important. Si le projet de train rapide va de l'avant, il est fort probable que les taux d'intérêt auxquels le projet est financé diffèrent de ceux utilisés dans l'analyse financière. À l'heure actuelle, le taux d'intérêt réel est élevé et l'inflation relativement faible, d'un point de vue historique.

Les résultats des analyses coûts-avantages sont surtout sensibles aux variations dans le taux d'actualisation aux estimations du surplus du consommateur, aux coûts initiaux et aux recettes.

Conclusion

Le comité directeur a une grande confiance dans les résultats de ces études. Il estime que les résultats d'ensemble ont un niveau de précision suffisant pour présenter les conclusions et les recommandations suivantes :

- le train rapide est techniquement faisable;
- le train rapide serait une adjonction utile aux infrastructures de transport, mais il nécessiterait d'importantes ressources;
- un système de train rapide à 300 km/h est supérieur à un système à 200 km/h, sous tous les rapports;

- un train rapide ne réduirait pas les investissements gouvernementaux requis pour les infrastructures des autres moyens de transport;
- un système de train rapide ne pourrait pas aller de l'avant sans un appui financier important des gouvernements;
- les possibilités d'exportation sont limitées, quelle que soit la technologie retenue;
- le tronçon Montréal-Ottawa-Toronto constitue le meilleur scénario. Le tronçon Québec-Toronto se classe au deuxième rang, mais il n'a pas été analysé avec le même niveau de précision;
- certains scénarios pourraient être rentables sur le plan économique et financier, suivant l'exactitude des prévisions relatives aux coûts de construction, à la clientèle et aux recettes, aux taux d'intérêt, au taux d'actualisation et au taux d'inflation réel;
- d'un point de vue environnemental, le train rapide augmenterait la sécurité du public et réduirait la pollution atmosphérique, mais il aurait un impact négatif sur l'occupation des sols;
- l'étude n'a pas prévu de réaction agressive à long terme des transporteurs aériens; il faudrait cependant étudier davantage la question.

Recommandation

D'après ces conclusions, le comité directeur recommande que toute étude future porte exclusivement sur les technologies très rapides.

Les conditions suivantes devront être réunies avant d'entreprendre d'autres études :

- le secteur privé doit prendre l'initiative de l'étape suivante et en assumer au moins 50 p. 100 des coûts;
- le secteur privé doit s'engager à assumer tous les risques du projet (risques de construction et gestion de l'exploitation d'un train rapide) s'il se matérialise;
- compte tenu de leur situation financière et puisque selon l'étude, 70 à 75 p. 100 des coûts devraient être payés par les gouvernements, ceux-ci doivent faire savoir s'ils sont prêts à passer à la phase suivante, tout en tenant compte de la

demande en investissements dans les transports et les infrastructures;

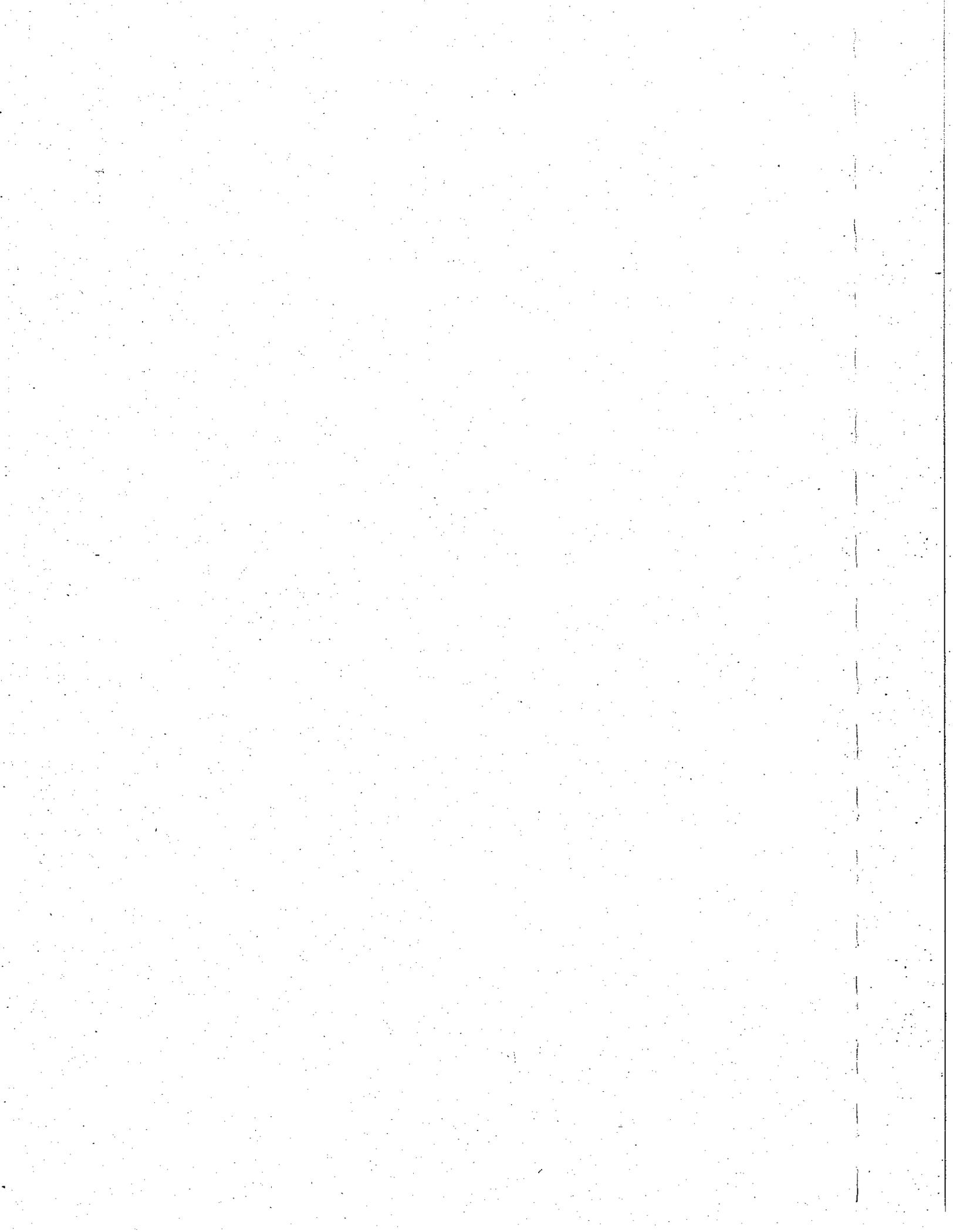
- les gouvernements devraient également tenir compte du taux de rendement du projet.

Si toutes ces conditions sont réunies, la phase suivante comportera les éléments suivants :

- optimisation de la conception du système;
- évaluation environnementale et approbation;

- conception préliminaire;
- prévisions sur la clientèle et les recettes;
- approbations nécessaires des textes réglementaires, notamment au niveau de la sécurité, etc.

Même si ces conditions ne sont pas réunies, le comité directeur suggère aux gouvernements de revoir le projet dans trois à cinq ans.



Introduction

Étude de faisabilité d'un train rapide

Le corridor Québec-Windsor couvre environ 1 200 kilomètres. Ses principaux centres urbains sont Québec, Trois-Rivières, Drummondville, Montréal, Ottawa-Hull, Kingston, Toronto, Kitchener-Waterloo, Hamilton, London et Windsor. Cette région compte 92 p. 100 de la population totale du Québec et de l'Ontario, et 56 p. 100 de la population du Canada. La figure 1.1 fait état de la population actuelle et prévisible des centres urbains du Corridor.

La possibilité de mettre sur pied un réseau de train rapide voyageurs entre les villes du Corridor a déjà fait l'objet d'un certain nombre d'études. Avant la présente étude, le rapport du Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario (GTTRQO), appuyé par les gouvernements du Québec et de l'Ontario et publié en mai 1991, était le document le plus complet sur le sujet. Le Groupe de travail a conclu, d'après les renseignements disponibles au terme de ces études, qu'il n'était pas possible de prendre une décision finale et a recommandé que soient effectuées d'autres évaluations avec la participation du gouvernement fédéral.

Au nom de leurs gouvernements respectifs, les ministres des Transports du Canada, du Québec et de l'Ontario ont donc convenu de créer une équipe fédérale-provinciale chargée d'examiner les perspectives et les répercussions de la mise en service d'un train rapide voyageurs dans le corridor Québec-Windsor. La présente étude est le prolongement des travaux effectués par le GTTRQO. L'étude de faisabilité était dirigée par un comité directeur composé des sous-ministres des trois ministères des Transports. Les trois gouvernements ont participé sur un pied d'égalité à l'étude, entreprise au début de l'année 1992.

Objectif de l'étude

À partir des conclusions du rapport du GTTRQO, le comité directeur a convenu que l'objectif de la présente étude serait le suivant :

Recommander si oui ou non les gouvernements du Canada, de l'Ontario et du Québec doivent prendre la décision d'amorcer ou de financer la mise en service d'un train rapide voyageurs dans le corridor Québec-Windsor.

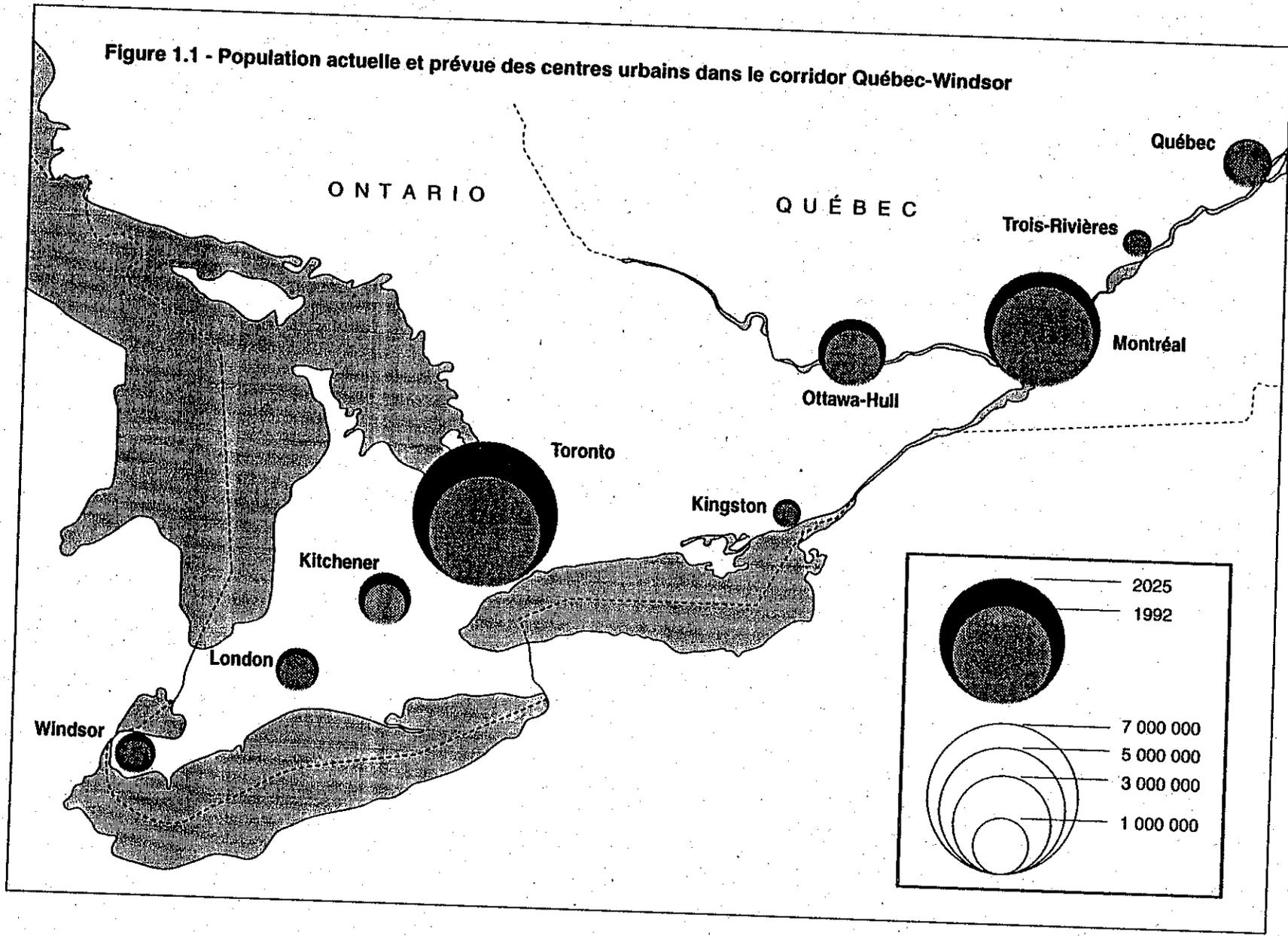
Dans le but de réaliser cet objectif, l'étude devait permettre de :

- déterminer au moyen de méthodes quantitatives s'il existe un marché pour ce service;
- désigner une technologie particulière propre à satisfaire à des critères de performance, de retombées industrielles et de faisabilité financière;
- préciser les corridors, les arrêts et les interconnexions avec les autres services de transport;
- déterminer l'étendue maximale du service et les moyens qui permettraient au secteur privé d'en assurer l'exploitation, et donner un aperçu de la participation éventuelle du gouvernement à son implantation.

L'étude a mis l'accent sur les technologies de train rapide déjà exploitées sur le plan commercial, qui offrent un net avantage concurrentiel par rapport aux autres moyens de transport et qui se prêtent, sans modification d'infrastructure, à l'évolution de la technologie ferroviaire des générations futures.

C'est ainsi qu'on a examiné les technologies de train moyennement rapide de 200 km/h et plus et les technologies de train très rapide de 300 km/h et plus.

Figure 1.1 - Population actuelle et prévue des centres urbains dans le corridor Québec-Windsor



Portée de l'étude

Cette étude donne suite aux travaux sur les trains rapides que VIA Rail a réalisés dans les années 1980, aux études menées par les fournisseurs de matériel et à celles du GTTRQO. Son originalité tient en ce qu'elle s'appuie sur l'utilisation d'une nouvelle base de données imposante conçue spécifiquement pour le projet et concernant les habitudes de voyage actuelles. Un effort significatif a été consacré à l'élaboration de prévisions fiables sur le nombre de passagers. On a également examiné en profondeur les coûts d'investissement et d'exploitation du train rapide. L'effort déployé à cet égard dépasse de beaucoup celui des études précédentes. La nouvelle information a abouti à une analyse financière, à l'examen des répercussions socio-économiques et à la réalisation d'une analyse originale des coûts et avantages pour l'ensemble de l'économie canadienne.

Conscient de la variété des sujets à traiter et du nombre de disciplines à aborder dans une étude de faisabilité aussi vaste, le comité directeur a décidé de commander un certain nombre d'études connexes. Le plan de travail général, qui présente la liste de ces études ainsi que les liens qui existent entre elles, est illustré à la figure 1.2.

Les firmes d'experts-conseils dont les services ont été retenus par le comité directeur à la suite d'appels d'offres ont été chargées de toutes les études connexes, à l'exception de l'élaboration des scénarios socio-économiques. L'annexe A donne des détails sur tous les rapports produits. Des rapports distincts ont été préparés pour chaque étude. Les résultats de chacune de ces études ne figurent pas tous dans le présent volume, mais on peut se reporter aux rapports sectoriels pour plus de détails.

Comme l'indique la liste des études connexes, la présente étude devait être très vaste et examiner tous les volets nécessaires pour la mise en service d'un train rapide ainsi que les répercussions probables. Elle ne visait cependant pas la conception finale d'un système de train rapide pour le Corridor. Pour déterminer des coûts réalistes, on a plutôt retenu des technologies et des tracés représentatifs. Ceux-ci sont

représentatifs dans le sens où ils reflètent les meilleures pratiques connues, mais ne sont pas le choix définitif qui sera appliqué au corridor canadien. On a examiné toute une gamme de technologies et un certain nombre d'options de tracés, tels que le corridor Québec-Windsor complet et des tronçons plus courts comme ceux de Montréal-Ottawa-Toronto et Québec-Toronto.

Dans d'autres pays, les trains de voyageurs qui utilisent une technologie fer sur fer circulent à des vitesses commerciales pouvant atteindre 300 km/h et des vitesses beaucoup plus élevées dans le cadre de projets expérimentaux. Au Canada, les trains de voyageurs circulent à la vitesse maximum de 160 km/h. VIA Rail et le GTTRQO en ont conclu que pour offrir une amélioration majeure par rapport aux services existants, un système de train rapide devrait pouvoir atteindre une vitesse maximum d'au moins 300 km/h. Les systèmes à sustentation magnétique (maglev) n'ont pas été pris en considération car aucun n'est exploité commercialement dans le monde; d'ailleurs, la topographie du Corridor ne leur confère aucun avantage particulier.

On a reconnu que l'établissement d'un réseau de train rapide nécessiterait beaucoup de temps, et qu'on ne pouvait s'attendre à ce que ce réseau soit mis en service avant l'an 2005. Pour examiner toutes les répercussions du train rapide, on a fixé un horizon de 30 ans, soit de 1995 à 2025, pour la plupart des études connexes. Dans les études financières, l'examen a porté sur une période de 40 ans.

Le présent rapport résume les résultats des analyses et les conclusions tirées par le comité directeur concernant la faisabilité d'un service de train rapide dans le corridor Québec-Windsor.

Groupe consultatif

Dès le début du projet, le comité directeur a identifié, puis rencontré tous les principaux intervenants, soit les exploitants d'autocars Voyageur Colonial et Orléans Express, les transporteurs aériens sur le Corridor, Air Canada et Canadien International, les compagnies de chemins de fer CN Rail, CP Rail et VIA Rail, ainsi

que les grands fabricants de matériel roulant ABB et Bombardier. Tous ont convenu de collaborer pour que les résultats soient les meilleurs possibles. Cette collaboration a été précieuse dans les enquêtes sur les divers moyens de transport menées auprès des voyageurs.

Les compagnies de chemins de fer ont participé au processus d'examen afin de définir des tracés représentatifs. VIA Rail a mis à la disposition de tous les études antérieures et des documents de travail. Sa contribution à l'examen des coûts d'investissement et d'exploitation fut appréciable.

La Société nationale des chemins de fer français (SNCF), représentée par sa filiale d'experts-conseils Sofrerail, et la compagnie des Chemins de fer nationaux de Suède (SJ), par le truchement de sa société d'experts-conseils Swederail, ont été consultées sur les pratiques et les coûts d'exploitation. La plupart des intervenants ont été consultés par les experts-conseils chargés des diverses études connexes.

Au moment de mettre la dernière main aux rapports, les intervenants ont aussi été invités à passer en revue les résultats et à présenter leurs commentaires.

Études antérieures

Comme nous l'avons mentionné, un certain nombre d'études avaient déjà été effectuées sur la possibilité de mettre en service un train rapide dans le corridor Québec-Windsor. L'intention du comité était de se servir de ces résultats antérieurs, notamment en ce qui a trait au corridor Ontario-Québec, plutôt que de repartir de zéro. Ces études comprennent :

- *Étude sur le transport interurbain des personnes*, Commission canadienne des transports, septembre 1970;

- *Alternatives to Air: A Feasibility Concept for the Toronto-Ottawa-Montréal Corridor*, Canadian Institute for Guided Ground Transport, pour le compte du Centre de développement des transports de Transports Canada, juillet 1980;

- *Le transport ferroviaire voyageurs à grande vitesse au Canada*, VIA Rail Canada, avril 1984;

- *Étude du transport ferroviaire voyageurs au Canada*, VIA Rail Canada, juillet 1989;

- *Projet d'un TGV canadien : Études de pré-faisabilité*, Bombardier, août 1989;

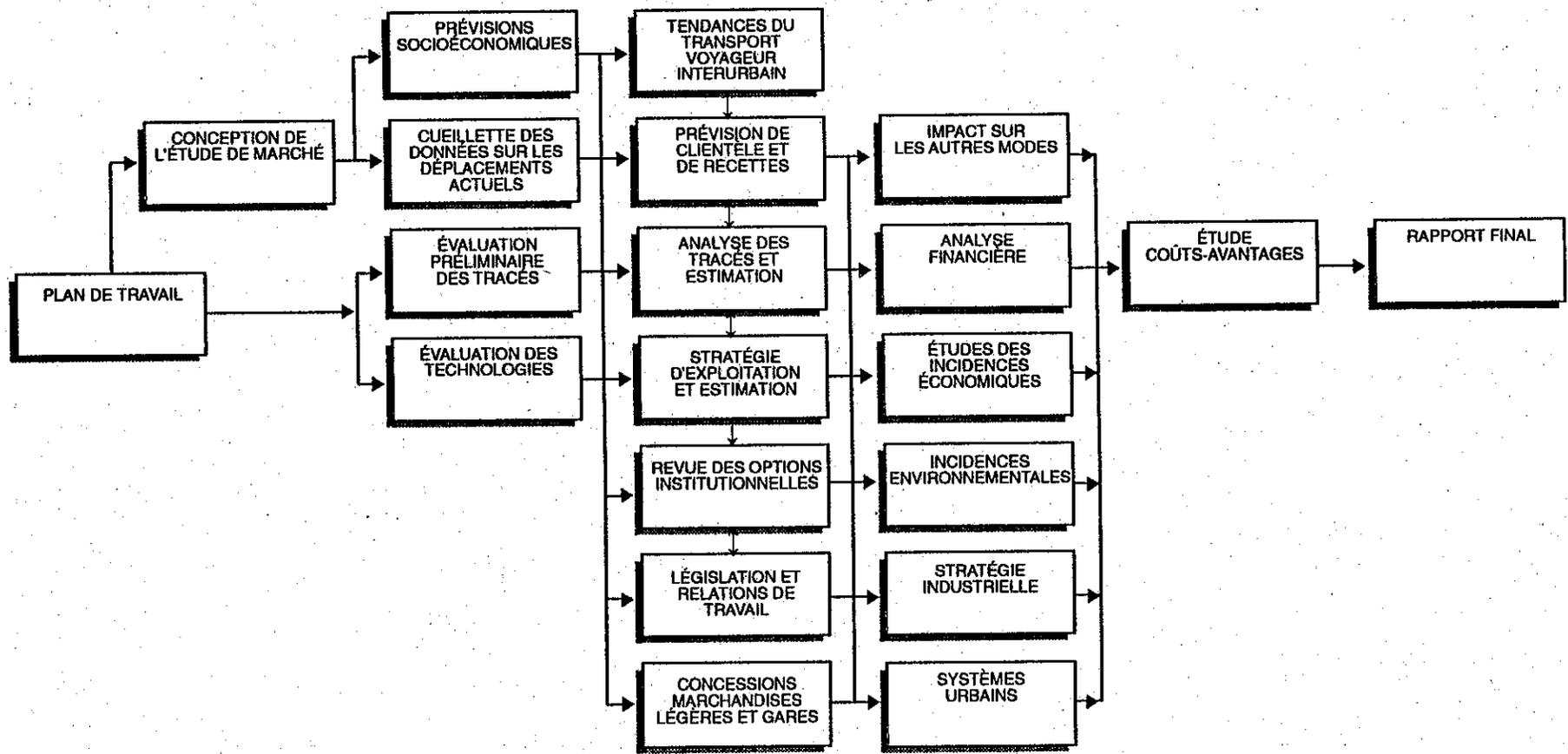
- *Sprinter: Étude de pré-faisabilité, Corridor ferroviaire Québec-Windsor*, ABB (Canada) Inc., mai 1990;

- *Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario*, Gouvernements de l'Ontario et du Québec, mai 1991.

Pendant le déroulement du projet, Air Canada et CP Rail ont réalisé une étude conjointe sur la clientèle et les recettes du train rapide. Les résultats ont été communiqués au comité directeur.

La principale source de renseignements, en particulier pour l'étude sur les tracés, a été l'examen effectué par VIA Rail en 1989. Le GTTRQO a joué un rôle très utile dans la définition des secteurs d'intérêt pour la présente étude. Ces études antérieures étaient en général moins exhaustives et fondées sur une information déjà présente dans d'autres études.

Figure 1.2 - Plan de travail général du projet de train rapide Québec-Ontario



Technologies de trains à grande vitesse

Les trains rapides ont vu le jour dans des pays comme la France, l'Allemagne, le Japon et la Suède où il convenait d'accélérer les temps de déplacement, d'accroître la capacité des liaisons ferroviaires existantes et de maintenir la compétitivité des chemins de fer.

Les améliorations de la technologie du rail et son application dans d'autres pays ont ravivé l'intérêt pour un train rapide dans le corridor Québec-Windsor. Bien que des services ferroviaires voyageurs existent depuis plus d'un siècle et demi et qu'ils se sont graduellement améliorés, l'ère du transport ferroviaire à grande vitesse a véritablement débuté en 1964 avec l'inauguration de la nouvelle ligne Tokaido entre Tokyo et Osaka au Japon. Il s'agissait d'une ligne entièrement nouvelle, dont l'écartement était différent du reste des lignes des Chemins de fer nationaux du Japon et qui servait exclusivement au transport de voyageurs. Les normes élevées de conception utilisées pour la construction de cette ligne permettaient des vitesses maximales de 220 km/h sur la plus grande partie de la route; le système de signalisation avancé permettait de prévoir un service très fréquent, les trains n'étant parfois espacés que de cinq minutes. La ligne que le Japon avait initialement construite était de 515 kilomètres; elle a été prolongée d'un autre tronçon de 550 kilomètres et deux autres lignes à grande vitesse ont été construites. Les vitesses maximales se sont accrues au fur et à mesure de l'évolution de la technologie pour atteindre 275 km/h.

Par la suite, de nouvelles lignes à haute vitesse ont été construites dans quatre pays d'Europe, le plus souvent comme liaison à l'intérieur d'un réseau plus étendu de lignes traditionnelles.

- FRANCE : Trois nouvelles lignes à grande vitesse ont été construites. La ligne Paris-Lyon de 425 kilomètres a été mise en service en 1981. Les trains roulent à leur vitesse de conception de

270 km/h sur des voies réservées entre Paris et Lyon, puis poursuivent leur route vers les régions sud-est de la France et de la Suisse sur des voies traditionnelles à une vitesse de 220 km/h. Plus tard, le TGV-Atlantique et le TGV-Nord ont été construits et leur vitesse atteint 300 km/h. Pour avoir accès aux grandes villes, les trains rapides empruntent les voies traditionnelles, qui sont déjà électrifiées, munies de croisements étagés et convenablement équipées de systèmes de signalisation.

- ALLEMAGNE : Les Chemins de fer allemands ont mis au point un programme d'amélioration des routes stratégiques et de construction de nouveaux tracés de haut niveau dans le réseau. Contrairement aux pratiques courantes au Japon et en France, cependant, ces lignes nouvelles et améliorées sont utilisées à la fois par les trains de voyageurs et les trains de marchandises. Une nouvelle génération de matériel roulant a été mise au point en 1992 pour exploitation à 250 km/h sur les lignes à grande vitesse.

- ITALIE : L'Italie est entrée dans l'ère de la grande vitesse par la construction d'une nouvelle ligne de 260 kilomètres entre Rome et Florence autorisant des vitesses de 250 km/h. Cette ligne, qui a été construite en tronçons, a été terminée en 1988. Il est prévu que le réseau à grande vitesse s'étendra bien au-delà de la ligne originelle.

- ESPAGNE : Bien que le train Talgo à caisse inclinable soit entré en service graduellement au fil des ans, une nouvelle ligne à grande vitesse a été construite entre Madrid et Séville en 1993. Comme dans le cas du Japon, la nouvelle ligne a été construite selon l'écartement standard de la voie, contrairement au reste du réseau ferroviaire espagnol, dont l'écartement est différent. Le service principal est assuré par des rames inspirées du TGV français. Par ailleurs, les Espagnols ont adopté un type de train

conventionnel qui peut passer de la ligne à écartement standard international au reste du réseau. La nouvelle ligne est utilisée uniquement par des trains voyageurs.

Dans d'autres pays, des améliorations considérables ont été apportées aux lignes existantes de façon à y accroître la vitesse. En Grande-Bretagne, les trains interurbains se déplacent à 225 km/h et, en Suède, le X-2000 roule à 200 km/h.

En Suède, en Italie et en Espagne, les trains de voyageurs ont été conçus pour que les caisses s'inclinent vers l'extérieur dans les courbes. Le mécanisme pendulaire vise à compenser la force centrifuge qui, à vitesse élevée dans les courbes à rayon serré, crée de l'inconfort chez les passagers. Un train à caisse inclinable peut par conséquent s'engager dans une courbe à une vitesse plus élevée que les trains classiques tout en assurant le confort des voyageurs. Cette innovation permet d'atteindre des vitesses plus élevées sur les lignes existantes déjà électrifiées. Un système semblable de trains à caisse inclinable a été mis au point au Canada dans les années 1970 sur les rames LRC.

En Suède, les améliorations apportées à la ligne principale de 456 kilomètres entre Stockholm et Göteborg ont été intégrées à un réseau complet, qui comprend :

- des trains à caisse inclinable;
- certaines améliorations à l'infrastructure, notamment aux croisements rail-route à niveau;
- des améliorations aux systèmes de signalisation et de commande.

Ces mesures conjuguées se sont traduites par un réseau à grande vitesse, autorisant jusqu'à 200 km/h. La ligne continue de servir aux trains classiques et au trafic marchandises.

Aux États-Unis, le corridor nord-est entre New York et Washington a été amélioré de façon que des vitesses maximales de 200 km/h soient permises sur la plus grande partie de la ligne. Selon les plans, la vitesse sera portée à 240 km/h dans un avenir rapproché.

Il y a actuellement des projets de trains rapides en phase d'étude ou de conception dans des pays comme la Russie, la Corée et Taïwan.

Tous les réseaux mentionnés, à l'exception du LRC canadien, sont électrifiés, c'est-à-dire que le courant est transmis directement aux trains à partir de fils aériens.

Technologies représentatives

Même si l'on n'avait pas l'intention de sélectionner une technologie en particulier, on a rapidement compris qu'il fallait se reporter à certaines technologies existantes pour calculer les coûts d'investissement et d'exploitation et déterminer d'autres incidences potentielles. D'après les résultats du rapport du GTTRQO, deux types de technologies de train rapide ont été envisagés pour le corridor Québec-Windsor. Il s'agit :

- des technologies moyennement rapides (200-250 km/h) avec voitures à caisse inclinable, comme celles qui sont exploitées en Suède et en Italie. La technologie pendulaire permet au train de négocier les courbes à plus vive allure sans nuire au confort des voyageurs;

- des technologies très rapides (300 km/h et plus) non pendulaires, analogues aux systèmes de trains rapides en service au Japon, en France, en Allemagne, en Espagne et en Italie. Ces technologies exigent des voies réservées dont la géométrie permet aux trains de maintenir leur vitesse de croisière.

Pour être considérée, une technologie de train rapide devait remplir les conditions suivantes :

- être actuellement en service commercial;
- permettre d'offrir des temps de parcours interurbains qui confèrent un avantage concurrentiel manifeste par rapport aux autres moyens de transport desservant le Corridor;
- se prêter à la mise au point de générations futures de matériels capables de circuler sur la même infrastructure.

Technologies non pendulaires à 300 km/h et plus

Trois technologies de cette famille remplissent les conditions fondamentales :

- le TGV (Train à grande vitesse) de GEC-Alsthom, construit par GEC-Alsthom et exploité par la Société nationale des chemins de

fer français. Plusieurs variétés de matériels sont exploitées. C'est le TGV-Atlantique qui a été retenu comme exemple de la technologie française. C'est le seul système qui circule actuellement à 300 km/h en service payant. Le TGV-A a également les plus longs antécédents d'exploitation des trois, puisqu'il est entré en service en septembre 1989;

- l'InterCity Express ou ICE, exploité par les Chemins de fer fédéraux allemands et construit par un consortium dirigé par Siemens. L'ICE a été mis en service par les Chemins de fer fédéraux allemands en juin 1991. L'ICE est limité à une vitesse de 250 km/h par la géométrie des voies et des contraintes environnementales;

- le Shinkansen de série 300, conçu et exploité par la Société centrale des chemins de fer japonais. Le matériel de la série EMU 300 a été mis en service commercial par les chemins de fer japonais vers le milieu de 1992, et ses antécédents sont donc assez limités. Le matériel de la série 300 est limité à une vitesse de 270 km/h en service à cause de la géométrie du tracé de la ligne de Tokaido. Au moment de l'examen, seul un petit nombre de rames de la série 300 étaient en service, bien que la taille du parc augmente à mesure que les livraisons se poursuivent.

En raison de ses vitesses commerciales supérieures, de ses longs antécédents de service et de la disponibilité des données, c'est le TGV de GEC-Alsthom qui a été retenu comme technologie représentative pour la famille des 300 km/h.

Technologies pendulaires à 200-250 km/h

Deux technologies de cette famille remplissent les conditions fondamentales :

- l'ETR-450 conçu et construit par Fiat et exploité par les Ferrovie dello Stato (chemins de fer italiens);

- le X-2000, conçu et construit par ABB et exploité par la Société nationale des chemins de fer suédois.

L'ETR-450 est exploité depuis plus longtemps, puisqu'il est entré en service payant au début de 1988. Les Ferrovie dello Stato (FS) exploitent aujourd'hui 15 rames ETR-450 de neuf voitures.

L'ETR-450 circule à une vitesse maximum de 250 km/h. Le X-2000 a été mis en service par la Société nationale des chemins de fer suédois en septembre 1990 et les liaisons ont pris de l'ampleur à mesure que des rames étaient livrées à la Société et que le parc augmentait. Le X-2000 suédois circule à une vitesse maximum de 200 km/h. Une rame de série non modifiée a été testée à 250 km/h sur une ligne à grande vitesse des Chemins de fer fédéraux allemands, alors qu'une rame légèrement modifiée louée à bail à la société Amtrak à des fins de démonstration a atteint la vitesse de 248 km/h dans le corridor du nord-est des États-Unis, entre New York et Washington.

Pour ce qui est de l'historique d'exploitation, on pourrait penser que l'ETR-450, qui est exploité depuis 1988, serait la technologie représentative dans cette famille. Elle a cependant été modernisée et a subi de profonds changements, notamment au niveau des principaux sous-ensembles. Le X-2000, en revanche, a peu de chances de subir des modifications majeures pendant la durée du projet qui nous intéresse. De par sa stabilité, on a jugé que le X-2000 était une technologie plus représentative pour les besoins du projet.

Évaluation des technologies

Comme les technologies retenues étaient déjà exploitées avec succès dans d'autres pays, il n'a pas été nécessaire d'effectuer une évaluation technique détaillée.

L'évaluation technique a porté sur les questions suivantes :

- la sécurité et la conformité avec les normes canadiennes;
- les problèmes potentiels liés à l'exploitation de trains rapides dans les conditions climatiques du Canada;
- l'état de la R-D;
- les exigences particulières d'un projet canadien;
- les normes de conception (examinées dans le chapitre sur les tracés);

- les incidences environnementales possibles liées à chacune des technologies (analysées dans le chapitre sur l'environnement).

Les visites techniques rendues aux exploitants de Suède, d'Italie et de France par l'expert-conseil chargé de l'étude ont permis de recueillir une quantité de renseignements sur tous les aspects des systèmes et sur leur exploitation. On a également discuté avec ABB et Bombardier (le détenteur nord-américain de la licence pour la technologie du TGV) afin de revoir les données et les hypothèses. On a aussi rencontré des représentants de Transports Canada et de la Federal Railway Administration, responsable de la réglementation de la sécurité ferroviaire aux États-Unis.

Sécurité et conformité avec les normes en vigueur

Une des grandes difficultés auxquelles se heurtent les fabricants et auxquelles pourraient être confrontés les exploitants nord-américains a trait au fait que les trains rapides, bien que très sécuritaires, ne respectent pas certaines normes nord-américaines. La plus notable est celle qui s'applique à la résistance longitudinale des motrices et des voitures, appelée « effort de compression ». La norme européenne ou de l'ULC fixe cet effort à 400 000 livres, par comparaison avec 800 000 livres pour les États-Unis et le Canada. Cette exigence a une incidence majeure sur la conception structurale des rames de train.

Les rames de train rapide doivent à certains moments partager voies ou emprises avec les trains classiques, notamment dans les régions urbaines. C'est pourquoi les deux types de train doivent être soumis, dans une certaine mesure, à des normes communes. Après discussion avec les fabricants, Transports Canada et la Federal Railway Administration des États-Unis, on est parvenu aux conclusions suivantes :

- POSSIBILITÉ D'ADAPTATION AUX NORMES NORD-AMÉRICAINES. Les constructeurs du matériel roulant des deux systèmes représentatifs, ABB et Bombardier, se sont engagés à respecter ces normes. Cela nécessiterait de modifier l'unité motrice du TGV et l'unité motrice, les voitures et la voiture à cabine du X-2000. De telles adaptations paraissent réalisables.

- POSSIBILITÉ DE MODIFIER D'AUTRES RÈGLEMENTS EN VIGUEUR. Les perspectives de conformité paraissent encourageantes dans le contexte canadien, où la Direction générale de la sécurité ferroviaire de Transports Canada préconise des normes de rendement et la résolution pragmatique des problèmes de sécurité au lieu de prescrire des normes et des pratiques détaillées.

- EXIGENCES LIÉES AUX PASSAGES À NIVEAU. Sur les nouvelles lignes à grande vitesse construites au Japon et en Europe, il n'y a pas de croisements rail-route à niveau. En Suède, le X-2000 circule à des vitesses pouvant atteindre 200 km/h sur les voies existantes pourvues de passages à niveau. Comme nous le verrons ultérieurement dans le rapport, on a décidé qu'au lieu de passages à niveau, toutes les lignes nouvelles seraient équipées de croisements étagés. Pour ce qui est de l'exploitation des trains sur les lignes existantes, quelques passages à niveau pourraient être permis, moyennant une limitation à 200 km/h de la vitesse maximum des trains et un resserrement des dispositifs de protection aux passages à niveau.

- RÈGLES ET PRATIQUES HORS RÉGLEMENTATION. Le problème ici a trait aux différences qui existent dans les règles et les pratiques auxquelles sont soumis les exploitants canadiens et étrangers de trains rapides. L'examen a porté sur les équipes de train, les méthodes d'entretien et les compétences générales nécessaires. La conclusion qui s'impose est que même s'il reste des différences majeures dans les principes d'exploitation, VIA Rail a pris des mesures qui ont rétréci l'écart entre la productivité canadienne et étrangère, de sorte qu'il ne devrait pas y avoir de problèmes insurmontables à exploiter des liaisons par train rapide au Canada.

Adaptabilité aux conditions climatiques canadiennes

Les conditions climatiques canadiennes affecteront la conception et la construction des infrastructures, de même que les performances du système. Les principales préoccupations ont trait aux effets de la glace et de la neige sur les limites d'exploitation sans danger et sur le comportement

des voies, des véhicules ainsi que des caténaires et des systèmes de signalisation et de commande.

Aucun système de train rapide n'a été conçu ni n'est exploité à des vitesses de plus de 200 km/h dans des conditions climatiques comparables à celles du Canada. Ces conditions incluent, notamment, des cycles de gel-dégel, des températures extrêmement basses (-50°C), de grands écarts de température quotidiens ou saisonniers, de la pluie verglaçante, de la neige humide, de grandes accumulations de neige et de glace. Ces conditions peuvent avoir des répercussions non seulement sur les opérations et les vitesses, mais aussi sur la conception de l'infrastructure.

En France, la tolérance pour mouvement vertical des voies grande vitesse est pratiquement nulle, ce qui est très différent de la situation canadienne en ce qui a trait aux conditions des voies ou des routes.

La principale difficulté demeure la conception et la construction de superstructures de voie stables dans les conditions géotechniques et de gel-dégel astreignantes qui prédominent dans le Corridor. Un examen de conception détaillé en fonction des conditions climatiques dans le Corridor doit faire partie intégrante de l'élaboration d'un système de train rapide au Canada.

Situation des activités de recherche-développement

On a entrepris un examen des activités de recherche-développement liées aux technologies représentatives pour préciser celles qui sont à même de réduire les coûts d'immobilisations et d'améliorer la rentabilité et l'efficacité dans le contexte canadien. Les conclusions de cet examen sont relativement optimistes en ce qui concerne les technologies proprement dites, mais moins en ce qui a trait aux infrastructures. Il faudra régler toute une gamme de questions liées directement au Corridor, ou d'ordre réglementaire et institutionnel, avant que les technologies des candidats puissent être appliquées et exploitées dans le Corridor. En conséquence, la R-D devient un instrument de choix pour favoriser le transfert fructueux de ces technologies. Parmi les secteurs

qui nécessiteront des activités de R-D, on retient les suivants :

- stabilité de la plate-forme et de la superstructure de la voie;
- contrôle de l'adhérence (roue/rail);
- efficacité par rapport au coût;
- amélioration de la conception des ouvrages de franchissement étagés;
- optimisation de la conception des caténaires et des pantographes en fonction des conditions canadiennes;
- étude des stratégies et des techniques de contrôle actif des pantographes;
- incidences pendant la construction, à l'instar de ce qui se passe dans n'importe quel grand projet de construction d'aménagements linéaires;
- impacts en cours de service, comme le bruit et les vibrations, les champs électromagnétiques et l'augmentation du bruit et de l'engorgement au voisinage des gares et des terminus.

La plupart des initiatives de R-D touchant actuellement les trains rapides, en général, et les deux technologies représentatives, en particulier, ne présentent guère d'intérêt précis pour le Canada. Les initiatives françaises en cours portent presque exclusivement sur l'augmentation de la capacité et des performances; elles pourraient bien aboutir à une amélioration du rendement financier pour les ajouts au réseau existant grâce à des produits de transport mieux positionnés, mais elles ne règlent en rien les problèmes avec lesquels nous sommes aux prises. En Suède, une grande variété de projets de R-D viennent tout juste d'être menés à bien ou se poursuivent.

Questions particulières

- PERSONNES AYANT DES BESOINS PARTICULIERS. Selon la politique canadienne, tous les moyens de transport doivent être accessibles à tous les voyageurs, y compris aux personnes âgées, aux personnes ayant un handicap, aux petits enfants en poussette, etc. Les technologies représentatives, telles qu'elles sont appliquées en Europe ne répondent pas à tous ces objectifs. Le service de train rapide sur le Corridor serait entièrement accessible. Des quais surélevés seraient installés dans les gares et dans les

terminus pour supprimer la nécessité des plates-formes élévatoires de fauteuils roulants.

- **POSSIBILITÉ DE TRANSPORTER DES MARCHANDISES LÉGÈRES.** Le mouvement de marchandises légères sur les lignes à grande vitesse et (ou) dans les trains rapides, comme cela se pratique aux États-Unis, en France et en Allemagne, semble offrir des chances d'augmenter les recettes sans hausse sensible des charges d'exploitation. Ce service est offert dans des wagons distincts des trains de voyageurs ou dans des trains réservés.

- **COMPATIBILITÉ DES INFRASTRUCTURES ET DES GÉNÉRATIONS FUTURES DE MATÉRIELS.** La technologie des trains rapides n'est pas immuable. On lui apporte sans cesse des améliorations. Chacune des technologies candidates et les paramètres dont on se sert dans la présente étude ont été analysés pour s'assurer que les normes liées aux infrastructures seront compatibles avec les générations futures de matériels. On a ainsi constaté que la compatibilité physique fondamentale n'était pas un problème; en revanche, la possibilité de tirer parti au maximum de l'amélioration des performances sera plus difficile. Par exemple, le tracé « représentatif » de la famille des trains roulant entre 200 et 250 km/h a été établi pour des courbes que le train est capable de négocier à 250 km/h. La prochaine génération de matériel roulant du X-2000

atteindra une vitesse de 250 km/h, et des vitesses encore plus élevées sont possibles. De la même façon, la vitesse de 300 km/h dont est capable la version actuelle du TGV ne représente pas la limite maximum, puisque la prochaine génération de TGV roulera à des vitesses commerciales de 350 km/h. L'TCE allemand a une vitesse de conception de 280 km/h. La conception de tout système de train rapide ne doit pas empêcher les améliorations futures.

- **FIABILITÉ DU TRAIN RAPIDE.** Les technologies représentatives affichent un très haut niveau de fiabilité d'exploitation, épaulé par un système d'entretien préventif systématique très intensif selon les normes nord-américaines. À titre d'indicateur de la fiabilité du système, 97 p. 100 des TGV qui circulent sur des voies réservées en France arrivent à l'heure, et plus de 95 p. 100 pour les X-2000.

Conclusion

Deux types de technologies de train rapide ont été retenues pour une analyse plus poussée en vue de leur utilisation potentielle dans le Corridor. Il s'agit d'une technologie moyennement rapide (200-250 km/h) utilisant des voitures à caisse inclinable et d'une technologie très rapide (300-350 km/h) non inclinable.

Tracé et infrastructure

Portée et résultats

Aucune des études antérieures n'a permis de désigner de façon concluante le tracé le plus approprié. Les estimations ont été remises en question et aucune n'a vraiment tenu compte des contraintes et des difficultés inhérentes à la construction et à l'entretien de voies grande vitesse dans le contexte canadien.

L'objectif de la présente étude était d'examiner les options de tracé et l'emplacement des gares de manière à déterminer les tracés propres à favoriser de grandes vitesses commerciales, des coûts d'investissement raisonnables et une meilleure pénétration du marché tout en tirant parti au maximum des caractéristiques des technologies. On a défini des tracés représentatifs comme base de l'analyse des coûts d'investissement et d'exploitation, des caractéristiques opérationnelles et des autres effets des réseaux de trains rapides sur le Corridor. Il s'agissait de comparer les coûts d'utilisation des emprises existantes par opposition à de nouveaux corridors.

Un tracé représentatif pour ces corridors est un tracé qui présente des caractéristiques de conception physique compatibles avec les critères techniques et qui représente une solution efficace par rapport aux coûts et non préjudiciable à l'environnement.

La méthode adoptée, comprenant deux étapes dont une évaluation comparative fondée sur des critères multiples, a débouché sur la sélection de trois types de tracés, qui ont fait l'objet d'une analyse plus détaillée aux fins de l'estimation des coûts :

- des corridors utilisant de façon optimale les voies ou les emprises existantes pour le scénario de train rapide de 200 km/h;

- des corridors utilisant de façon optimale les voies ou les emprises existantes pour le scénario de train rapide de 300 km/h;

- des corridors constitués essentiellement de nouvelles emprises en dehors des grands centres urbains pour le scénario de train rapide de 300 km/h (scénario de nouvelles emprises).

Les conclusions de l'analyse comparative des trois types de tracés ont mené à la définition de deux tracés représentatifs mixtes, constitués d'une combinaison de tronçons optimisés. On a pu réaliser d'importantes économies d'investissement en acceptant des réductions aux vitesses de conception à quelques endroits où cette décision n'avait pas pour effet d'accroître considérablement le temps de déplacement.

La figure 3.1 présente les trajets pour les deux technologies. Le tableau 3.1 décrit ces trajets.

Le tracé de 1 228 km pour la technologie de 200 km/h est composé de 32 p. 100 ou 400 km de nouvelles emprises, le reste étant constitué d'emprises existantes. On a postulé que 450 km (37 p. 100) d'emprises pouvaient être partagés et que 378 km (31 p. 100) feraient l'objet d'une acquisition aux fins expresses du train rapide.

Le tracé de 300 km/h comporte 1 235 km de voies. Les distances de gare à gare totalisent 1 251 km parce que la ligne de 16 km entre Laval et Montréal est incluse à la fois dans la section Québec-Montréal et dans la section Ottawa-Montréal. La longueur des nouvelles voies est évaluée à 650 km (52 p. 100) et 317 km d'emprises existantes devraient faire l'objet d'une acquisition. Les 288 km (23 p. 100) d'emprises qui restent pourraient être partagés.

Les pages qui suivent décrivent brièvement les tracés et expliquent les différences entre le scénario de 200 km/h et celui de 300 km/h.

Figure 3.1 - Tracés représentatifs du train rapide Québec-Ontario

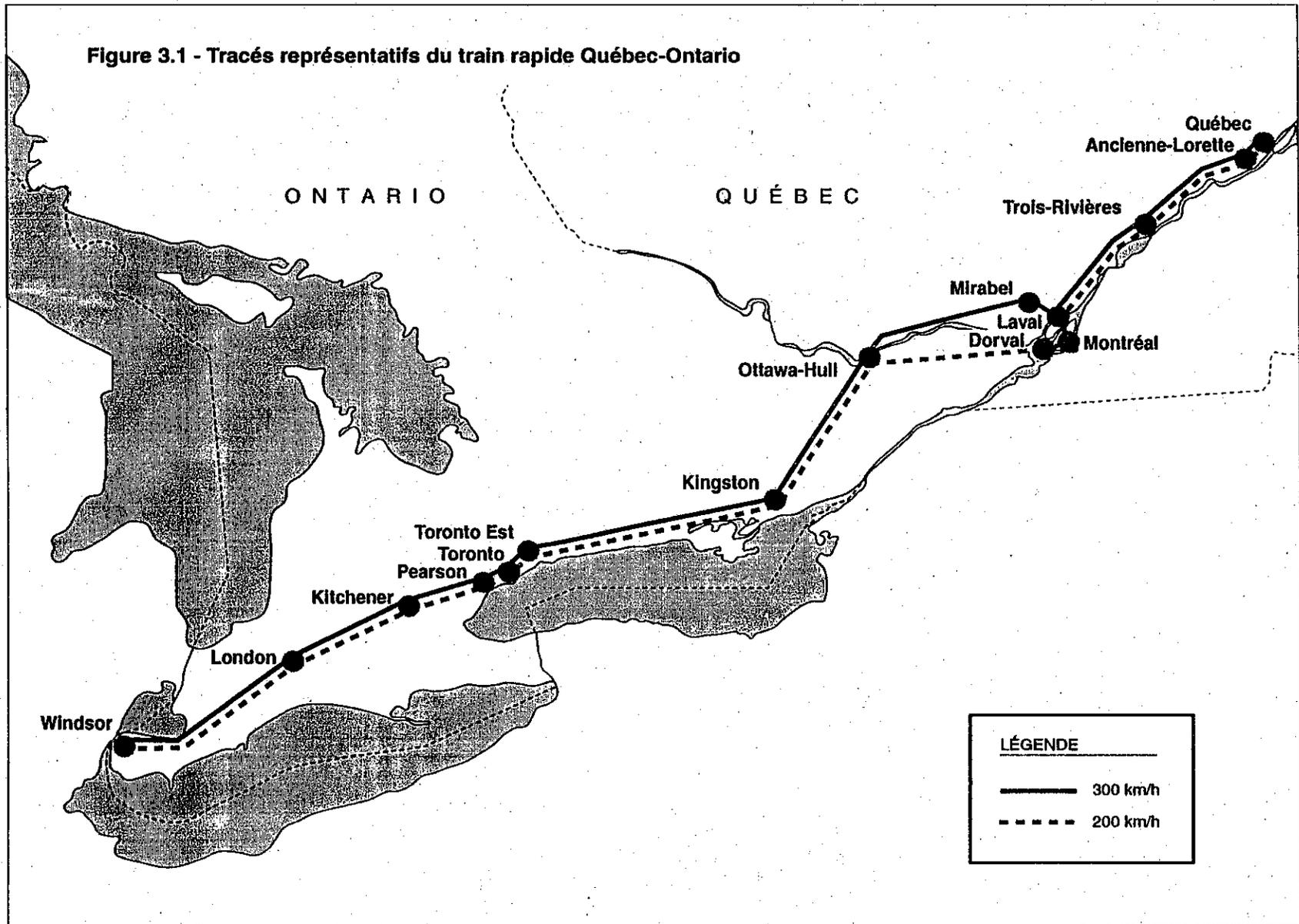


Tableau 3.1 - Tracés de cas de référence

| Tronçon | Tracé de 200 km/h | | Tracé de 300 km/h | |
|---------------------|-------------------|---|-------------------|---|
| | Longueur (km) | Description | Longueur (km) | Description |
| Windsor - London | 184 | Ligne existante | 193 | Ligne existante |
| London - Toronto | 185 | Nouvelle ligne | 181 | Nouvelle ligne |
| Toronto - Kingston | 257 | Toronto-Napanee : exist. Napanee-Kingston : nouv. | 259 | Toronto-Cobourg : exist. Cobourg-Kingston : nouv. |
| Kingston - Ottawa | 152 | Nouvelle ligne | 152 | Nouvelle ligne |
| Ottawa - Montréal | 177 | Emprise exist. vers Rigaud. Tracé existant vers Montréal | 194 | Tracés existants avec nouveau tronçon sur Mirabel |
| Montréal - Québec | 273 | Tracé existant | 272 | Tracé existant |
| Total - Gare à gare | 1 228 | | 1 251* | |
| Total - Voies | 1 228 | | 1 235 | |

* Les 16 km entre Laval et Montréal sont comptés à la fois dans le tronçon Ottawa-Montréal et dans Montréal-Québec.

Windsor-Toronto

De Windsor, le train rapide emprunterait la voie existante de CP Rail en présupposant que les opérations marchandises de CP Rail pourraient être regroupées sur d'autres lignes ferroviaires de la région. À London, le tracé de 300 km/h contourne la ville avec un arrêt en banlieue. La technologie de 200 km/h prévoit un tracé qui traverse la ville sur l'emprise existante avec une gare située au voisinage de l'ancienne gare du CP.

Toronto-London

Entre London et Toronto, les deux lignes suivent un nouveau tracé qui passe entre Kitchener et Cambridge. Le nouveau tracé se poursuit jusqu'aux environs de l'aéroport Pearson. À partir de là, le tracé existant du CN est suivi jusqu'à la gare Union de Toronto.

Pour ce tronçon, les tracés envisagés comprenaient une ligne via Dundas (passant à proximité de Hamilton) et des lignes traversant la région des villes de la rivière Grand (Kitchener-Waterloo, Cambridge et Guelph). Les analyses révèlent que le nombre de voyageurs susceptibles d'emprunter ce dernier tracé est légèrement plus

élevé. On s'attend à ce que Hamilton soit reliée à Toronto par un service ferroviaire intensif exploité par GO Transit pour que les voyageurs puissent prendre en correspondance le train rapide. En outre, le tracé via les villes de la rivière Grand passerait à proximité de l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto, ce qui offre le potentiel d'un volume considérable de trafic de correspondance aéroportuaire. Par conséquent, on a décidé que les tracés des deux technologies représentatives emprunteraient le Corridor le plus au nord pour aller à Kitchener.

Toronto-Montréal

D'après les résultats de l'étude du GTTRQO et d'autres études, on a opté pour une seule dorsale reliant Montréal à Toronto en passant par Ottawa. On évite ainsi le double emploi d'infrastructures qui caractérise l'actuelle structure de tracés de VIA, qui exploite séparément une liaison Montréal-Ottawa-Toronto et une liaison Montréal-Toronto. Cela rallonge d'environ 40 km le tronçon Montréal-Toronto, mais avec des vitesses de pointe de 200 à 350 km/h, on n'ajouterait qu'entre 15 et 7 minutes au temps de parcours par rapport à un itinéraire direct.

Toronto-Kingston

Au départ de Toronto, les deux tracés suivent l'emprise existante du CN. Pour la technologie de 300 km/h, l'itinéraire quitte la ligne du CN aux environs de Cobourg et suit un nouveau tracé au nord de la route 401. La technologie de 200 km/h suit l'emprise existante du CN jusqu'aux environs de Napanee. Cet itinéraire rejoint celui de la technologie de 300 km/h sur un nouveau tracé.

Kingston-Ottawa

Les deux technologies suivent un nouveau tracé jusqu'à Smiths Falls. De Smiths Falls à Ottawa, le tracé suit l'emprise actuelle du CN.

Ottawa-Montréal

Entre Ottawa et Montréal, les deux tracés sont entièrement distincts. Le tracé de base de la technologie de 300 km/h suit la rive nord de la rivière des Outaouais et passe par l'aéroport Mirabel et par Laval avant de rejoindre Montréal (via le tunnel existant sous le Mont Royal). La technologie de 200 km/h emprunte la subdivision M&O (qui appartient à VIA) sur la rive sud de la rivière des Outaouais et un corridor ferroviaire existant sur l'île de Montréal attenant à l'aéroport de Dorval jusqu'à la Gare centrale.

En outre, on a analysé le scénario de 300 km/h sur le tracé de 200 km/h sur la rive sud afin d'en déterminer les conséquences sur le plan des coûts et du nombre de voyageurs.

D'autres tracés potentiels n'ont pas été examinés en détail en raison de la portée de cette étude. Par exemple, un tracé desservant Mirabel avant de traverser en Ontario est possible et a fait l'objet d'études dans les phases initiales de l'étude de tracé. D'autres analyses seraient nécessaires avant de choisir un tracé final, particulièrement dans ce cas-ci.

Montréal-Québec

Entre Québec et Montréal, c'est le tracé de la rive nord du Saint-Laurent qui a été l'option privilégiée en raison de la disponibilité de la subdivision du CP à Trois-Rivières, du marché plus important offert par cette ville, de la non-

obligation de traverser le fleuve et d'incidences potentiellement moindres sur l'environnement.

Les deux tracés empruntent le tunnel du CN sous le Mont Royal et utilisent un nouveau raccordement via Laval jusqu'à la ligne du CP, avant d'emprunter celle-ci le long de la rive nord du Saint-Laurent jusqu'à Québec. Il y a de minimes différences entre les deux tracés au chapitre des améliorations à apporter dans la région de Trois-Rivières.

Gares

Il a fallu déterminer l'emplacement des gares pour estimer les temps de parcours ainsi que le nombre de voyageurs et les recettes. Les critères sur lesquels on s'est basé sont :

- le besoin d'avoir accès à un train rapide dans les secteurs à même de générer d'importantes recettes pour ce train;
- le désir d'aménager des gares dans les secteurs urbains offrant des correspondances intermodales commodes avec le réseau routier et les systèmes de transport en commun urbains;
- le besoin de limiter le nombre de gares pour raccourcir les temps de parcours.

Étant donné que dans tous les cas, on a utilisé les voies ferroviaires existantes pour avoir accès aux principales villes, les trains ne circuleraient pas à très grande vitesse sur ces tronçons. On a donc estimé que des gares périphériques étaient souhaitables pour faciliter l'accès par automobile au service de train rapide et pour faciliter l'accès aux grandes banlieues des régions métropolitaines.

Les tracés éventuels du train rapide passent à proximité de trois grands aéroports : Dorval ou Mirabel dans la région de Montréal et Pearson dans la région de Toronto. Les prévisions préliminaires sur le nombre de voyageurs font état d'un grand nombre de voyageurs à destination et en provenance de ces aéroports. On a donc présumé l'aménagement de gares à côté ou à proximité des aéroports qui, dans le cas de Dorval et de Pearson, serviraient également au transport en commun de banlieue.

C'est sur cette base que l'on prévoit les gares suivantes :

- centre-ville de Québec, gare du Palais existante;
- ouest de Québec dans la région d'Ancienne-Lorette;
- Trois-Rivières;
- Laval pour les banlieues nord de Montréal;
- centre-ville de Montréal, à la Gare centrale;
- sur le tracé de la rive sud (technologie de 200 km/h), près de l'aéroport de Dorval dans la banlieue ouest de Montréal. Sur le tracé de la technologie de 300 km/h via Mirabel, les trains circulant vers l'ouest s'arrêteraient à Laval et à l'aéroport de Mirabel;
- dans la région d'Ottawa sur le tracé de la technologie de 200 km/h, il y aurait une gare à l'emplacement de la gare existante. Sur le tracé de la technologie de 300 km/h, une nouvelle gare pourrait être aménagée soit à Hull, soit au sud de la rivière, à Ottawa même;
- à Kingston ou à proximité;
- banlieue est de Toronto;
- centre-ville de Toronto à la gare Union;
- à côté de l'aéroport international L.B. Pearson dans la banlieue ouest de Toronto;
- dans la région de Kitchener-Cambridge;
- London;
- Windsor.

Dans la région de Windsor, le tracé et l'emplacement de la gare ont été conçus de manière à ce que les trains puissent se rendre jusqu'à Detroit et être reliés à d'éventuels corridors de train rapide aux États-Unis, même si l'incidence possible de cette caractéristique n'apparaît pas dans les scénarios analysés dans le cadre du projet.

Normes de conception

Les tracés ont été mis au point d'après des normes de conception des infrastructures pour chacune des deux familles de technologies.

Tracé de la voie

Les normes de conception du tracé de la voie ont été élaborées en présupposant des vitesses d'exploitation maximales de 250 km/h pour la

technologie du train pendulaire et de 350 km/h pour la technologie non pendulaire. Les normes de conception pour les rayons de courbure horizontale étaient de 2 000 m ou plus dans le cas de la technologie de 200-250 km/h et de 6 000 m ou plus pour la technologie de 300+ km/h. En ce qui a trait à la déclivité, les mêmes normes ont été utilisées pour les deux technologies : une pente souhaitable serait de 2 p. 100 ou moins, avec un maximum de 3,5 p. 100. Dans l'avenir, les nouvelles générations de matériel pourraient autoriser jusqu'à 5 p. 100 de déclivité.

Ces normes de conception ont servi à établir les nouveaux tracés, sauf là où le strict respect de ces normes entraînerait des coûts d'immobilisations anormalement élevés, ou encore aux endroits où les trains circuleraient à des vitesses inférieures, par exemple à l'approche des gares dans les zones urbaines. Le tableau 3.2 donne une idée des distances requises pour accélérer depuis la position d'arrêt ou pour décélérer lorsque le train est lancé à grande vitesse.

Tableau 3.2 - Distances d'accélération et de décélération

| Technologie | Distance pour atteindre | | Distance d'arrêt depuis | |
|-----------------------|-------------------------|----------|-------------------------|----------|
| | 200 km/h | 300 km/h | 200 km/h | 300 km/h |
| Pendulaire, 200 km/h | 5 km | S.O. | 3,8 km | S.O. |
| Non pendul., 300 km/h | 5,2 km | 16 km | 4 km | 9 km |

Superstructure de la voie

L'étude des superstructures de voie à grande vitesse utilisées en Europe a révélé que pour les constructions nouvelles, il n'y a pratiquement aucune différence dans la superstructure des deux familles de technologies.

Dans l'élaboration des infrastructures nécessaires à chaque technologie, on a élaboré un agencement type des éléments superstructurels de la voie en fonction des données et des plans fournis par les exploitants de trains à grande vitesse en Suède et en France. La figure 3.2 illustre la norme de superstructure de voie adoptée. En adoptant un écart minimal de 4,5 m entre les axes

des voies, la largeur de l'infrastructure atteindrait 13,9 m.

Questions relatives aux tracés

Au cours de l'étude des éventuels corridors, il a fallu analyser un certain nombre de questions avant d'établir les tracés effectifs. La plupart de ces questions avaient trait à la possibilité d'utiliser des lignes existantes et (ou) des corridors ferroviaires existants au lieu de devoir construire des lignes entièrement nouvelles. Une bonne part de ce débat s'est articulée autour des questions de sécurité. Pour les résoudre, il a fallu de nombreuses consultations entre l'équipe du projet et des représentants de la Direction générale de la sécurité ferroviaire de Transports Canada ainsi que des réunions avec la *Federal Railway Administration* (FRA) à Washington (D.C.), pour assurer la conformité avec les normes et pratiques nord-américaines.

On a déterminé que pour le Canada, chacune des technologies représentatives devait être modifiée pour qu'elle respecte les normes de réglementation en vigueur de la FRA et les pratiques de l'industrie, définies par l'AAR (*Association of American Railroads*). Du même coup, la compatibilité technologique n'a plus été un facteur primordial dans l'établissement des exigences liées aux emprises et des mesures de sécurité à prendre pour les opérations sur des voies ou des emprises partagées. Les mêmes hypothèses ont été adoptées pour les deux familles de technologies dans les divers scénarios d'emprise, étant donné que le facteur important n'est pas lié à la technologie proprement dite, mais essentiellement à la vitesse d'utilisation. Cette démarche aboutit à la définition de certains scénarios d'infrastructure à utiliser le long des lignes à grande vitesse et associés à une plage de vitesses d'exploitation acceptable. Ces différents scénarios et la base de leur application sont exposés dans les sections qui suivent.

Train rapide partageant les voies existantes avec et sans conditions spéciales

L'utilisation partagée des voies existantes et bien entretenues par le train rapide et par les

trains de banlieue ou les trains de marchandises ordinaires sans exigences particulières de reconstruction ou d'exploitation et d'entretien a été jugée acceptable lorsque la vitesse ne dépasse pas 160 km/h.

Dans l'hypothèse d'un partage des voies où les trains rapides circuleraient à plus de 160 km/h, on a présumé qu'il faudrait améliorer les voies existantes et imposer des conditions d'utilisation spéciales. Les améliorations et les conditions spéciales auraient trait à la construction, à l'entretien et à l'inspection des voies, à la signalisation et à la commande de la circulation, ainsi qu'aux modalités de formation et d'exploitation. D'après les lignes directrices élaborées au cours de l'étude, la vitesse d'exploitation maximum acceptable du train rapide serait de 200 km/h pour ce scénario.

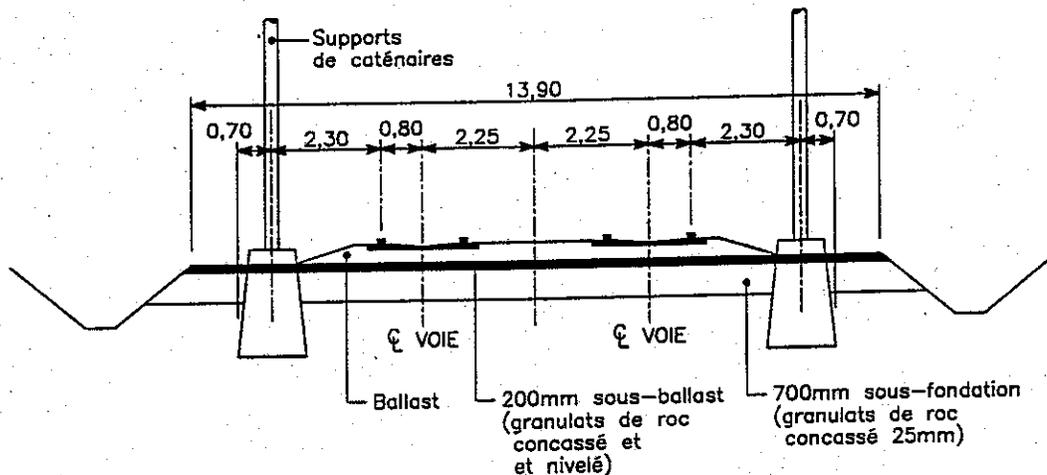
Train rapide utilisant les emprises existantes

On s'est ensuite demandé s'il était possible d'aménager des voies rapides exclusives dans les emprises ferroviaires existantes. Le partage d'une emprise signifie qu'il faut accepter les coûts de règlement de problèmes tels que :

- le maintien de l'accès à un service ferroviaire pour les clients industriels locaux;
- l'aménagement de croisements étagés pour les lignes à grande vitesse et les lignes ordinaires aux passages à niveau existants;
- la construction d'une ligne à grande vitesse parallèle à une voie existante;
- le déplacement des voies existantes pour permettre l'aménagement de voies à grande vitesse dans les limites de l'emprise afin d'éviter d'avoir à acheter des terrains.

Si de nouvelles lignes à grande vitesse doivent être construites en respectant l'espacement pratique minimum de 4,5 m, il faudra alors dérouter ou fermer la voie existante la plus proche durant les travaux de construction, tandis que les supports des caténaires d'électrification devront embrasser l'ensemble des voies. Par ailleurs, on ne pourrait installer de clôtures entre les voies. Ce scénario d'espacement minimum ne serait adopté que dans les secteurs où l'élargissement de l'emprise est restreint ou très coûteux.

Figure 3.2 - Coupe transversale d'une voie de train rapide type (mètres)



C'est pour des raisons de sécurité et d'exploitation qu'on en est venu à la conclusion que, à l'instar du partage des voies, la vitesse des trains rapides devrait être limitée à 200 km/h sur les tronçons où il n'y a pas d'espacement supplémentaire entre les voies classiques et les voies rapides.

L'analyse de la sécurité des trains rapides et l'examen des méthodes d'espacement des voies employées en Europe et au Japon indiquent que si l'on tient à autoriser des vitesses supérieures, il faut alors avoir un espacement minimum de 9 à 10 m entre les voies qu'utilisent les trains classiques et celles sur lesquelles circulent les trains rapides.

Si l'on applique ces hypothèses aux emprises existantes dans le Corridor pour des trains roulant à plus de 200 km/h, on constate que le partage des emprises (qui ont en général 30 m de largeur) n'est réalisable que si l'on déplace les voies simples ou doubles existantes d'un côté de l'emprise ou que l'on élargit l'emprise de manière appréciable. Même si le déplacement des voies est réalisable par endroits dans les zones urbaines, cette opération n'est pas jugée pratique en région rurale, où les ouvrages existants sont nombreux et

où le volume du trafic marchandises est important.

Comme les nouvelles voies réservées aux trains rapides doivent être situées à 9-10 mètres du centre des voies existantes, il manquerait de place dans les emprises existantes pour construire les voies de train rapide. Il serait donc nécessaire de faire l'acquisition de nouvelles emprises auprès des propriétaires des terrains attenants. Un partage aussi limité des emprises ne présente que des avantages marginaux en raison du fait que les questions d'ordre opérationnel et les complications institutionnelles se rattachant aux accords de partage réduiront sans doute à néant les économies réalisées dans les coûts d'achat des terrains. C'est pourquoi le déplacement du trafic marchandises et l'acquisition pure et simple de l'emprise sont les seules solutions possibles.

Ligne voyageurs grande vitesse attenante aux corridors ferroviaires existants

En vertu de ce scénario, le partage ou l'acquisition d'une emprise existante n'est pas jugé pratique pour les raisons que l'on a vues plus haut, sauf lorsque l'emprise de la ligne grande vitesse partage un corridor existant afin

d'atténuer les conséquences de l'aménagement d'un nouveau corridor ferroviaire. En général, la meilleure façon d'y parvenir est d'aménager une emprise de ligne grande vitesse le long de l'emprise ferroviaire ordinaire, ce qui permet de réduire au minimum l'incidence sur l'environnement. Il se peut toutefois qu'en raison de l'utilisation qui est faite des terres attenantes, il soit préférable d'aménager l'emprise de ligne grande vitesse plus loin du corridor existant, surtout dans les zones urbaines.

Un agencement contigu présuppose une nouvelle emprise de ligne grande vitesse de 40-50 m le long d'une emprise existante type de 30 m. Cet agencement permet d'éviter les complications institutionnelles et opérationnelles d'une emprise partagée et évite les coûts exorbitants de travaux de construction à proximité d'un corridor ferroviaire existant. L'espacement qui en résulte entre les voies est dans la plage des 30 m.

Franchissement routier à niveau d'emprises ferroviaires à grande vitesse

Les multiples discussions sur cette question avec la Direction générale de la sécurité ferroviaire de Transports Canada ont abouti à l'adoption des hypothèses suivantes :

- les passages à niveau existants munis des dispositifs de protection actuels seraient autorisés dans les zones où les trains rapides circuleront à des vitesses ne dépassant pas 160 km/h;
- les passages à niveau existants munis de dispositifs de protection améliorés seraient acceptables dans les secteurs où les trains rapides circuleront à des vitesses ne dépassant pas 200 km/h;
- aucun passage à niveau ne serait permis dans les secteurs où la vitesse des trains dépassera 200 km/h;
- les nouveaux passages à niveau le long des emprises ferroviaires à grande vitesse loin des passages existants seraient interdits, peu importe la vitesse d'exploitation.

L'application des ces hypothèses a abouti à la construction de 471 croisements étagés et à la

fermeture de 100 routes à deux voies en milieu rural, entre Québec et Windsor, pour le scénario de 300 km/h.

Définition des scénarios

Les études sur les tracés et sur les technologies ont permis de définir les divers scénarios à élaborer aux fins des analyses. Le tableau 3.3 présente ces scénarios, qui sont ensuite brièvement décrits.

Les chapitres qui suivent présentent les résultats surtout pour les scénarios de base, ainsi que pour les scénarios de 200 km/h, via Dorval, et de 300 km/h, via Mirabel, dans le cas du parcours Montréal-Ottawa-Toronto. Les résultats financiers établis pour tous les scénarios sont présentés ci-après. On a ajouté également tous les renseignements susceptibles d'aider à caractériser un scénario. Bien qu'on ait analysé tous les scénarios en fonction des horizons de 2005 et de 2025, seuls les résultats de l'horizon de 2005 sont présentés, sauf lorsque de plus amples détails apparaissaient nécessaires pour faciliter la prise de décision.

Scénarios de référence

Dans un premier temps, trois scénarios de référence ont été arrêtés pour l'ensemble du Corridor. L'étude devait évaluer les technologies de 200 km/h et de 300 km/h à partir des emprises de chemin de fer existantes, dans la mesure du possible, de même qu'un scénario entièrement fondé sur de nouvelles emprises pour la technologie de 300 km/h. Au demeurant, l'étude sur les tracés a montré que ni le scénario de nouvelles emprises ni l'utilisation exclusive des emprises existantes ne correspondent à l'option la plus pratique, efficace et économique. La solution la plus représentative et réaliste consisterait à combiner les deux scénarios. Il est apparu par ailleurs que les critères de conception et le coût des infrastructures sont analogues pour les deux technologies.

C'est ce qui explique pourquoi, sur la plus grande partie du Corridor, les tracés représentatifs sont très semblables pour les deux technologies. L'accès à Montréal soit par Mirabel

soit par Dorval est ce qui les distingue. On s'est donc retrouvé avec deux scénarios de base :

- QW-M-300 : Québec-Windsor à 300 km/h, via Mirabel;
- QW-D-200 : Québec-Windsor à 200 km/h, via Dorval.

En raison d'une plus grande fréquentation sur le tronçon central, on a jugé nécessaire d'étudier l'hypothèse d'un train rapide en service exclusivement entre Montréal, Ottawa et Toronto (MOT). Il a donc fallu établir des résultats pour les prévisions de la demande, les plans d'exploitation, diverses analyses et les études d'impact. Il a été décidé que ce scénario autonome MOT devait inclure la liaison de la gare Union de Toronto à l'aéroport Pearson, considérée comme essentielle.

Deux autres scénarios, utilisant le même tracé que celui du Corridor complet, ont ainsi été examinés :

- MOT-M-300 : Montréal - Ottawa - Toronto à 300 km/h, via Mirabel;
- MOT-D-200 : Montréal - Ottawa - Toronto à 200 km/h, via Dorval.

Autres options de services

Pour évaluer l'incidence de la décision de desservir ou non les aéroports, on a défini des variantes supplémentaires. Comme l'itinéraire via Dorval était légèrement plus court et risquait donc d'attirer un plus grand nombre de passagers, on a décidé d'évaluer la possibilité d'exploiter la technologie de 300 km/h sur le tracé du train de 200 km/h entre Montréal et Ottawa. La géométrie est pratiquement la même sur les deux tracés. Les coûts ont été rajustés pour tenir compte des croisements étagés.

Tableau 3.3 - Scénarios de tracés

| <i>Scénarios de base</i> | |
|-----------------------------------|--|
| QW-M-300 | De Québec à Windsor, via Mirabel, 300 km/h |
| QW-D-200 | De Québec à Windsor, via Dorval, 200 km/h |
| <i>Montréal-Toronto</i> | |
| MOT-M-300 | Montréal-Ottawa-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Mirabel, 300 km/h |
| MOT-D-200 | Montréal-Ottawa-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Dorval, 200 km/h |
| <i>Autres options de services</i> | |
| QW-D-300 | Québec-Windsor, via Dorval, 300 km/h |
| MOT-D-300 | Montréal-Ottawa-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Dorval, 300 km/h |
| MOT-D-300-NA | Montréal-Ottawa-Toronto (à la gare Union), via Dorval, 300 km/h (sans desserte aéroportuaire) |
| <i>Québec-Toronto</i> | |
| QT-M-300 | Québec-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Mirabel, 300 km/h |

Clientèle et recettes

Portée et résultats

Pour décider de la viabilité des services de train rapide dans le corridor Québec-Windsor, il était indispensable d'établir des prévisions fiables concernant la clientèle et les recettes. Les prévisions ont été établies à partir d'une analyse détaillée des services de transport actuellement offerts dans le Corridor et de l'utilisation qu'en font les voyageurs. Les résultats de l'analyse ont été extrapolés, puis des modèles ont été élaborés pour déterminer dans quelle mesure le train rapide pourrait s'approprier une part du trafic et être à l'origine de nouveaux déplacements. Ce chapitre décrit les hypothèses et les méthodes retenues au cours de l'exercice de prévision et donne les principaux résultats obtenus.

Le comité directeur a pris deux décisions clés concernant la prévision de la demande :

- Les services de trois firmes d'experts-conseils ont été retenus, à savoir Sofrerail, Charles River & Associates (CRA) et Transportation Economics and Management Systems Inc. (TEMS), de sorte que trois différentes démarches ont été adoptées pour prévoir la demande. Le comité voulait ainsi comparer et rapprocher les résultats qu'obtiendraient différents prévisionnistes avec différentes techniques en vue de mieux comprendre l'éventuelle demande. Les lignes directrices pertinentes de la U.S. High Speed Rail Association recommandent elles aussi de diversifier les démarches utilisées pour prévoir la demande. Par ailleurs, dans le cadre du projet de train très rapide australien, une approche semblable avait été adoptée et trois différents experts-conseils avaient élaboré des prévisions.

- De vastes enquêtes ont été effectuées en différentes saisons en vue de déterminer comment la composition et le volume des voyageurs qui empruntent les services de transport actuellement offerts varient au cours de l'année. Ces enquêtes

avaient pour but de combler les lacunes reprochées aux données recueillies antérieurement dans le corridor Québec-Windsor, lesquelles ne portaient que sur une seule saison.

Ce processus a permis d'établir les prévisions suivantes concernant la clientèle et les recettes pour les deux scénarios de référence :

Tableau 4.1 - Prévisions sur la clientèle et les recettes (2005)

| | QW-D-200 | QW-M-300 |
|---------------------------------------|----------|----------|
| Nombre annuel de voyageurs (milliers) | 10 065 | 11 867 |
| Recettes (millions de \$ 1993) | 694 | 887 |

Stratégie globale

La figure 4.1 montre la stratégie globale utilisée pour établir les prévisions relativement à la clientèle. Les points suivants méritent d'être soulignés :

- les prévisionnistes ont été embauchés dès le début de l'exercice de manière à ce qu'ils puissent contribuer au processus de collecte de données;
- l'ampleur de la collecte de données sur les habitudes de déplacement (les enquêtes origine-destination) était sans précédent dans le Corridor;
- de plus, des renseignements ont été recueillis sur les comportements que les consommateurs pourraient adopter face au train rapide (enquêtes sur les préférences manifestes);
- les trois prévisionnistes ont utilisé les mêmes hypothèses et la même base de données sur les caractéristiques des déplacements;
- les prévisionnistes devaient tous établir une structure tarifaire qui permettrait de tirer le maximum de recettes du train rapide;

On a en outre évalué le tronçon Montréal-Ottawa-Toronto avec et sans la liaison vers l'aéroport Pearson dans le cas du train de 300 km/h passant par Dorval. Trois autres scénarios en sont ressortis :

- QW-D-300 : Québec-Windsor à 300 km/h, via Dorval;
- MOT-D-300 : Montréal - Ottawa - Toronto (aéroport Pearson) à 300 km/h, via Dorval;
- MOT-D-300-NA : Montréal-Ottawa-Toronto à 300 km/h, via Dorval, mais avec arrêt à la gare Union de Toronto.

Le nombre de voyageurs ainsi que les coûts d'exploitation et d'infrastructure ont été redressés en fonction des conditions de chaque scénario.

Québec-Toronto

Les coûts d'exploitation, d'investissement et d'infrastructure de ce scénario n'ont été établis que pour le tracé de base du train de 300 km/h passant par Mirabel. L'analyse financière a été réalisée mais non les autres études d'impact, en raison de restrictions de temps et de budget. L'analyse coûts-avantages est cependant incluse. La description retenue pour ce scénario est QT-M-300 : Québec-Toronto à 300 km/h, via Mirabel.

250 km/h et 350 km/h

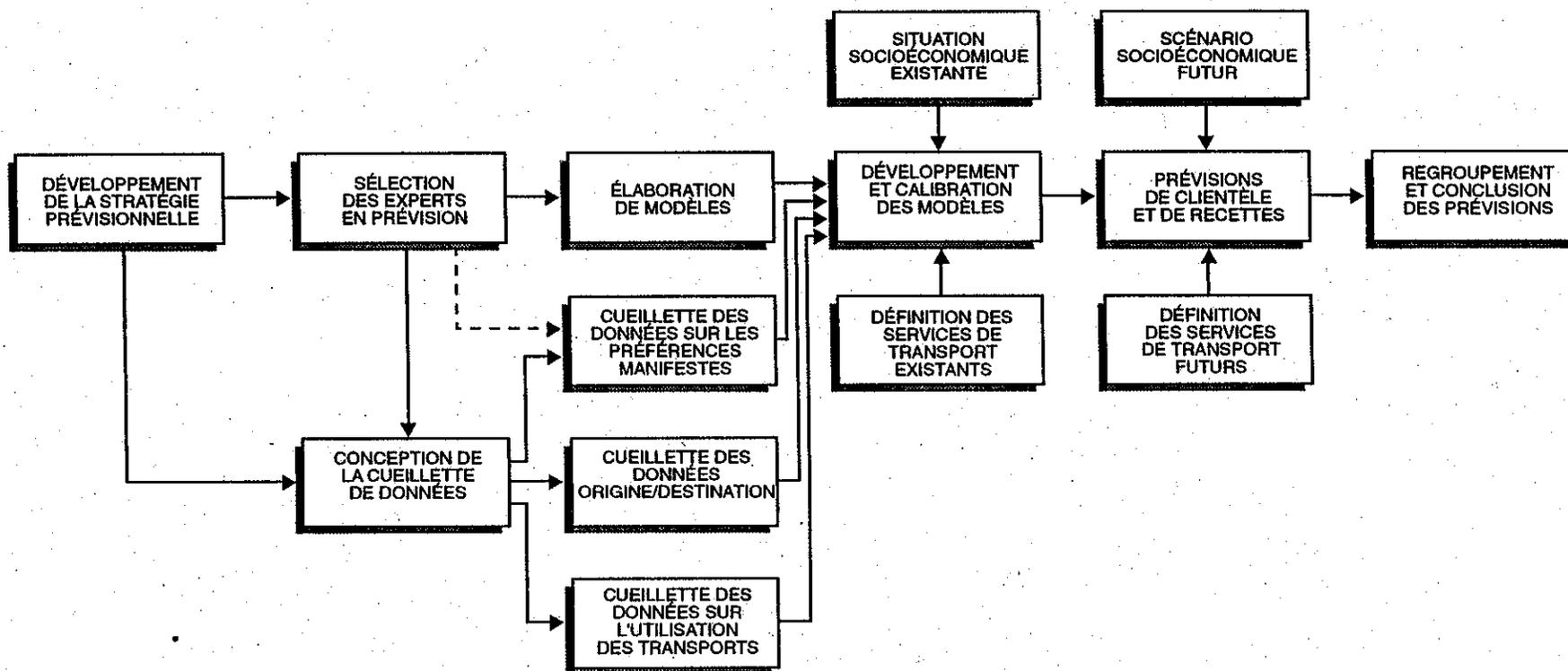
Étant donné que les technologies étaient en pleine évolution, on a décidé d'obtenir de l'information de base concernant les frais d'exploitation et le nombre de voyageurs liés aux trains de 250 km/h et de 350 km/h. Cette information n'a pas servi dans les autres études mais il est possible de la consulter pour référence.

Conclusion

La présente étude, qui constitue l'analyse la plus détaillée des coûts d'infrastructure et des tracés de train rapide dans le Corridor, n'a pas arrêté de tracé final pour le train rapide, ne faisant que proposer des tracés « représentatifs ». Ceux-ci étaient nécessaires pour effectuer des analyses prévisionnelles de coûts du système, de temps de déplacement et de recettes. On peut donc s'attendre à ce que des études plus détaillées des tracés possibles soient nécessaires, par exemple entre Montréal et Ottawa. Des options comme un itinéraire via Mirabel, puis traversant la frontière de l'Ontario plus loin à l'ouest, n'ont pas été examinées dans le détail.

Les scénarios mentionnés sont suffisants pour qu'on puisse entreprendre l'analyse financière et économique.

Figure 4.1 - Projet de train rapide Québec-Ontario - Stratégie globale d'analyse du marché



• les structures des modèles mis au point et les résultats obtenus ont été comparés. À partir de cette comparaison, les prévisions finales ont été préparées.

Services de transport actuels

Le corridor Québec-Windsor comprend six des dix plus importants centres métropolitains du Canada, dont la capitale nationale et deux capitales provinciales (Toronto, Montréal, Ottawa, Québec, Hamilton, Kitchener et St.Catharines-Niagara).

Réseau routier

Les villes du Corridor sont desservies par un vaste réseau routier interurbain. À une exception près, les grandes villes sont toutes reliées par autoroute. Il n'existe pas d'autoroute continue entre Toronto (et d'autres points à l'ouest) et Ottawa, mais le ministère des Transports de l'Ontario envisage d'en construire une.

Le réseau routier offre un niveau de service élevé, et les embouteillages se produisent très rarement, sauf en période de pointe dans les deux grandes conurbations du Corridor, soit Toronto et Montréal.

Transports publics

De nombreux transporteurs exploitent des services d'autocars dans le réseau routier. Le tableau 4.2 donne la fréquence des services en semaine entre les grands centres par autocar express faisant peu d'arrêts intermédiaires. Des services locaux sont aussi fournis sur de grandes routes, à l'intention des petites collectivités.

Il existe également un important réseau de services aériens exploités principalement par Air Canada, les Lignes aériennes Canadien International et leurs affiliés régionaux. La fréquence de ces services figure au tableau 4.2. À ce réseau s'ajoutent les services réguliers et non réguliers des petits aéroports de la région.

VIA Rail Canada Inc. exploite des services ferroviaires voyageurs interurbains dans le Corridor. Le tableau 4.2 illustre la fréquence de ces services, laquelle est la plus forte dans le triangle Montréal-Ottawa-Toronto. La vitesse des

trains voyageurs s'est améliorée au cours des dernières années. Aujourd'hui, les temps de déplacement les plus rapides s'établissent comme suit :

- Québec-Montréal 2 h 42
- Montréal-Toronto 3 h 59
- Montréal-Ottawa 1 h 59
- Ottawa-Toronto 4 h 02
- Toronto-London 1 h 47
- Toronto-Windsor 3 h 35

Tableau 4.2 - Transports publics dans le corridor Québec-Windsor

Nombre d'allers simples quotidiens offerts en semaine - été 1994

| Liaison O/D | Autocar | Avion | Train |
|------------------|---------------------------------|-------|------------------------------------|
| Québec-Montréal | 16 | 24 | 4 |
| Montréal-Ottawa | 22 | 15 | 4 |
| Montréal-Toronto | 9 | 44 | 6 |
| Ottawa-Toronto | 7 | 40 | 4 |
| Toronto-London | 13 via Hamilton 6 directs | 18 | 5 via Brantford 2 via Kitchener |
| Toronto-Windsor | 5 | 11 | 4 |

Caractéristiques des déplacements actuels dans le Corridor

Des enquêtes sur les déplacements dans le Corridor ont été menées en 1969 et 1988. Le Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario (GTTRQO) a jugé que l'enquête de 1988 était inadéquate sur certains plans puisqu'elle ne portait que sur une seule saison de l'année et ne s'adressait pas à tous les types de transporteurs publics. Il a donc été décidé de recueillir de toutes nouvelles données sur les déplacements dans le Corridor dans le cadre de ce projet. Deux types d'enquêtes ont été effectuées :

- des enquêtes origine-destination visant à étudier les particularités des déplacements dans le Corridor, notamment le but des déplacements, le nombre de personnes voyageant ensemble, le choix des modes de transport;

- des enquêtes visant à connaître les préférences manifestes des voyageurs quant aux options des divers modes - temps de déplacement, prix de transport, fréquence de service. Ces enquêtes, conçues en collaboration avec les prévisionnistes, ont été menées auprès d'un échantillon beaucoup plus restreint.

Enquêtes origine-destination

Les enquêtes origine-destination visaient à déterminer les caractéristiques des voyageurs utilisant les quatre modes de transport offerts dans le Corridor, c'est-à-dire l'avion, le train, l'autocar et l'automobile. En règle générale, les mêmes questions ont été posées à tous les voyageurs interrogés : points d'origine et de destination de chaque voyage, nombre de personnes voyageant ensemble, situation socio-économique des voyageurs, détails du voyage (p. ex. modes d'accès utilisés, temps d'accès et coûts engagés aux points d'origine et de destination). Les enquêtes ont été menées en collaboration avec les transporteurs publics dans le Corridor et les ministères des Transports touchés.

Les méthodes de sondage différaient quelque peu selon le mode de transport :

- Train et autocar. Les enquêteurs ont monté à bord des véhicules, puis ont distribué aux voyageurs des questionnaires que ceux-ci devaient remplir eux-mêmes. Les enquêteurs se trouvaient sur place pour répondre aux questions des voyageurs. Les passagers de 234 trains et de 162 autocars ont été sondés.

- Avion. Les enquêteurs ont distribué, dans les salles de départ, des questionnaires que les voyageurs devaient remplir eux-mêmes. Ils ont recueilli le plus grand nombre possible de questionnaires remplis dans les salles de départ et ils ont aussi remis aux passagers en retard un nombre équivalent de questionnaires à retourner par la poste. Les passagers de 322 vols dans le Corridor ont été sondés.

- Automobile. On a relevé des numéros de plaque d'immatriculation à dix endroits différents en Ontario et au Québec pour ensuite retracer les propriétaires immatriculés des véhicules d'après les dossiers officiels des deux provinces et des

États du Michigan et de New York. Un questionnaire a été envoyé par la poste à chaque propriétaire pour qu'il fournisse des renseignements précis sur le voyage lors duquel sa voiture a été observée. Seuls les déplacements de plus de 50 kilomètres ont été codés.

Étant donné les limites des données recueillies dans les enquêtes antérieures, on a décidé d'observer les habitudes des voyageurs dans le Corridor à chaque saison de l'année. Trois enquêtes distinctes ont été menées :

- une en août 1992 (habitudes d'été);
- une en octobre et novembre 1992 (habitudes de printemps et d'automne);
- une en janvier 1993 (habitudes d'hiver).

L'enquête origine-destination la plus importante dans le Corridor avait été réalisée en 1988 par VIA Rail. Le tableau 4.3 donne le nombre de questionnaires remplis durant cette enquête et le projet en cours.

Tableau 4.3 - Nombre d'entrevues par mode - enquêtes origine-destination

| | VIA 1988 | TR 1992-1993 |
|------------------|----------|--------------|
| Avion | 4 317 | 12 393 |
| Train | 6 721 | 13 696 |
| Autocar | 862 | 9 152 |
| Automobile | 9 285 | 26 227 |
| Total | 21 185 | 61 468 |

Pendant que se déroulaient les enquêtes, on a cherché à connaître, pour chaque mode, le nombre total de voyageurs dans le Corridor. Les données recueillies ont été utilisées pour élargir les échantillons de manière à englober l'ensemble des voyageurs dans le Corridor.

Résultats des enquêtes origine-destination

Le marché du Corridor comprend en tout quelque 109 millions de voyages-personnes par année. L'automobile (déplacements de 50 km ou plus) en représente 99 millions. L'avion est le mode de transport public le plus utilisé (4,1 millions de voyages-personnes), suivi du train (2,9 millions) et de l'autocar (2,6 millions).

Tableau 4.4 - Résumé des déplacements actuels dans le corridor Québec-Windsor

| | MODE | | | | |
|---|-------|------------|--------|-------|---------|
| | Total | Automobile | Avion | Train | Autocar |
| Nombre total de voyages-personnes (millions) (auto - 50km et plus). | 108,6 | 99,0 | 4,1 | 2,9 | 2,6 |
| Pourcentage de déplacements par mode | 100 % | 91,2 % | 3,8 % | 2,7 % | 2,4 % |
| <i>Motif du déplacement</i> | | | | | |
| Affaires | 21 % | 19 % | 73 % | 27 % | 17 % |
| Autres motifs | 79 % | 82 % | 27 % | 73 % | 83 % |
| <i>Durée du déplacement</i> | | | | | |
| Une nuit | 52 % | 50 % | 76 % | 80 % | 74 % |
| Durée moyenne (jours) | 1,9 | 1,7 | 5,0 | 4,2 | 3,9 |
| <i>Destination</i> | | | | | |
| Dans la région du Corridor | 95 % | 95 % | 84 % | 95 % | 97 % |
| Autres provinces, pays ou régions du Nord | 5 % | 5 % | 16 % | 5 % | 3 % |
| <i>Nombre de personnes voyageant ensemble</i> | | | | | |
| Moyenne | 1,9 | 2, | 1,3 | 1,4 | 1,2 |
| Coût d'un aller simple par personne | 22 \$ | 12 \$ | 233 \$ | 50 \$ | 36 \$ |

Le tableau 4.4 donne certaines caractéristiques des déplacements dans le Corridor en fonction des résultats élargis. Le tableau 4.5 quant à lui contient des caractéristiques des déplacements entre des paires de villes données. Les observations générales suivantes peuvent être formulées.

- Les déplacements en automobile sur une distance de 50 km ou plus représentent 91 p. 100 des 109 millions de voyages-personnes annuels dans le Corridor. À l'heure actuelle, 2,7 p. 100 des voyageurs utilisent le train.

- Soixante-dix-huit p. 100 de tous les déplacements sont effectués pour des motifs autres que les affaires et dans 95 p. 100 des cas, ils sont effectués en automobile.

- Les voyageurs ferroviaires se déplacent ordinairement pour des motifs autres que les affaires (73 p. 100). C'est le cas également des gens se déplaçant en autocar ou en automobile. Par contre, dans le secteur aérien, les voyages d'affaires comptent pour 73 p. 100 de tous les déplacements.

- Environ la moitié (52 p. 100) des voyageurs dans le Corridor se déplacent pour une nuit seulement, la durée moyenne des voyages étant de 1,9 jour. Dans le secteur ferroviaire, 80 p. 100 des voyageurs se déplacent pour une nuit, et la durée moyenne des voyages est de 4,2 jours.

- Quelque 95 p. 100 des voyageurs dans le Corridor se rendent dans le sud ou le centre de l'Ontario ou du Québec. Seulement 5 p. 100 ont pour destination d'autres provinces ou pays ou des régions dans le nord des deux provinces.

- Le nombre moyen de personnes voyageant ensemble est faible (1,9 personne). Il est un peu plus élevé dans le cas des déplacements en automobile (2,0) et moins élevé dans les transports en commun (entre 1,2 et 1,4 personne).

Le tableau 4.5 contient des données calculées pour quelques paires de villes importantes du Corridor.

Hypothèses

Aux fins de l'exercice de prévision, les experts-conseils se sont servis des hypothèses de départ, des données socio-économiques et des caractéristiques des déplacements décrites dans les paragraphes suivants.

Prévisions démographiques et économiques

La première étape du processus de prévision consistait à examiner les tendances sous-jacentes de la population, de l'emploi et d'autres indicateurs de l'activité économique dans le Corridor. La Direction des prévisions de Transports Canada a entrepris cet examen pour les diverses régions du Corridor et les deux provinces ont ensuite passé les résultats en revue.

La figure 4.2 donne les perspectives démographiques et les prévisions de l'emploi pour l'Ontario et pour le Québec.

Futurs marchés de transport

À partir des prévisions et tendances socio-économiques établies pour les divers modes, des projections ont été faites pour le taux de

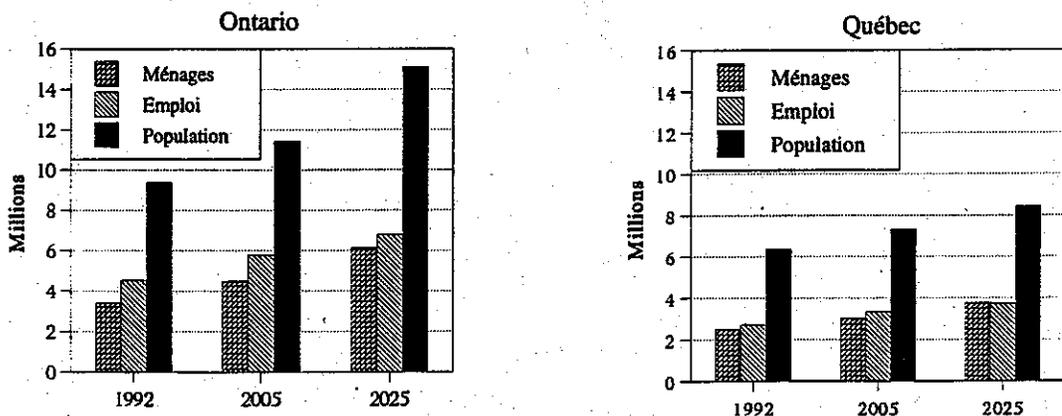
croissance probable des divers marchés de transport interurbain dans le Corridor. Ces prévisions tiennent compte de la hausse probable des déplacements nord-sud ailleurs que dans le Corridor. Les taux de croissance prévus (sans train rapide) figurent au tableau 4.6 avec les taux enregistrés de 1975 à 1990.

Tableau 4.5 - Caractéristiques des déplacements entre les grandes villes du corridor Québec-Windsor (1992)

| | Québec Montréal | Montréal Ottawa | Montréal Toronto | Ottawa Toronto | Toronto London | Toronto Windsor |
|---|--------------------|--------------------|---------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| Nombre total des voyages-personne (milliers) | 6 801 | 4 509 | 2 979 | 2 715 | 4 541 | 1 289 |
| <i>Répartition entre les modes</i> | | | | | | |
| Automobile | 91,1 % | 85,1 % | 39,9 % | 63,2 % | 91,4 % | 84,6 % |
| Avion (local) | 0,7 % | 0,8 % | 40,3 % | 24,9 % | 0,5 % | 5,0 % |
| Train (VIA) | 2,1 % | 4,8 % | 15,8 % | 7,4 % | 4,6 % | 7,8 % |
| Autocar | 6,2 % | 9,3 % | 4,0 % | 4,5 % | 3,4 % | 2,6 % |
| <i>Motif du déplacement</i> | | | | | | |
| Affaires | 24,6 % | 21,2 % | 47,2 % | 39,9 % | 25,9 % | 23,7 % |
| Autres motifs | 75,4 % | 78,8 % | 52,8 % | 60,1 % | 74,1 % | 76,3 % |
| <i>Coût d'un aller simple (par personne) (en dollars)</i> | | | | | | |
| Automobile | 13 | 11 | 22 | 18 | 10 | 16 |
| Avion (local) | 197 | 138 | 170 | 189 | 107 | 171 |
| Train (VIA) | 47 | 38 | 70 | 65 | 32 | 50 |
| Autocar | 32 | 27 | 52 | 45 | 26 | 42 |
| Moyenne | 16 | 15 | 90 | 65 | 12 | 27 |

Source : Étude sur le corridor du train rapide, Sondages auprès des voyageurs, Rapport final (CCL).

Figure 4.2 - Prévisions démographiques et perspectives d'emploi pour le corridor Québec-Windsor



Niveaux de service dans les autres modes à l'avenir

Des hypothèses ont également été formulées au sujet des niveaux de service qu'offriraient les autres modes de transport, avec ou sans train rapide. Les paragraphes suivants résument les principales hypothèses retenues.

- Dans le secteur de l'automobile, la situation demeurerait essentiellement la même qu'en 1992, sauf qu'une route à accès contrôlé serait construite entre l'autoroute 401 et Ottawa entre 1992 et 2005, ce qui réduirait le temps de déplacement entre Ottawa et des points à l'ouest. Les embouteillages n'auraient aucune incidence importante sur les déplacements interurbains pendant la période à l'étude. Quant aux coûts d'exploitation et d'immobilisations, ils ne changeraient pas entre 1992 et 2005, mais ils augmenteraient de 15 p. 100 entre 2005 et 2025.

- Les services d'autocars demeurerait essentiellement les mêmes qu'en 1992, sauf que les routes seraient améliorées entre l'autoroute 401 et Ottawa. La fréquence des services ne changerait pas non plus. En 2005, les tarifs diminueraient pour s'établir à 95 p. 100 des tarifs de 1992, mais ils regimperaient aux niveaux de 1992 en 2025.

- Les services aériens demeurerait essentiellement les mêmes qu'en 1992. Les tarifs réels ne changeraient pas entre 1992 et 2005, mais en 2025, ils augmenteraient pour s'établir à 110 p. 100 des prix de 1992 en raison de la hausse du prix du carburant.

- VIA Rail abandonnerait ses services ferroviaires voyageurs à mesure que seraient lancés des services de train rapide parallèles. Comme le train rapide ferait moins d'arrêts que le train conventionnel, les services ferroviaires voyageurs seraient supprimés à certains points intermédiaires. On peut s'attendre à ce que les exploitants d'autocars ajusteraient leurs circuits pour combler ce vide. Si le train rapide n'était exploité que dans certaines parties du Corridor, VIA verrait le temps de parcours de ses services restants s'améliorer de 10 p. 100 d'ici 2005; la fréquence et les prix de ses services ne changeraient pas.

Tableau 4.6 - Taux de croissance annuel des déplacements (%)

| | 1975-1990 | 1992-2005 | 2005-2025 |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|
| Corridor - automobile . | 2,5 | 2,19 | 2,10 |
| Corridor - autocar | -1,1 | 0 | 0 |
| Corridor - avion | 3,2 | 2,95 | 2,58 |
| Corridor - train | -0,2 | 0 | 0 |

Temps de déplacement du train rapide

Trois types de services ferroviaires ont été envisagés :

- des trains locaux qui arrêtent à toutes les gares dans un secteur (c.-à-d. Montréal-Québec, Montréal-Ottawa-Toronto ou sud-ouest de l'Ontario). Le premier train de chaque heure serait un train local;

- des trains express qui desservent uniquement Québec, Montréal, Ottawa, Toronto et Windsor sans arrêt aux gares intermédiaires;

- des trains super-express Montréal-Toronto, sans arrêt intermédiaire (durée de trajet de 2 h 18).

Un modèle de performance des trains a été utilisé pour analyser les temps de déplacement probables en vue de prévoir le nombre de voyageurs. Les temps de déplacement obtenus pour les services à 200 km/h et à 300 km/h comprennent l'attente aux gares, une certaine marge de manœuvre et du temps de récupération, et ils figurent au tableau 4.7.

L'horaire des trains a été établi de façon générale à l'intérieur des trois grands tronçons du Corridor, c'est-à-dire Québec-Montréal, Montréal-Ottawa-Toronto et Toronto-Windsor. Des trains peuvent également passer d'un tronçon à l'autre et il est possible de coordonner les horaires entre les tronçons. Le scénario préparé en fonction d'un train exploité à 300 km/h entre Québec et Windsor (via Mirabel) prévoit que les voyageurs se déplaçant de régions à l'est de Montréal vers l'ouest peuvent faire une correspondance à Laval au lieu de se rendre de Laval à la Gare Centrale pour retourner à Laval. De plus, le concept d'un train direct selon lequel les trains Québec-Ottawa changeraient de direction à Laval serait possible,

mais ne serait utile qu'aux heures de pointe compte tenu de la faible demande.

Horaires

Deux classes de service sont prévues : la première classe et la classe économique. Pour la technologie à 200 km/h basée sur le X-2000, une rame de 282 sièges a été utilisée. Le train à 300 km/h basé sur le TGV-Atlantique, offrirait quant à lui 358 sièges par rame. Les rames peuvent être utilisées seules ou attelées ensemble.

Des horaires représentatifs ont été dressés à l'aide d'un processus itératif basé sur le comportement des modèles de demande, les vitesses et la capacité des trains indiquées ci-dessus. Les heures de départ ont été fixées entre 6 h et 21 h. Le nombre de trains requis par jour a été évalué et figure au tableau 4.8. L'expression en saison s'entend des périodes d'été où le plus de déplacements sont effectués.

La technologie à 200 km/h nécessite plus de trains même si la demande pour ces services est moins élevée, car la capacité des trains utilisés est inférieure

La fréquence des trains augmenterait en fonction de la croissance de la population et de l'activité économique. Par exemple, d'ici 2025, le nombre de voyages quotidiens entre Ottawa et Toronto devrait passer à 38 hors saison et à 48 en saison dans un réseau exploité à 200 km/h, et à 39 et 49 dans un réseau exploité à 300 km/h.

Tableau 4.7 - Durées de trajet du train rapide (Heures et minutes)

| | 200 km/h via Dorval | | 300 km/h via Mirabel | | 300 km/h via Dorval | |
|-------------------|------------------------|--------|-------------------------|--------|------------------------|--------|
| | Express | Local | Express | Local | Express | Local |
| Québec-Montréal | 1 h 34 | 1 h 45 | 1 h 12 | 1 h 24 | | |
| Montréal-Ottawa | 0 h 58 | 1 h 02 | 0 h 57 | 1 h 05 | 0 h 46 | 0 h 50 |
| Ottawa-Toronto | 2 h 10 | 2 h 18 | 1 h 36 | 1 h 46 | | |
| Montréal-Toronto* | 3 h 13 | 3 h 25 | 2 h 38 | 2 h 56 | 2 h 26 | 2 h 41 |
| Toronto-London | 0 h 58 | 1 h 11 | 0 h 41 | 0 h 58 | | |
| Toronto-Windsor | 1 h 56 | 2 h 09 | 1 h 24 | 1 h 39 | | |

* Comprend un arrêt à Ottawa.

Tableau 4.8 - Fréquences quotidiennes aller simple prévues (2005)

| | QW-D-200 | QW-M-300 |
|-------------------------|----------|----------|
| <i>Québec-Montréal</i> | | |
| Hors saison | 14 | 13 |
| En saison | 17 | 16 |
| <i>Montréal-Ottawa</i> | | |
| Hors saison | 21 | 20 |
| En saison | 24 | 23 |
| <i>Montréal-Toronto</i> | | |
| Hors saison | 21 | 20 |
| En saison | 24 | 23 |
| <i>Ottawa-Toronto *</i> | | |
| Hors saison | 27 | 27 |
| En saison | 33 | 33 |
| <i>Toronto-London</i> | | |
| Hors saison | 16 | 15 |
| En saison | 19 | 18 |
| <i>Toronto-Windsor</i> | | |
| Hors saison | 8 | 8 |
| En saison | 9 | 9 |

* Comprend les trains Montréal-Toronto arrêtant à Ottawa.

Comparaison des variables d'entrée

Le tableau 4.9 contient une comparaison, entre les divers modes, du temps de parcours et du coût des déplacements selon les motifs des déplacements pour le trajet Montréal-Toronto. Ces données ont été établies à partir des hypothèses susmentionnées sur les niveaux de service actuels et des prévisions sur la clientèle du train rapide. Les coûts d'exploitation donnés dans le cas de l'automobile représentent les sommes marginales que doit déboursier le conducteur ajustées en fonction du nombre de personnes voyageant ensemble pour donner un coût par personne. Pour les déplacements d'affaires, les coûts ont été établis en fonction de la distance parcourue, selon les taux normalement utilisés pour ces déplacements, puis ajustés en fonction du nombre de personnes voyageant ensemble.

Prévisions

La figure 4.3 donne les résultats obtenus pour l'an 2005 à l'aide des trois modèles de prévision dont il a déjà été question. Après avoir examiné et analysé les prévisions concernant la demande de

services et les recettes, le comité directeur a conclu qu'elles comportaient toutes à la fois des éléments positifs et des lacunes, soit sur le plan de l'élaboration du modèle utilisé ou de son application. Même si en bout de ligne les prévisions sur le trafic qui pourrait être détourné sont comparables, la source de ce trafic et son importance selon l'origine et la destination varient considérablement (p. ex. la proportion qui proviendrait des déplacements en automobile par rapport à celle qui proviendrait des transports publics). Les projections et les calculs concernant le trafic induit diffèrent considérablement dans les prévisions. Les résultats obtenus pour certains des principaux tronçons (p. ex. Montréal-Québec et Ottawa-Toronto) varient énormément et les différences au chapitre des services aériens de

correspondance ne sont pas négligeables. Ces différences ont rendu très difficile le choix d'une série de prévisions.

Aucun ensemble de prévisions n'a fait l'unanimité, même si on reconnaissait qu'il fallait n'en utiliser qu'un seul. Les gouvernements s'entendant pour dire que les modèles de CRA et de Sofrerail donnaient les résultats les plus crédibles, il a été décidé que la moyenne de leurs résultats constituerait un compromis acceptable. Il importe de signaler que les prévisions de ces deux firmes concernant la clientèle et les recettes pour le tronçon Montréal-Ottawa-Toronto se ressemblent beaucoup, ce qui apaise une partie des réserves pouvant être ressenties quant à l'utilisation de moyennes.

Tableau 4.9 - Comparaison des temps et des coûts de déplacement, Montréal-Toronto, 2005

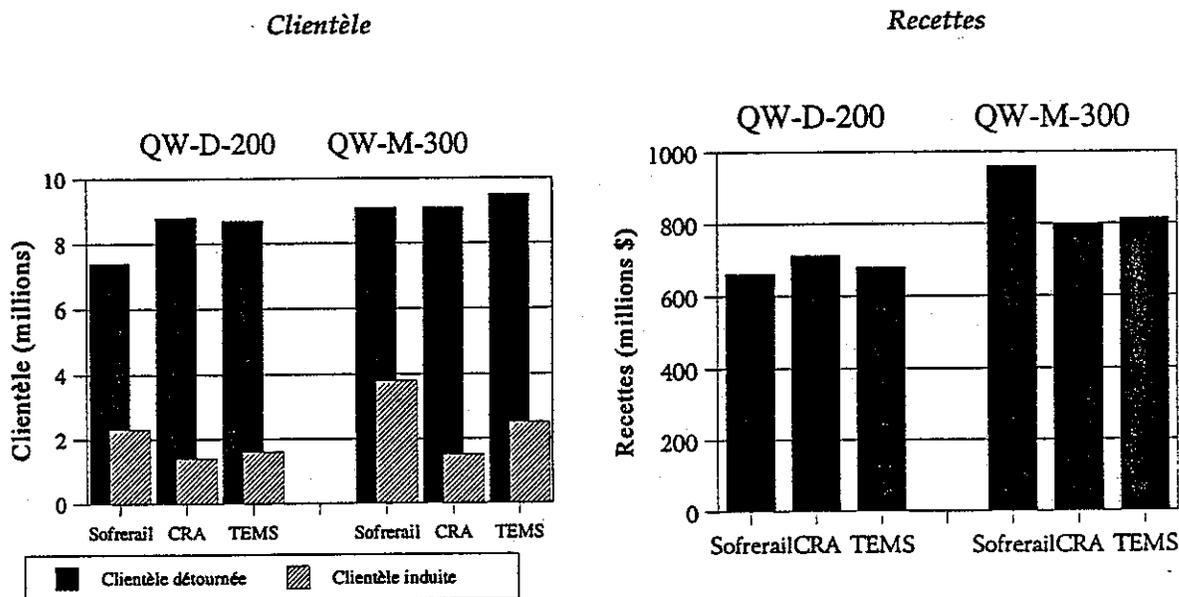
| Variable d'entrée | Service aérien local | Train (VIA) | Autocar | Automobile | Train rapide ⁽¹⁾ |
|---|-------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------------------------|
| Durée (Heures et minutes) | | | | | |
| Entrée/Sortie/Terminal | 1 h 48 | 1 h 33 | 1 h 29 | - | 1 h 30 |
| Déplacement ⁽²⁾ | 1 h 15 | 4 h 30 | 6 h 38 | 6 h 20 | 2 h 18 - 2 h 56 ⁽³⁾ |
| Départs par jour | 45 | 12 | 18 | S.O. | 36 |
| Coûts (Affaires) (\$) | | | | | |
| Entrée/Sortie | 36,40 | 19,10 | 15,80 | - | 18,60 |
| Tarif ⁽²⁾ | 175,00 | 85,00 | 48,40 | - | 132,60 |
| Coût d'exploitation (par personne) | - | - | - | 122,00 | - |
| Total des coûts (Affaires) (\$) | 211,40 | 104,10 | 64,20 | 122,00 | 151,20 |
| Coûts (Autres motifs) (\$) | | | | | |
| Entrée/Sortie | 15,00 | 7,40 | 4,90 | - | 7,00 |
| Tarif ⁽²⁾ | 119,00 | 64,00 | 46,60 | - | 98,20 |
| Coût d'exploitation (par personne) | - | - | - | 22,00 | - |
| Total des coûts (Autres motifs) (\$) | 134,00 | 71,40 | 51,50 | 22,00 | 105,20 |

(1) Corridor Québec-Windsor - tracé de 300 km/h via Mirabel (QW-M-300).

(2) Les durées et tarifs du train rapide représentent les moyennes pondérées établies dans les prévisions composites.

(3) Les temps de déplacement du train rapide varient selon le scénario et le nombre d'arrêts.

Figure 4.3 - Résultats des trois modèles de prévision (2005)



Les résultats des prévisions composites pour l'an 2005 sont résumés au tableau 4.10 pour tous les scénarios envisagés. La technologie à 300 km/h empruntant le tracé de la rive sud entre Montréal et Ottawa (via Dorval) attire la plus forte clientèle. Cette constatation est vraie pour le tracé Québec-Windsor complet et les scénarios Montréal-Ottawa-Toronto.

La figure 4.4 montre les sources de la clientèle du train rapide, c'est-à-dire les modes que les voyageurs d'affaires ou autres auraient choisis si le train rapide n'existait pas. La figure comprend deux diagrammes circulaires - le premier illustre le scénario du tracé de 200 km/h et le second, celui du tracé de 300 km/h. Deux types de voyageurs aériens s'intéresseraient au train rapide : les utilisateurs de services aériens locaux feraient leurs voyages en entier par train rapide plutôt que par avion, et les utilisateurs de services de correspondance choisiraient le train rapide pour se rendre à un aéroport en vue d'un voyage plus long (p. ex. une personne désirant faire la liaison Québec-Floride voyagerait par train rapide de Québec à Dorval puis, de là, prendrait l'avion à destination de la Floride). La clientèle du train rapide ne se composerait pas uniquement de voyageurs soutirés aux autres modes. En effet,

bon nombre de personnes décideraient de faire un voyage dans le Corridor tout simplement pour profiter de la commodité et de la rapidité de ce nouveau mode de transport. Cette tranche de la clientèle, les voyageurs "induits", figure elle aussi à la figure 4.4. L'efficacité du système pourrait aussi encourager certains voyageurs actuels à se déplacer plus souvent.

Déplacements à l'intérieur du Corridor

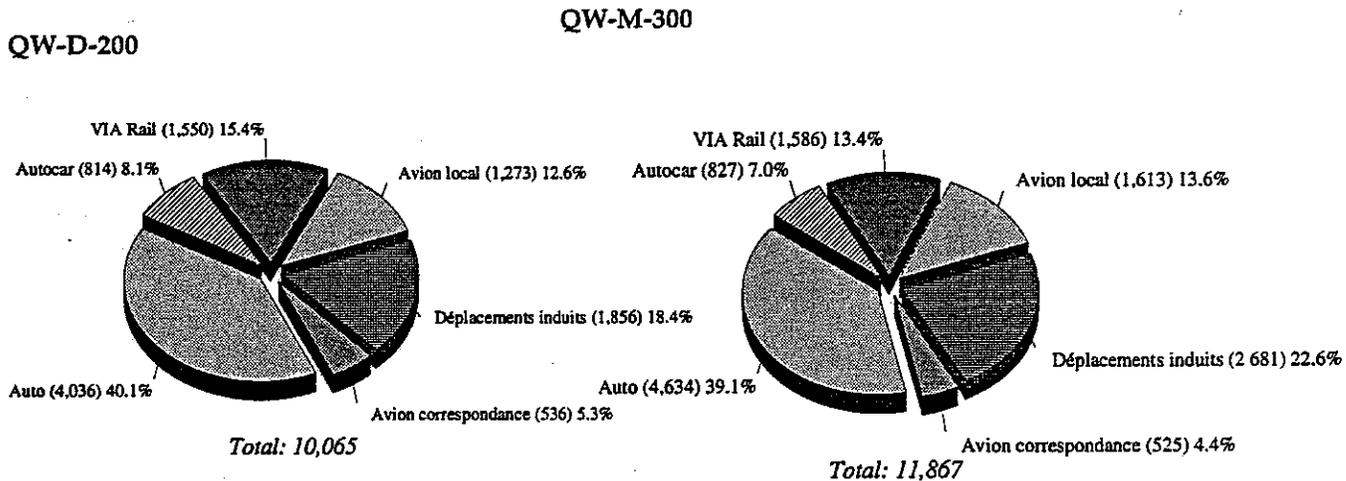
On a constaté qu'une très forte proportion du trafic est transportée sur trois tronçons, à savoir Québec-Montréal, Montréal-Ottawa-Toronto et Toronto-Windsor. Ainsi, selon le scénario QW-M-300, des 11 867 000 voyageurs transportés, 11 099 000 ou 93,5 p. 100 se déplaceraient à l'intérieur d'un de ces tronçons et seulement 767 000 se déplaceraient entre les tronçons.

Clientèle en 2025

Après 2005, la clientèle devrait augmenter puisque la population et le taux d'emploi s'accroîtront, de même que les niveaux de revenu. Entre 2005 et 2025, la clientèle du train rapide devrait augmenter de 53 p. 100 pour le tracé de 200 km/h et de 58 p. 100 pour celui de 300 km/h.

Figure 4.4 - Sources de clientèle en 2005

(milliers de voyageurs et pourcentage)



Recettes du train rapide

Les prévisions des recettes figurent au tableau 4.10. Les recettes incluent les taxes (TPS et taxes de vente provinciales) et sont basées sur les structures tarifaires élaborées par les prévisionnistes.

Les exploitants de services de transport interurbain réussissent fort bien aujourd'hui à accroître leurs recettes en séparant les marchés qu'ils desservent et en imposant dans chacun le tarif maximum. Par exemple, les compagnies aériennes et VIA offrent divers tarifs avec réservation anticipée. Elles se servent de cette stratégie pour dissocier le marché des voyageurs d'agrément (gens qui peuvent habituellement réserver bien à l'avance) du marché des voyageurs d'affaires (gens qui requièrent plus de souplesse).

On a demandé aux prévisionnistes de se servir de leurs modèles pour « optimiser » les tarifs exigés dans chacun des marchés pour maximiser les recettes, mais la structure de leurs modèles les a limités dans cette tâche. Un des modèles établit ses prévisions selon la liaison desservie, l'heure de

départ et le but du déplacement (affaires ou autres motifs), et l'autre, selon le marché desservi et le type de voyage.

Les résultats de cette analyse sur les tarifs éventuels figurent au tableau 4.11 et sont comparés aux tarifs des autres modes. Dans l'ensemble, les tarifs prévus pour les services de train rapide sont considérablement plus élevés que ceux de VIA, mais ils sont inférieurs aux tarifs aériens. Les recettes prévues au tableau 4.10 ont été calculées en fonction des tarifs optimisés.

Pour le cas de référence, les recettes prévues pour la technologie à 300 km/h sont presque 28 p. 100 plus élevées que pour la technologie à 200 km/h, même si la clientèle serait seulement 18 p. 100 plus grande, à cause des tarifs optimisés plus élevés du scénario à 300 km/h. Cette même relation s'applique pour les scénarios Montréal-Ottawa-Toronto.

Tableau 4.10 - Résumé de la clientèle et des recettes prévues en 2005 pour le train rapide

| Prévision | Clientèle (milliers) | | | Recettes (millions de \$ de 1993) | | |
|-------------------|----------------------|---------------|--------|-----------------------------------|---------------|-------|
| | Affaires | Autres motifs | TOTAL | Affaires | Autres motifs | TOTAL |
| QW-D-200 | 3 523 | 6 541 | 10 065 | 320 | 373 | 694 |
| QW-M-300 | 4 356 | 7 511 | 11 867 | 429 | 457 | 887 |
| QW-D-300 | 4 731 | 7 726 | 12 457 | 472 | 472 | 944 |
| MOT-D-200 | 2 273 | 3 346 | 5 619 | 217 | 210 | 428 |
| MOT-M-300 | 2 870 | 3 776 | 6 646 | 296 | 254 | 550 |
| MOT-D-300 | 3 191 | 3 968 | 7 158 | 331 | 266 | 598 |
| MOT-D-300NA | 2 990 | 3 772 | 6 762 | 310 | 250 | 560 |
| QT-M-300 | 3 505 | 5 343 | 8 848 | 359 | 354 | 713 |

Note : Le tracé MOT-D-300NA ne comprend pas d'arrêts aux aéroports

Répercussions sur les autres modes

Le train rapide offrirait de meilleurs niveaux de service, mais ses tarifs seraient plus élevés que ceux des services actuels de VIA. La figure 4.5 montre les répercussions prévues sur l'ensemble des voyageurs-kilomètres dans le Corridor. Le nombre de voyageurs-kilomètres sert couramment de mesure du rendement dans l'industrie des transports. Le nombre total de kilomètres de déplacement augmenterait en raison des déplacements induits. Le train rapide remplacerait les services actuels de VIA dans les scénarios Québec-Windsor (QW). Le train rapide attirerait aussi des voyageurs qui autrement se déplaceraient en automobile, et les transporteurs aériens perdraient 44 p. 100 de la clientèle qu'ils prévoient transporter dans le Corridor en 2005. Le secteur de l'autocar serait touché de trois façons. Certains passagers seraient détournés par le train rapide, l'autocar récupérerait les clients de VIA qui ne veulent pas payer les tarifs élevés du train rapide; l'autocar attirerait aussi des clients des collectivités qui ne seraient pas desservies directement par le train rapide à cause du nombre réduit de gares.

Tableau 4.11 - Comparaison des tarifs optimisés (\$ de 1992)

| | Avion local | VIA Rail | Autocar | TrainRapide |
|-------------------------|-------------|----------|---------|-------------|
| Montréal-Québec | | | | |
| Autres motifs | 144 | 41 | 29 | 62 |
| Affaires | 206 | 54 | 30 | 82 |
| Montréal-Ottawa | | | | |
| Autres motifs | 147 | 26 | 26 | 39 |
| Affaires | 210 | 43 | 21 | 65 |
| Montréal-Toronto | | | | |
| Autres motifs | 119 | 64 | 49 | 98 |
| Affaires | 175 | 85 | 51 | 133 |
| Ottawa-Toronto | | | | |
| Autres motifs | 143 | 57 | 42 | 89 |
| Affaires | 193 | 72 | 50 | 111 |
| Toronto-London | | | | |
| Autres motifs | 121 | 26 | 25 | 39 |
| Affaires | 108 | 38 | 21 | 58 |
| Toronto-Windsor | | | | |
| Autres motifs | 111 | 43 | 40 | 65 |
| Affaires | 177 | 56 | 40 | 85 |

Note: Les tarifs du train rapide représentent les moyennes pondérées établies dans les prévisions composites pour le scénario QW-M-300. Les tarifs des autres modes sont des moyennes obtenues dans des sondages réalisés auprès des voyageurs.

c'1990 -

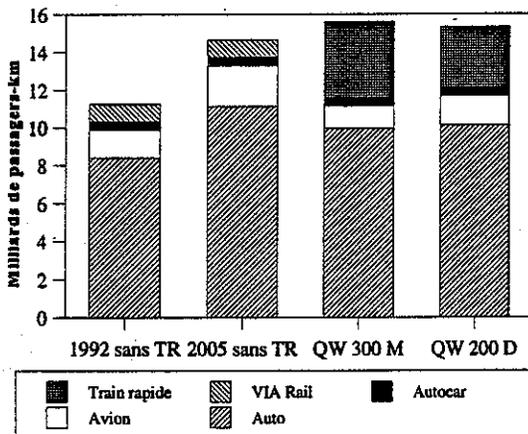
Autres recettes

Marchandises légères

Le transport de marchandises légères, de petits colis et de courrier peut être une source intéressante de recettes pour un train rapide. En France, le TGV offre certains services spécialisés pour répondre aux besoins de ce marché. Au Canada, le transport de petits colis est une

importante source de recettes pour les compagnies aériennes, les exploitants d'autocars et les entreprises de messagerie spécialisées.

Figure 4.5 - Déplacements interurbains dans le corridor Québec-Windsor
Voyageurs-kilomètres par mode



Trois marchés potentiels de marchandises légères ont été évalués : trafic messagerie, expédition de charges partielles et fret aérien transporté par camion. Deux types d'opérations ont été considérées : wagons spécialisés de transport de marchandises légères dans des trains mixtes et rames spécialisées de transport de marchandises légères circulant le jour ou la nuit. De même, deux rôles ont été envisagés pour l'exploitant du train rapide : celui de messenger (détaillant de services de transport) et celui de transporteur (grossiste de services de transport).

On a constaté que les volumes de trafic messagerie et d'expédition de détail dans le Corridor sont considérables. L'exploitant du train

rapide aurait plus de chances de réussir dans ce marché en assumant le rôle d'un transporteur ou d'un grossiste offrant des services de transport économiques, particulièrement dans les liaisons où le trafic est déséquilibré ou qui présentent de faibles volumes de trafic messagerie. Les marchandises légères pourraient être transportées à bord des trains voyageurs bien que le temps d'attente très court aux gares rend inefficace ce mode de fonctionnement. Pour transporter des marchandises légères par train rapide, il faudrait utiliser des rames spécialisées circulant la nuit.

Les services de transport de marchandises légères par train rapide nécessaires pour transporter le trafic prévu ont été déterminés avec suffisamment de précision pour évaluer les coûts d'immobilisations et d'exploitation. Les coûts d'immobilisations se situeraient entre 91 millions et 228 millions de dollars selon le scénario. Les recettes d'exploitation nettes s'élèveraient à 16 millions de dollars au début pour le tronçon Montréal-Toronto et à 49 millions de dollars pour le Corridor entier, comme le montre le tableau 4.12.

D'ici 2025, ces recettes devraient grimper à près de 90 millions de dollars (\$1993) pour les deux scénarios de référence (QW-D-200) et QW-M-300).

Tableau 4.12 - Recettes nettes provenant du transport des marchandises légères en 2005 (millions de \$ de 1993)

| Scénario | QW-D-200 | QW-M-300 | MOT-D-200 | MOT-M-300 |
|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| 2005 | 49 | 48 | 17 | 16 |

Autres recettes potentielles

D'autres sources de recettes potentielles ont été examinées, mais n'ont pas été retenues compte tenu de leur très faible contribution ou du niveau élevé d'incertitude qu'elles comportent.

Les recettes tirées des services à bord devraient couvrir les dépenses qu'ils entraînent. Les recettes provenant des concessions dans les gares seront limitées à environ 1 million de dollars par année

à cause de l'espace disponible et du fait que les installations des gares n'appartiendront pas nécessairement à l'exploitant du train rapide. Les recettes que pourraient générer la location des emprises pour les lignes de communication ou d'autres services publics sont des plus incertaines

étant donné l'existence d'autres parcours possibles et l'évolution de la technologie.

Conclusion

Des temps de déplacement réduits attirent plus de clientèle et produisent plus de recettes. Au début, le train à 300 km/h attirerait près de 12 millions de voyageurs et les recettes de la première année d'exploitation dans le Corridor complet atteindraient presque 900 millions de dollars (1993). Dans la même période, la technologie à 200 km/h obtiendrait 10 millions de voyageurs et des recettes de près de 700 millions.

Le tronçon Montréal-Ottawa-Toronto représenterait près de 50 p. 100 de la clientèle totale, et Québec-Toronto, 75 p. 100.

Environ 80 p. 100 de la clientèle d'un train rapide serait détournée des autres modes actifs dans le Corridor, soit 40 p. 100 de l'automobile, 18 p. 100 de l'avion, 15 p. 100 de VIA Rail et 8 p. 100 de l'autocar.

L'automobile continuera de dominer les autres modes pour le transport interurbain de passagers. Le nombre de vols effectués dans le Corridor diminuera considérablement et l'industrie de l'autocar ne sera pas touchée par l'aménagement d'un service de train rapide.

Le train rapide devrait transporter quatre fois plus de voyageurs que ne le fait VIA dans le moment. Les temps de déplacement seraient réduits de moitié, les fréquences pourraient être quadruplées et la fiabilité serait grandement améliorée grâce à l'utilisation d'une voie double.

Le succès d'un projet de train rapide dépend dans une large mesure du nombre de voyageurs qu'il attire. Il est difficile d'établir avec certitude des prévisions sur la clientèle, mais la méthodologie utilisée a été conçue de manière à donner le plus d'assurance possible relativement à cet aspect du projet qui revêt énormément d'importance. Pour accroître le niveau de confiance, les mesures suivantes ont été prises :

- les services de trois firmes d'experts-conseils ont été retenus pour l'établissement de trois ensembles de prévisions distincts. Les experts-conseils sont arrivés à des niveaux semblables de clientèle et de recettes;

- des enquêtes sans précédent ont été effectuées dans le corridor Québec-Windsor;

- un groupe d'examen indépendant a comparé les différents modèles et a analysé les résultats.

Aucun modèle de prévision n'est parfait; chaque modèle comporte des lacunes. Les résultats doivent être examinés attentivement, particulièrement lorsqu'ils sont désagrégés. L'exercice de comparaison a été très utile pour définir des prévisions convenables que le comité directeur peut utiliser avec confiance dans l'actuel processus de prise de décision.

Coûts d'immobilisations

Portée et résultats

Le train rapide, comme d'autres genres d'investissements ferroviaires, exige beaucoup de capital. Les coûts d'immobilisations sont souvent le principal facteur déterminant de la viabilité d'un réseau. Dans ce projet, on s'est donc efforcé d'en faire des estimations fiables. Les coûts établis pour chaque scénario de train rapide se fondent sur les tracés décrits au chapitre 3. Une analyse détaillée des coûts actuels a été faite mais il n'y a pas eu d'étude sur place des conditions du sol et d'autres variables. La marge d'erreur des estimations est de 20 p. 100.

Le présent chapitre donne un aperçu de ces coûts. Les coûts d'immobilisations initiaux que les deux scénarios de référence Québec-Windsor exigeraient jusqu'à la première année d'exploitation (2005) figurent au tableau 5.1 en dollars constants de 1993. Ils ne comprennent aucune taxe fédérale ou provinciale ni aucun droit d'importation.

Tableau 5.1 - Coûts d'immobilisations initiaux
(en millions de dollars de 1993)

| | QW-D-200 | QW-M-300 |
|----------------------------------|----------|----------|
| Coûts d'immobilisations initiaux | 9 278 | 10 254 |

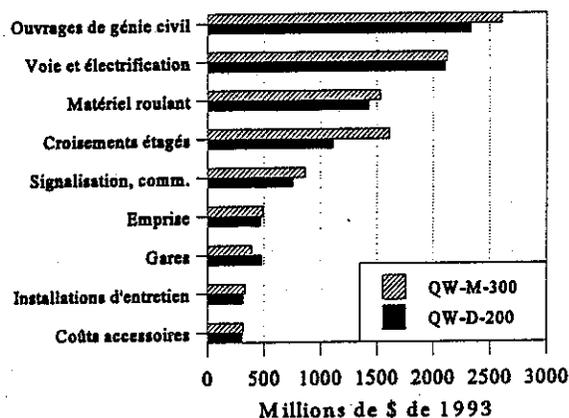
Coûts d'immobilisations des scénarios de référence

La figure 5.1 montre la ventilation du total des coûts d'immobilisations des scénarios du train Québec-Windsor à 200 km/h et à 300 km/h. Ces coûts, qui sont complets, comprennent les coûts initiaux tels que ceux de la mise en service, les fonds pour administration et les frais de démarrage et de formation. Les catégories de

coûts englobent toutes des fonds pour éventualités qui varient de 5 à 30 p. 100. Les divers montants pour éventualités s'élèvent à moins de 10 p. 100 du total.

Le scénario de référence à 200 km/h comprend quelques passages à niveau. L'étagement complet du tracé de 200 km/h ferait économiser quelque 100 millions de dollars en frais de protection de passages à niveau, mais ajouterait 600 millions au coût des croisements étagés, pour entraîner une augmentation nette de 500 millions.

Figure 5.1 - Ventilation des coûts d'immobilisations



Les frais compris dans chaque poste de sous-système sont décrits ci-dessous.

Ouvrages de génie civil

Ce sous-système englobe tous les travaux nécessaires pour construire la plate-forme jusqu'à la base du ballast des lignes à grande vitesse, y compris les ponts, les tunnels et les viaducs enjambant les vallées (les croisements étagés sont compris dans d'autres sous-systèmes). Il comprend le défrichage, 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 englobe aussi le recouvrement des terrassements avec un sous-ballast fait d'un matériau de première qualité.

Les frais afférents aux études de faisabilité technique et à l'évaluation environnementale ainsi que les frais de mise en oeuvre des mesures d'atténuation de la plupart des impacts environnementaux sont aussi compris dans ce poste.

Voie et électrification

Tous les frais afférents à la nouvelle superstructure de la voie, entre la base du ballast et le dessus du rail, sont compris dans ce sous-système. Ils comprennent l'aménagement de la nouvelle voie principale et de voies d'évitement et d'entretien. Ils englobent aussi les rails, les

traverses, le ballast, les attaches, d'autre matériel de voie, le matériel de voie spécial pour les branchements, les appareils de commande électrique d'aiguillage, les réchauffeurs d'aiguilles et les heurtoirs.

Le démantèlement des lignes actuelles et la construction des nouvelles voies ferrées visant à maintenir les services ferroviaires marchandises durant la construction de la ligne à grande vitesse sont aussi comprises dans ce sous-système.

Celui-ci comprend aussi tous les frais afférents aux installations d'électrification en courant alternatif à 25 kV. Elles comprennent la caténaire et ses supports, les sous-stations électriques, les lignes d'alimentation des services d'électricité et toute modification des ouvrages aériens visant à obtenir les dégagements nécessaires de la caténaire et la protection des systèmes voisins de signalisation et de communications contre les interférences électriques.

Réemploi de l'infrastructure et des voies existantes

Dans le chapitre sur les tracés, nous avons traité des contraintes d'exploitation liées au partage de voies ou d'emprises existantes. Outre cette question, on a amplement étudié l'utilisation des plates-formes actuelles. La nature des matériaux, la qualité du drainage des plates-formes existantes et leur sensibilité à l'action gel-dégel, qui les rend instables et peut causer un déplacement des rails, sont un facteur clé dans l'évaluation du besoin d'une remise en état. Le second facteur important est l'obligation de transformer l'emprise actuelle, qui est en grande partie à voie simple, en une plate-forme à voie double de grande qualité définie pour l'exploitation de trains rapides.

Cette transformation exige l'enlèvement de la superstructure actuelle, y compris le ballast, car on juge que les rails, les traverses et les attaches actuelles ne conviennent pas à un service de train rapide. Il sera peut-être possible de réemployer du ballast de bonne qualité, mais il faudrait le trier, le nettoyer et le mettre en dépôt. Comme le sous-ballast actuel est d'une composition très variable et, en général, d'une épaisseur d'au plus 300 mm, il faudrait presque à coup sûr l'enlever. Pour réemployer ce matériau, il faudrait le cribler pour en retirer les matériaux qui ne conviennent pas et le mettre en dépôt pour qu'il puisse servir de matériau général de

remblayage pour la nouvelle plate-forme, plus large.

L'élargissement des terrassements généraux existants pour l'aménagement de la voie double à grande vitesse exige une réfection considérable pour atteindre la qualité nécessaire à l'exploitation de trains rapides. Cependant, le besoin global de matériaux sera probablement réduit grâce au réemploi de matériaux de remblayage appropriés.

Lorsque les voies rapides exclusives devraient se trouver à 8 à 10 mètres des voies existantes sur une emprise partagée, la préparation de la plate-forme et les travaux de terrassement ont été tenus pour de nouveaux travaux. On pense que l'économie attribuable au chevauchement de l'emprise actuelle et de la nouvelle serait entièrement contrebalancée par les difficultés supplémentaires d'une construction au voisinage de voies en exploitation sur l'emprise partagée.

Dans les cas où les voies rapides se trouveraient à 4,5 mètres des voies existantes sur une emprise partagée, les travaux de terrassement et la préparation de la plate-forme ont été évalués dans un poste représentant les travaux nécessaires pour améliorer la plate-forme existante, y compris son élargissement.

Matériel roulant

D'après les prévisions de clientèle données au chapitre 4, en 2005, il faudra 60 rames d'une capacité de 282 voyageurs pour l'ensemble du Corridor dans le scénario de référence à 200 km/h (QW-D-200). Le scénario de référence à 300 km/h (QW-M-300) exige 50 rames de 358 places, chiffres qui tiennent compte des voitures de réserve et de l'entretien. D'ici à 2025, avec la hausse du trafic, il sera nécessaire d'acheter 19 autres rames pour le service à 200 km/h et 16 rames supplémentaires pour celui à 300 km/h. Ces coûts additionnels ne sont pas compris dans l'investissement initial. Le tableau 5.2 indique le parc nécessaire au début pour ces scénarios et les autres.

La technologie à 300 km/h nécessite moins de rames malgré la demande plus forte d'un tel service, car les rames ont une capacité supérieure et une meilleure productivité quant au nombre de kilomètres parcourus par jour.

Le parc ne comprend aucune rame supplémentaire pour les périodes de pointe intenses, c'est-à-dire les quelque 15 jours de

l'année où la demande est la plus forte. Ces jours-là, il sera encore possible d'accroître le service en allongeant la période des services de pointe en après-midi et en fin de journée et en garantissant une disponibilité maximale du matériel grâce à un calendrier d'entretien adéquat, comme en France.

Croisements étagés

Ce sous-système comprend tous les frais à engager pour prévenir que des véhicules ou des animaux n'obstruent l'emprise de la ligne à grande vitesse. En plus des croisements étagés au croisement de routes, il englobe l'étagement nécessaire de passages de ferme et la fermeture ou le détournement de routes visant à éviter la construction de croisements étagés.

Le coût des modifications à apporter aux croisements étagés existants pour la pose de voies supplémentaires est compris dans ce poste. À l'attribution des contrats de construction, ces éléments feraient en général tous partie des terrassements et des ponts.

Lorsqu'on a envisagé des passages à niveau munis de dispositifs de protection automatiques,

Voie simple contre voie double

Compte tenu de la plus faible densité de voyageurs et de la fréquence inférieure des trains dans le Corridor par rapport à d'autres liaisons dans le monde, on a étudié la possibilité de construire une voie simple au lieu d'une voie double, du moins pour commencer. Pour réduire les retards dus au croisement de trains, l'analyse des avantages relatifs d'une voie simple et d'une voie double prévoyait la construction d'une voie simple avec des tronçons de voie double de 7,5 km de long à 21 km d'intervalle. L'analyse opérationnelle a révélé que chaque rame s'engageant sur la voie d'évitement pour permettre le passage d'un train circulant en sens contraire serait retardée d'environ 5 minutes, à condition que les trains se croisent selon l'horaire prévu. Les retards seraient plus longs si l'un des deux trains avait du retard. Pour parer à cette éventualité, il faudrait probablement prévoir un peu plus de battement à l'horaire de tous les trains. Les tronçons à une seule voie n'offrent pas la même souplesse pour l'établissement de l'horaire des trains et les opérations d'entretien prévues ou imprévues. Avec une voie double, on peut n'utiliser qu'une seule voie en cas de besoin.

Le principal avantage d'une voie simple réside, bien

entendu, dans ses coûts d'immobilisations inférieurs. Étant donné qu'il faudrait probablement poser une seconde voie dans un bref délai, on a décidé d'étudier le coût de la construction d'une voie simple où on établirait les terrassements pour deux voies dès le début, y compris les fondations des ponts de la seconde voie. Selon ce scénario, une seule voie serait électrifiée, mais toutes les sous-stations nécessaires à l'éventuelle ligne à voie double seraient construites. Dans ces hypothèses, qui englobent les tronçons de croisement à voie double, on a constaté que les coûts d'immobilisations initiaux seraient d'environ 5 à 6 p. 100 des coûts totaux d'immobilisations.

On a finalement décidé, dans le scénario de référence, que seul le tronçon entre London et Windsor serait à voie simple au début (avec des tronçons de croisement à deux voies), étant donné que la densité de la circulation y était relativement faible. Comme la pose d'une seule voie sur ce tronçon n'avait pratiquement pas d'effet sur les horaires, on a supposé qu'elle n'influencerait ni sur le nombre de voyageurs ni sur les recettes.

le coût de ces derniers a été ajouté à ce sous-système pour faciliter, par la fourniture de chiffres complets, le règlement de la question des croisements (étagement ou protection), quelle que soit la solution adoptée.

Tableau 5.2 - Besoins initiaux en matériel roulant

| Scénario | N ^{bre} de rames nécessaires en 2005 |
|-------------------|---|
| QW-D-200 | 60 |
| QW-M-300 | 50 |
| QW-D-300 | 50 |
| MOT-D-200 | 37 |
| MOT-M-300 | 32 |
| MOT-D-300 | 31 |
| MOT-D-300NA | 28 |
| QT-M-300 | 40 |

Signalisation et communications

L'exploitation de trains rapides nécessite des systèmes de signalisation avancés. Ce poste englobe le coût total de la conception, de l'implantation et de la mise en service d'un système de signalisation TVM 430 pour le service à 300 km/h et d'un système TVM 300 pour celui

à 200 km/h. Les réseaux de train rapide exigent aussi des communications tout le long du réseau et un centre de communication.

Acquisition d'emprises

Ce sous-système englobe tous les frais afférents à l'acquisition du terrain nécessaire à la construction de la ligne, soit le terrain nécessaire à la nouvelle emprise, à l'élargissement ou à l'achat pur et simple de l'emprise existante, aux croisements étagés et aux gares. Les frais d'acquisition comprennent l'indemnité payée pour la dévalorisation de propriétés et la perte de revenus d'entreprise résultant de l'acquisition. Ils englobent aussi les terrains qu'il faudra peut-être acheter ou les autres dépenses à engager pour acquérir ou éteindre des droits de franchissement, ainsi que les frais d'acte et les honoraires afférents à l'acquisition. Ils ne comprennent pas les frais de partage de l'emprise ferroviaire actuelle.

Gares

Ce sous-système comprend tous les frais afférents à la construction ou à la modification de gares. Il englobe les gares elles-mêmes, les quais et leurs voies d'accès, les services d'utilité publique et autre, les routes d'accès correspondantes, les parcs de stationnement et l'aménagement paysager.

Mesures de protection des trains rapides

Les mesures de sécurité suivantes, prises en compte dans les estimations de coûts, ont été jugées nécessaires pour les emprises et les technologies envisagées.

- Des clôtures de sûreté seraient installées pour prévenir l'intrusion de personnes et d'animaux. On installerait des clôtures conçues tout spécialement pour les espèces fauniques de grande taille. Dans les secteurs où l'emprise serait partagée avec des trains classiques circulant sur des voies situées à moins de 8 m des voies rapides, on suppose que les clôtures protégeraient aussi bien les voies classiques que les voies rapides.

- Si des trains de marchandises partageaient l'emprise, des détecteurs de boîtes chaudes, de roues chaudes et de pièces traînantes seraient installés à au plus 25 km d'intervalle.

- Des dispositifs actifs de détection d'intrusion reliés au système de commande des trains seraient intégrés

dans les clôtures de sûreté.

- Tous les croisements étagés qui franchiraient l'emprise du train rapide seraient dotés de dispositifs de détection d'intrusion le long des côtés de l'ouvrage et des approches pour détecter les véhicules qui enfonceraient le parapet ou le garde-fou. Ces dispositifs seraient également reliés au système de commande des trains de manière qu'il soit possible de détecter les cas d'intrusion et d'arrêter la circulation ferroviaire.

Il s'y ajouterait des systèmes de détection visant à assurer l'intégrité de la voie en cas d'événement comme un tremblement de terre, un éboulement, une avalanche, un amoncellement de neige ou une inondation résultant d'un barrage de castors ou d'une autre cause. Il existe des exemples de ces types de dispositifs de détection sur les voies de trains rapides ailleurs dans le monde ainsi que sur des voies classiques dans l'Ouest canadien.

Installations d'entretien

Les installations d'entretien du matériel roulant de VIA situées à Toronto et à Montréal ont été inspectées. Il en ressort qu'il est possible de les adapter à l'entretien du matériel de train rapide. L'entretien serait donc provisoirement effectuées dans les installations actuelles de VIA. Ce poste comprend aussi les installations d'entretien de la voie et leurs voies de triage.

Coûts accessoires

Ce sous-système comprend la fourniture de systèmes d'information pour diverses fonctions, dont les systèmes internes d'information de gestion et les systèmes de réservation.

Ce poste englobe les frais afférents à la formation et au démarrage. Il comprend le coût de la mise en service et de l'intégration de tous les sous-systèmes. Par exemple, il est courant qu'une période de rodage des nouveaux trains rapides précède l'acceptation de voyageurs payants. Ce poste comprend aussi l'administration du réseau de train rapide, qui devra être constitué avant le début de l'exploitation.

Comparaison des scénarios

Le tableau 5.3 montre les coûts d'immobilisations totaux correspondant aux huit scénarios. Les coûts d'immobilisations par kilomètre du tronçon Montréal-Ottawa-Toronto sont supérieurs pour deux raisons :

- ils comprennent, entre autres, les frais de démarrage et le coût des systèmes d'information et des installations d'entretien, qui ne varient pas en fonction directe de la longueur du Corridor;
- le coût du matériel roulant est plus élevé parce que le trafic est plus dense sur le tronçon Montréal-Toronto.

Le coût global du Corridor à 300 km/h comprend celui du tracé de la rive nord (qui passe par Mirabel) entre Ottawa et Montréal. Si le tracé de la rive sud (qui passe par Dorval) était retenu, le coût augmenterait de 144 millions de dollars pour atteindre 10,398 milliards en raison des grands travaux de génie civil nécessaires dans la région d'Hudson, juste à l'ouest de Montréal.

Tableau 5.3 - Comparaison de coût de scénarios

| Scénario | Total des coûts d'immobilisation ⁽¹⁾ (millions de \$ de 1993) | Longueur (km) | Coût par km (millions de \$ de 1993) |
|---------------|---|---------------|---|
| QW-D-200 | 9 278 | 1 228 | 7,56 |
| QW-M-300 ... | 10 254 | 1 235 | 8,30 |
| QW-D-300 | 10 398 | 1 228 | 8,47 |
| MOT-D-200 ... | 5 311 | 610 | 8,71 |
| MOT-M-300 .. | 5 948 | 629 | 9,46 |
| MOT-D-300 ... | 5 948 | 610 | 9,75 |
| MOT-D-300NA | 5 196 | 586 | 8,87 |
| QT-M-300 | 7 806 | 885 | 8,82 |

(1) Exclut les coûts d'immobilisations subséquents et les coûts d'immobilisations (y compris celui du matériel roulant) pour le transport de marchandises légères.

Coûts d'immobilisations subséquents

La majeure partie des coûts d'immobilisations seraient engagés pendant la construction, mais des investissements subséquents s'imposeraient. Dans le scénario de référence à 300 km/h (QW-M-300), par exemple, il faudrait ajouter 450 millions de dollars pour le matériel roulant et 712 millions pour d'autres immobilisations pendant les 21 années allant de 2005 à 2025.

Transport de marchandises légères

On estime que les coûts d'immobilisations additionnels du réseau de transport de marchandises légères s'élèveraient aux montants indiqués au tableau 5.4. Il serait nécessaire d'investir 150 autres millions de dollars dans le matériel roulant et les installations de ce service au cours de la période de 21 ans.

Tableau 5.4 - Coûts d'immobilisation pour le transport de marchandises légères jusqu'en 2005

(en millions de dollars de 1993)

| Scénario | QW-D-200 | QW-M-300 | MOT-D-200 | MOT-M-300 |
|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| | 173 | 228 | 91 | 130 |

Exploitation à plus grande vitesse

Bien que la géométrie du tracé de 200 km/h convienne aux trains circulant à 250 km/h, les travaux qu'englobe l'estimation des coûts d'immobilisations ne permettent pas la circulation de trains à cette dernière vitesse, car cette estimation repose sur le fait que des passages à niveau munis de dispositifs de protection automatiques seraient utilisés là où le trafic le permet. Comme nous l'avons mentionné, l'étagement complet de l'infrastructure nécessaire à la circulation d'un train à 250 km/h augmenterait les coûts d'immobilisations d'un montant net de 500 millions de dollars. Si l'on décidait de remplacer l'infrastructure initiale avec passages à niveau par une emprise entièrement étagée, les coûts augmenteraient d'environ 600 millions.

La géométrie du tracé de 300 km/h conviendrait aux trains circulant à 350 km/h. Pour les exploiter à cette vitesse, il faudrait peut-être engager des dépenses supplémentaires minimales, surtout pour réduire le bruit là où il dépasserait la limite acceptable. Il est toutefois probable que cet investissement supplémentaire ne serait pas nécessaire si la technologie permettait un jour de concevoir du matériel roulant moins bruyant.

Calendrier de construction

La figure 5.2 présente le calendrier de mise en oeuvre prévu pour le tronçon Montréal-Toronto. Comme nous l'avons indiqué, il suppose qu'on construirait d'abord le tronçon Montréal-Ottawa de cette ligne puisque ces deux villes sont les grands centres de clientèle les plus proches l'un de l'autre. D'après ce calendrier, il faudrait sept ans pour construire le tronçon Montréal-Ottawa et neuf ans pour le tronçon Ottawa-Toronto. L'exploitation du premier pourrait donc débuter en 2003, et celle du second, en 2005.

La durée de la construction du tronçon Montréal-Québec est évaluée à huit ans, et celle de la construction du tronçon Windsor-Toronto, à neuf ans. Le facteur déterminant à prendre en considération dans la combinaison de ces quatre calendriers est le temps nécessaire pour la

construction des installations ferroviaires fixes, étant donné le besoin de matériel et de matériaux de construction spéciaux. Il ne faudrait pas que la construction de ces installations se chevauche si l'on combinait les quatre calendriers.

Aux fins de l'analyse et d'une comparaison des divers tronçons, les études financières et économiques reposent quand même sur l'hypothèse que la construction de ces derniers débiterait en même temps, même si cela est peu probable. Il en résulte que les dates de mise en service des tronçons seraient les suivantes :

- Montréal-Ottawa 2003
- Montréal-Québec 2004
- Ottawa-Toronto 2005
- Toronto-Windsor 2005

Facteurs de risque

D'après l'analyse du degré d'exactitude des estimations, il faut prévoir une marge d'erreur de 20 p. 100. Divers facteurs pourraient faire varier les coûts, notamment :

- L'UTILISATION DES EMPRISES EXISTANTES. Les coûts du projet ont été évalués en supposant qu'il serait probablement possible d'utiliser certaines des emprises existantes. Il faudrait donc que les deux grandes compagnies de chemin de fer partagent leurs voies pour le transport des marchandises, si cette situation leur convient.

- LES PASSAGES À NIVEAU. Pour estimer les coûts du tracé de 200 km/h, on a supposé qu'il comporterait des passages à niveau munis d'une meilleure protection. Si cette situation était inacceptable, il faudrait prévoir des coûts supplémentaires pour la construction de croisements étagés.

- LES ZONES URBAINES. On a supposé que, dans la plupart des cas, les emprises ferroviaires actuelles pourraient être utilisées dans les zones urbaines. Il se peut que cela pose des problèmes.

- LES SOLS CONTAMINÉS. Comme il existe peu de preuves révélant une contamination des sols le long des tracés (par opposition aux triages et à d'autres installations), on n'a pas prévu de montant particulier pour le traitement ou l'enlèvement des sols contaminés.

Figure 5.2 - Calendrier typique de mise en oeuvre du train rapide

| Année | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|--|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Conception préliminaire et évaluation environnementale | ■ | | | | | | | | |
| Conception détaillée | | | ■ | | | | | | |
| Acquisition des emprises | | | ■ | | | | | | |
| Appels d'offres et construction | | | | ■ | | | | | |
| Gares | | | | | | ■ | | | |
| Infrastructure ferroviaire fixe | | | | | | ■ | | | |
| Essais | | | | | | | ■ | | |
| Inauguration du service voyageur | | | | | | | | | ■ |

- **LES MESURES D'ATTÉNUATION.** Les coûts unitaires, les fonds pour éventualités et certains postes particuliers devraient couvrir le coût de l'atténuation des effets sur l'environnement qu'on attend en général d'une construction de cette nature, mais l'évaluation environnementale risque toujours d'imposer des mesures d'atténuation supplémentaires.

- **LE CALENDRIER DE CONSTRUCTION.** L'exécution de nombreux projets de génie civil de très grande envergure prend plus de temps que prévu, d'où l'augmentation des coûts de financement.

- **TRACÉS REPRÉSENTATIFS.** On a estimé les coûts d'après les tracés représentatifs retenus et l'emplacement possible des gares. En cas de changement à ces postulats, il faudrait envisager une incidence sur les coûts. L'optimisation des itinéraires pourrait aboutir à des économies.

- **VOIES SIMPLES.** Dans l'analyse des coûts d'immobilisations, on a postulé un tronçon à voie simple entre London et Windsor. Deux autres tronçons (Toronto-London et Québec-Montréal) ont fait l'objet d'une évaluation en vue d'une exploitation possible sur voie simple. Bien qu'une

exploitation sur voie unique soit possible sur le double plan technique et opérationnel, donnant lieu à des économies appréciables, il a été conclu à cette étape de la recherche qu'une exploitation sur voies doubles était préférable.

Conclusion

Le coût total du système, sauf pour les coûts d'inflation et de financement, varieraient entre 5,4 milliards et 10,5 milliards de dollars (de 1993), selon le scénario. L'examen des estimations des coûts d'immobilisations permet de tirer les conclusions suivantes.

- Les coûts d'immobilisations des scénarios à 200 km/h ne sont que légèrement inférieurs à ceux des scénarios équivalents à 300 km/h, et près de la moitié de la différence est attribuable au fait qu'il y aurait des passages à niveau dans certains cas. Cette petite différence résulte de la constatation qu'il faut une nouvelle plate-forme pour les deux technologies.

- Les coûts ne différeraient pas beaucoup si l'on utilisait l'emprise existante au lieu d'un tout nouveau tracé, puisqu'il faudrait reconstruire

complètement les voies actuelles pour les adapter aux trains rapides.

- Le tracé le plus réaliste combine des emprises existantes à une nouvelle emprise.

L'exploitation d'une voie simple pourrait être une solution efficace sur le plan des coûts entre Windsor et London. Il faudrait évaluer davantage l'option d'une voie simple sur le plan financier et opérationnel dans le cas des tronçons Montréal-Québec et Toronto-London.

Coûts d'exploitation

Portée et résultats

On a fait une analyse détaillée de l'exploitation de trains rapides en s'appuyant sur les expériences française, suédoise et italienne et leur adaptation possible au contexte canadien, fondée sur l'expérience de VIA Rail. Des simulations de la performance des trains ont servi à calculer les temps de parcours sur les tracés représentatifs.

L'élaboration des plans d'exploitation des deux technologies s'est faite en interaction avec celle des tracés et des prévisions de clientèle. Les résultats sur les temps de parcours et la fréquence des trains figurent dans le chapitre sur la clientèle et les recettes. Ces données et les résultats des études des tracés ont servi de base à l'établissement de plans d'exploitation complets et des coûts propres à chaque technologie et à chacun des tracés.

Les coûts d'exploitation et d'entretien ont été établis par démarche « ascendante » comprenant :

- une analyse des ressources humaines et matérielles nécessaires pour l'exploitation et l'entretien des technologies représentatives (obtenues des exploitants européens);
- les données sur la productivité et le coût actuels et prévus de la main-d'oeuvre canadienne;
- les estimations de la charge de travail (rames-km, sièges-km, voyageurs-km, etc.) tirées des plans d'exploitation;
- une compréhension des rapports existants entre les coûts d'exploitation et d'entretien, l'utilisation et le cadre d'exploitation du réseau.

Il en est résulté des estimations de coûts qui reflètent tant les caractéristiques générales de la technologie représentative que les conditions particulières dans lesquelles elle s'appliquerait.

On estime que les coûts d'exploitation annuels atteindraient au total 259 millions de dollars (de 1993) en 2005 dans le scénario de référence à 200 km/h (QW-D-200) et 303 millions dans le scénario de référence à 300 km/h (QW-M-300). Le coût

moyen du réseau à 300 km/h est évalué à 28,8 \$ (de 1993) par voyageur, contre 25,7 \$ (de 1993) dans le cas du réseau à 200 km/h.

Ventilation des coûts d'exploitation

Les coûts des deux scénarios de référence sont indiqués au tableau 6.1.

En 2025, en raison de l'augmentation de la clientèle et du nombre de trains, les coûts d'exploitation devraient passer à 321 millions de dollars pour le tracé de référence de 200 km/h et à 379 millions pour celui de 300 km/h.

Tableau 6.1 - Coûts d'exploitation et d'entretien du Corridor complet en 2005*

| Catégorie de coûts | Tracé de 200 km/h | | Tracé de 300 km/h | |
|---|---------------------|------------|---------------------|------------|
| | millions de \$ 1993 | % | millions de \$ 1993 | % |
| Exploitation des trains | 32,7 | 12,6 | 43,3 | 14,3 |
| Services à la clientèle | 70,5 | 2,72 | 78,5 | 25,9 |
| Entretien du matériel | 34,7 | 13,4 | 45,4 | 15,0 |
| Entretien de l'infrastructure | 60,9 | 23,5 | 72,4 | 23,9 |
| Direction/Administration | 24,2 | 9,3 | 24,2 | 8,0 |
| Assurance/Impôt/Autre | 18,3 | 7,1 | 18,3 | 6,0 |
| Éventualités | 17,9 | 6,9 | 20,8 | 6,9 |
| Total | 259,10 | 100 | 302,8 | 100 |

* À l'exclusion des impôts sur le capital.

Ces montants n'englobent pas les coûts d'exploitation d'un service de marchandises légères, car les recettes provenant de cette activité sont nettes de coûts d'exploitation.

Le tableau 6.2 résume les hypothèses et les principes les plus importants qui sous-tendent le calcul des effectifs et du coût de la main-d'oeuvre.

Ratios d'exploitation

Le ratio d'exploitation d'un service ferroviaire est le rapport des coûts aux recettes (y compris ceux du transport de marchandises légères). Les résultats des scénarios de référence et de deux scénarios de liaison Montréal-Ottawa-Toronto figurent au tableau 6.3. Le meilleur ratio d'exploitation obtenu pour le scénario à 300 km/h (40 p. 100 contre 43 p. 100) résulte du fait que la

hausse des coûts ne serait que de 17 p. 100 et que les recettes augmenteraient de 25,5 p. 100 pour l'ensemble du Corridor.

Les résultats prévus pour 2025 montrent une amélioration considérable des ratios d'exploitation, car les recettes augmenteraient plus vite que les coûts d'exploitation.

Tableau 6.2 - Résumé des hypothèses concernant les effectifs et le coût de la main-d'oeuvre

| <i>Approche</i> | <i>Catégorie</i> |
|--|---|
| Équipe de train | Équipe de 2 personnes rémunérées à l'heure. |
| Centre de commande des trains | Dotation fondée sur les impératifs de l'horaire (indépendante de la technologie). |
| Services à bord | Dotation fondée sur le nombre de sièges, les temps de parcours et la conception des services. |
| Soutien des services à bord | Un employé de bureau ou employé général pour cinq préposés aux services à bord. |
| Personnel de gare | 2/3 de la dotation sont supposés fixes, 1/3 varie en fonction du nombre de voyageurs; manutention des bagages offerte seulement aux utilisateurs des services de correspondance aéroportuaire. Taux de rémunération des porteurs inférieurs de 20 p. 100 aux taux actuels. |
| Personnel de ventes des billets par téléphone et au comptoir | 50 p. 100 des ventes par des tiers, 32,5 p. 100 par les distributrices automatiques de billets et le reste (16,5 p. 100) aux comptoirs. |
| Entretien du matériel | Besoins en main-d'oeuvre directe par activité obtenus en fonction de deux technologies; on a supposé que l'effectif polyvalent serait constitué avant la mise en service des trains rapides. Les taux de rémunération des nettoyeurs seraient inférieurs de 20 p. 100 aux taux actuels. |
| Entretien de l'infrastructure | Besoins en main-d'oeuvre calculés par analyse : étendue du réseau; rigueur des conditions climatiques; caractéristiques du matériel roulant et degré d'utilisation du réseau. Impartition du bourrage, du ripage, du nivellement et du meulage des rails. |
| Administration | Structure de gestion élaborée pour une exploitation autonome. Besoins en personnel indépendants de la technologie et de la vitesse. |

Besoins en main-d'oeuvre

Le tableau 6.4 indique le nombre de postes nécessaires pour l'exploitation des réseaux. Le besoin moindre pour l'exploitation de trains à 300 km/h reflète le nombre inférieur de rames attribuable à leur plus grande capacité.

Statistiques d'exploitation

Le tableau 6.5 donne certaines caractéristiques d'exploitation des réseaux de référence. En 2025, les coefficients d'utilisation de la capacité devraient passer à 75 p. 100 grâce à l'augmentation de la clientèle.

Tableau 6.3 - Coûts et recettes d'exploitation
(en millions de dollars de 1993)

| Scénario \ Année | QW-D-200 | QW-M-300 | MOT-D-200 | MOT-M-300 |
|------------------|----------|----------|-----------|-----------|
| 2005 | | | | |
| Recettes | 641 | 805 | 382 | 487 |
| Coûts | 275 | 321 | 167 | 196 |
| Ratio | 43 % | 40 % | 44 % | 40 % |
| 2025 | | | | |
| Recettes | 1 064 | 1 370 | 640 | 837 |
| Coûts | 329 | 392 | 202 | 242 |
| Ratio | 31 % | 29 % | 32 % | 29 % |

Note : Les coûts comprennent les impôts sur le capital.
Les recettes excluent la TPS et les taxes de vente provinciales.

Tableau 6.4 - Total des emplois pour l'exploitation des trains rapides en 2005

| | QW-D-200 | QW-M-300 |
|-------------------------------|--------------|--------------|
| Exploitation des trains | 260 | 229 |
| Services à la clientèle | 747 | 794 |
| Entretien du matériel | 542 | 711 |
| Entretien de l'infrastructure | 649 | 787 |
| Administration | 193 | 193 |
| Total | 2 391 | 2 714 |

Tableau 6.5 - Statistiques d'exploitation en 2005

| | QW-D-200 | QW-M-300 |
|---|----------|----------|
| Longueur du tracé (km) | 1 228 | 1 235 |
| Voyages (allers simples) par an (en milliers) | 21,2 | 20,1 |
| Rames-kilomètres par an (en milliards) | 16,8 | 16,5 |
| Sièges-kilomètres par an (en milliards) | 4,7 | 5,9 |
| Rames du parc actif (unités) ... | 60 | 50 |
| Utilisation moyenne des rames (en milliers de km par an) | 280 | 331 |
| Coefficient d'utilisation moyen | 67 % | 67 % |
| Consommation totale d'énergie (GW/h) | 206 | 403 |

Conclusion

D'après l'analyse des coûts et des recettes d'exploitation, les réseaux de train rapide donnent de très bons résultats d'exploitation, qu'il faut comparer aux coûts d'immobilisations initiaux.

Les coûts d'exploitation des trains roulant à 200 km/h sont inférieurs d'environ 15 p. 100 aux coûts d'exploitation des trains circulant à 300 km/h. Les ratios d'exploitation de ces derniers trains sont toutefois supérieurs de 7 p. 100 grâce à la clientèle et aux recettes plus importantes.

Aspects législatifs et pratiques de travail

Le Groupe de travail sur le projet de train rapide Québec-Ontario a recommandé d'examiner en détail les lois et les règlements fédéraux et provinciaux sur les chemins de fer. Il a également suggéré de définir le cadre juridique qui conviendrait le mieux à la mise en place et à l'exploitation d'un réseau de train rapide. Enfin, le Groupe de travail a recommandé d'examiner de près les régimes de travail adoptés par l'industrie ferroviaire et de déterminer les changements qu'il faudrait leur apporter pour que l'exploitation d'un train rapide soit à la fois productive et efficace.

Arrangements institutionnels à l'étranger

Voici une brève description des arrangements institutionnels qu'ont pris d'autres pays pour mettre en place leurs réseaux de train rapide. Les arrangements institutionnels proposés pour le train rapide Québec-Ontario sont présentés dans l'analyse financière.

Japon et Europe

Au Japon comme en Europe, les réseaux de train rapide sont subventionnés par l'État et mis en place par des compagnies de chemin de fer nationales. Ces réseaux sont donc établis dans un contexte institutionnel et politique faisant appel à une collaboration très étroite entre les parties suivantes :

- le gouvernement central, qui établit les grandes stratégies et priorités en matière de transport et définit le rôle du train rapide dans un contexte multimodal;
- les chemins de fer nationaux, qui exploitent les services de train rapide dont ils sont propriétaires et prennent l'initiative de concevoir et de mettre en place des réseaux ferroviaires à haute vitesse;

- les grandes sociétés industrielles, qui s'associent au gouvernement et aux chemins de fer nationaux pour concevoir et construire les réseaux de train rapide (matériel roulant, systèmes de communication et de commande, électrification et autres installations ferroviaires fixes).

Le réseau ferroviaire suédois est structuré de façon particulière. En Suède, l'État est propriétaire de l'emprise et des installations ferroviaires fixes, et la compagnie de chemin de fer nationale, la société d'État SJ, exploite les services voyageurs et marchandises, y compris le service de train rapide entre Stockholm et Göteborg. L'État assume les coûts d'amélioration de la voie, des systèmes de signalisation, des passages à niveau et de l'électrification, tandis que SJ paie tous les frais d'exploitation. SJ verse également à Banverket, société d'État responsable de l'infrastructure ferroviaire, des paiements pour l'utilisation de la voie; ces montants sont fixés d'après les frais payés par les transporteurs routiers.

En Grande-Bretagne, des arrangements semblables ont été pris pour séparer l'exploitation des services de la construction et l'entretien de l'infrastructure. Le gouvernement britannique envisage de privatiser les services d'abord, et peut-être ensuite l'infrastructure. Cependant, la planification, le développement, le financement et l'exploitation des trains rapides de British Rail se sont tous effectués dans le contexte institutionnel d'une société appartenant entièrement au gouvernement britannique et subventionnée par ce dernier.

États-Unis

Aux États-Unis, le transport ferroviaire à grande vitesse évolue dans un contexte qui se rapproche beaucoup plus du contexte canadien que de celui de l'Europe ou du Japon. Il n'existe

aux États-Unis aucun cadre législatif ou institutionnel pour la mise en place de services de train rapide. Bien que plusieurs projets aient été étudiés, ils l'ont été au cas par cas. Le seul système de train rapide en exploitation aux États-Unis est le service à 200 km/h d'Amtrak dans le corridor New York-Washington.

Les principales institutions américaines établies jusqu'à maintenant pour s'occuper du dossier de train rapide sont des commissions ou autorités créées en vertu d'une loi. Ces commissions ont pour mandat d'étudier la faisabilité des projets de train rapide, d'accorder des concessions pour le financement, la construction et l'exploitation des services proposés et d'administrer ces concessions. À ce jour, elles ont toutes opté pour des régimes de financement privé où le concessionnaire doit financer lui-même le projet de train rapide, en obtenant dans certains cas un peu de soutien local.

Or, il est évident que le financement privé ne suffit pas à lui seul pour mettre en branle un projet de train rapide. De fait, aucun des projets actuellement envisagés aux États-Unis ne se matérialisera sans l'aide financière du secteur public, que ce soit du fédéral, des États ou des municipalités. Tout indique même qu'il faudrait un financement public considérable.

Aspects législatifs

Compétence fédérale ou provinciale ?

Comme le train rapide Québec-Windsor desservirait deux provinces, il serait nécessairement régi par le fédéral. Ce serait le cas même si le réseau était construit et exploité par des compagnies différentes en Ontario et au Québec, ou encore si les installations fixes et les services n'appartenaient pas au même propriétaire. Il se pourrait, cependant, que certains fournisseurs indépendants (p. ex. les traiteurs) soient soumis aux lois provinciales.

Lois fédérales

Voici la liste des lois qui s'appliqueraient au train rapide :

- LA LOI SUR LES CHEMINS DE FER régit la construction et l'exploitation des chemins de fer. Elle pose présentement les fondements d'un régime adéquat. D'après cette loi, l'Office national des transports doit autoriser l'acquisition des terrains et la construction des installations. Les processus établis pour l'approbation des nouveaux chemins de fer et l'expropriation des terres offrent des avantages qu'on ne retrouve pas ailleurs, même s'ils peuvent parfois entraîner de longues audiences. La *Loi sur les chemins de fer* établit aussi un cadre adéquat pour régler les différends sur les passages à niveau et les passages de ferme. Tout compte fait, la *Loi sur les chemins de fer* ne générerait pas la construction ou l'exploitation d'un réseau de train rapide.

- LA LOI CANADIENNE SUR L'ÉVALUATION ENVIRONNEMENTALE s'appliquerait probablement. Tout projet de train rapide serait donc obligatoirement soumis à une évaluation environnementale.

- LA LOI SUR L'EXPROPRIATION établit un autre processus pour l'acquisition des terrains privés nécessaires à la construction d'un chemin de fer et pour l'indemnisation des propriétaires fonciers.

- LA LOI DE 1987 SUR LES TRANSPORTS NATIONAUX n'empêcherait pas le transport des marchandises par train rapide. L'article 112 exige que des taux compensatoires soient imposés pour le transport ferroviaire des marchandises. Cette disposition s'appliquerait donc à tous les services de transport de marchandises offerts par train rapide.

- D'AUTRES LOIS FÉDÉRALES s'appliqueraient également, notamment la *Loi sur la sécurité ferroviaire*, la *Loi sur le déplacement des chemins de fer et les croisements de chemin de fer* et la *Loi sur la gestion des finances publiques*.

Lois provinciales et municipales

Il est fort probable que tout le réseau de train rapide soit considéré comme une entreprise fédérale et qu'il soit régi par les lois fédérales. Malgré cela, les lois provinciales sur le transport ferroviaire ont quand même été examinées. Il est ressorti de cet examen que les régimes

provinciaux ne présenteraient aucun obstacle majeur.

Les règlements municipaux et provinciaux sur l'utilisation des terres ne s'appliquent généralement pas aux entreprises fédérales. Par contre, ils peuvent s'appliquer aux compagnies de chemin de fer provinciales, ce qui pourrait gêner la construction et l'exploitation d'un réseau de train rapide provincial sur de nouvelles emprises, surtout dans des zones urbaines ou des zones agricoles exploitées.

Processus d'évaluation environnementale

Les trois gouvernements touchés par ce projet - l'Ontario, le Québec et le fédéral - ont chacun leur loi sur l'évaluation environnementale. Les chemins de fer relèvent habituellement de la compétence du fédéral, mais il n'en demeure pas moins que certains travaux connexes devront être approuvés par les gouvernements provinciaux. Si une province décide de financer le projet, une évaluation environnementale provinciale s'imposera. Selon toute probabilité, le processus d'évaluation environnementale s'appuierait sur les principes suivants :

- les parties déterminent les éléments communs du processus d'évaluation environnementale;
- les provinces adoptent des procédures d'évaluation environnementale établies conjointement par elles et le fédéral et, s'il y a lieu, tiennent des audiences simultanément;
- tous les gouvernements utilisent le même type d'énoncé des incidences environnementales; l'énoncé doit donc être conçu pour fournir à chacun des gouvernements tous les renseignements dont il a besoin.

Pratiques de travail

Cadre législatif

La loi fédérale (le *Code canadien du travail*) s'appliquerait en toutes circonstances ou presque à la construction et à l'exploitation du train rapide dans le Corridor. Le Code régit le processus de négociation collective, les obligations de successeur et les changements technologiques en

milieu de travail. Pour éviter que les obligations de successeur ne soient invoquées sous le régime fédéral, il faudrait créer une toute nouvelle entreprise complètement séparée des compagnies de chemin de fer fédérales actuelles. Si une compagnie de chemin de fer vendait simplement une partie de ses services à l'entreprise du train rapide, les dispositions du Code sur les obligations de successeur pourraient s'appliquer. Quoi qu'il en soit, les syndicats essaieraient sûrement de protéger leurs membres et de conserver leur influence, peu importe la façon dont l'entreprise de train rapide serait établie.

Restrictions des conventions collectives actuelles

Certaines clauses des conventions collectives présentement en vigueur pourraient entraver l'exploitation d'un réseau de train rapide :

- **RÉGIME DE RÉMUNÉRATION.** Selon les conventions collectives actuelles, les employés itinérants sont rémunérés en fonction de la distance parcourue. Ce régime complexe mène à des salaires très élevés pour les mécaniciens et les chefs de train. Dans le contexte du train rapide, il entraînerait des coûts exorbitants.
- **COMPOSITION DES ÉQUIPES DE TRAIN.** Depuis 1988, les équipes de train de VIA se composent de quatre personnes - deux mécaniciens, un chef de train et son adjoint. VIA cherche maintenant à ramener ses équipes à deux personnes (un mécanicien et un chef de train). Les choses avancent assez bien dans ce dossier, malgré l'opposition des syndicats.
- **MÉTIERS D'ATELIER.** Le manque de souplesse des conditions de travail attribuable à la multiplicité des syndicats est la principale question à résoudre dans le cas des employés d'atelier. Tout indique cependant que ce problème se réglera progressivement grâce à la récente fusion des syndicats des employés d'atelier.
- **SALAIRES.** Les employés des chemins de fer comptent parmi les employés les mieux rémunérés de l'industrie des transports. Leurs salaires sont beaucoup plus élevés que ceux des employés d'Amtrak.

• **REPRÉSENTATION SYNDICALE.** Dix syndicats différents représentent aujourd'hui les employés du CN, du CP et de VIA, même après la récente fusion des syndicats des employés d'atelier.

L'industrie devrait réussir à lever toutes ces restrictions, sinon la plupart, par la négociation de nouvelles conventions collectives. Les choses progressent d'ailleurs assez bien dans le dossier de la représentation syndicale et dans celui de la composition des équipes de train. En outre, la rationalisation des syndicats dans l'industrie ferroviaire canadienne devrait se poursuivre.

Quant aux autres restrictions, elles seront confrontées à des pressions énormes, car les compagnies de chemin de fer canadiennes s'évertuent sans relâche à réduire leurs coûts pour pouvoir survivre à la forte concurrence. Les dirigeants de l'industrie affirment que le régime de rémunération fondé sur la distance parcourue fait actuellement l'objet de négociations et qu'il devrait être aboli d'ici quelques années. Les niveaux de salaire représenteront eux aussi un important point de litige dans les négociations collectives à venir.

Pratiques de travail à l'étranger

Les pratiques de travail adoptées aux États-Unis et en France dans le secteur du transport ferroviaire des voyageurs ont été étudiées. Dans ces deux pays, le personnel itinérant est payé selon un taux horaire, et non d'après la distance

parcourue comme c'est le cas au Canada. Les équipes de train comptent à peu près le même nombre de membres qu'ici. VIA aura très bientôt un seul mécanicien de locomotive à bord de ses trains, et ses exigences pour le déploiement des chefs de train sont même moins strictes que celles d'Amtrak.

Pratiques de travail proposées pour le train rapide dans le Corridor

Dans cette étude, les coûts du train rapide ont été établis dans l'hypothèse que les pratiques de travail ne nuiraient pas à la productivité et que les niveaux de productivité seraient les mêmes qu'à l'étranger. On a donc présumé que l'entreprise de train rapide utiliserait des équipes de deux personnes (un mécanicien et un chef de train) et que l'actuel régime de rémunération fondé sur la distance parcourue serait remplacé par un régime de rémunération horaire.

Conclusion

Les lois actuelles ne nuiraient pas à l'instauration du train rapide au Canada, mais il faudrait probablement adopter de nouvelles normes réglementaires. À force de négociation, les restrictions des conventions collectives actuelles devraient finir par disparaître. Les choses progressent d'ailleurs fort bien dans le dossier de la composition des équipes de train.

Analyse financière

Portée de l'analyse

Une analyse financière complète des huit scénarios de train rapide mentionnés précédemment a été effectuée dans trois buts précis : évaluer la viabilité financière d'un service ferroviaire à grande vitesse dans le corridor Québec-Windsor, déterminer comment et dans quelle mesure le service pourrait être offert et financé par le secteur privé, et définir la part financière du secteur public dans ce projet.

Pour déterminer si le projet de train rapide serait finançable, on a tenu de nombreuses consultations avec la Banque nationale de Paris, des banques d'investissement du Canada et des banques à charte canadiennes. On a également étudié plusieurs structures de financement adoptées en Amérique du Nord pour différents projets de transport. Une importante agence de cotation financière de New York a été consultée pour vérifier les critères d'évaluation utilisés pour les différents titres et structures de financement. En tenant compte des critères du marché des capitaux privés, les experts financiers ont pu dégager les structures les mieux adaptées au marché, tout en respectant l'objectif que s'étaient fixés le fédéral, le Québec et l'Ontario de minimiser le financement annuel et global du secteur public dans le projet de train rapide.

Chaque scénario a d'abord été examiné sous trois différentes options de propriété : l'entreprise publique à 100 p. 100, le partenariat public-privé, et l'entreprise privée. Cette dernière option n'a pas été retenue car, dès le début du processus d'analyse financière, il était évident qu'elle ne serait pas finançable.

Pour le partenariat public-privé, on a déterminé les composantes du projet qui pourraient être financées par le secteur privé et celles qui pourraient l'être par le secteur public.

Variables utilisées dans l'analyse financière

Le tableau 8.1 présente les principales variables utilisées dans l'analyse financière.

Recettes

Les plus importantes sources de recettes sont les tarifs voyageurs. Le calcul de ces recettes est expliqué au chapitre 4. À noter cependant que les recettes utilisées dans l'analyse financière s'écartent légèrement de celles présentées au chapitre 4, car on en a déduit les taxes provinciales et fédérales (y compris la TPS) et les commissions (p. ex. celles des agents de voyage qui vendent des billets de train). Le tableau 8.1 donne aussi les recettes nettes tirées du transport des marchandises légères.

Coûts d'immobilisations et d'exploitation

Les coûts d'immobilisations décrits au chapitre 5 et les coûts d'exploitation (majorés des impôts sur le capital) présentés au chapitre 6 sont résumés au tableau 8.1.

Dans l'analyse financière, les coûts d'immobilisations sont exprimés en dollars constants, et il est tenu compte des frais d'intérêt encourus pendant la construction ainsi que d'un taux d'inflation de 3 p. 100 par année. Ce type de calcul s'impose, car tout financement de projet, y compris le crédit visant à couvrir le coût de l'inflation et les imprévus, doit être disponible et engagé avant le début de la construction. Lorsque tous ces facteurs sont pris en compte, le financement global requis jusqu'en 2005 augmente pour s'établir aux montants indiqués au tableau 8.2.

Tableau 8.1 - Principales variables
(en millions de \$ de 1993)

| Scénario | QW-D-200 | QW-M-300 | QW-D-300 | MOT-D-200 | MOT-M-300 | MOT-D-300 | MOT-D-300NA* | QT-M-300 |
|---|----------|----------|----------|-----------|-----------|-----------|--------------|----------|
| Recettes en 2005 | | | | | | | | |
| Tarifs voyageurs | 592 | 757 | 805 | 365 | 471 | 511 | 471 | 606 |
| March. légères | 49 | 48 | 48 | 17 | 16 | 16 | 16 | 31 |
| Recettes en 2025 | | | | | | | | |
| Tarifs voyageurs | 972 | 1 280 | 1 362 | 605 | 803 | 882 | 813 | 1 030 |
| March. légères | 92 | 90 | 90 | 35 | 34 | 34 | 34 | 59 |
| Coûts d'immobilisations initiaux (jusqu'en 2004) | | | | | | | | |
| Train rapide | 9 278 | 10 253 | 10 398 | 5 311 | 5 949 | 5 948 | 5 197 | 7 805 |
| March. légères | 173 | 228 | 228 | 91 | 130 | 130 | 130 | 191 |
| Coûts d'immobilisations subséquents | | | | | | | | |
| Train rapide | 1 047 | 1 162 | 1 228 | 605 | 711 | 731 | 672 | 889 |
| March. légères | 108 | 150 | 150 | 51 | 58 | 58 | 130 | 86 |
| Coûts d'exploitation en 2005 | 275 | 321 | 326 | 167 | 196 | 200 | 189 | 255 |
| en 2025 | 329 | 392 | 402 | 202 | 242 | 249 | 232 | 312 |

* Sans correspondance aéroportuaire.

Tableau 8.2 - Financement global en dollars courants (jusqu'en 2005)
(en millions de \$)

| Scénario | QW-D-200 | QW-M-300 | QW-D-300 | MOT-D-200 | MOT-M-300 | MOT-D-300 | MOT-D-300NA | QT-M-300 |
|--|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Coûts d'immobilisations (dollars en 1993) | 9 450 | 10 481 | 10 626 | 5 402 | 6 079 | 6 079 | 5 327 | 7 996 |
| Coûts d'inflation | 3 134 | 3 446 | 3 476 | 1 773 | 1 986 | 1 969 | 1 733 | 2 619 |
| Intérêts capitalisés durant la construction | 3 860 | 4 414 | 4 559 | 2 229 | 2 574 | 2 653 | 2 351 | 3 403 |
| TOTAL | 16 444 | 18 341 | 18 661 | 9 404 | 10 639 | 10 701 | 9 411 | 14 018 |

Valeur résiduelle

Pour les fins de calcul du taux de rendement interne, la valeur résiduelle a été calculée selon la méthode de capitalisation des bénéfices. On a appliqué un facteur de capitalisation aux bénéfices de l'année 2035 et déduit ensuite le coût de remplacement estimatif des actifs du projet. La déduction du coût de remplacement permet de

tenir compte du risque financier attribuable au fait que certaines parties du projet deviendraient un jour désuètes sur le plan technologique ou face à la concurrence. Les investisseurs et les prêteurs réduisent la valeur résiduelle d'un projet en fonction de tels risques éventuels. Le plan de financement prévoit un coût de remplacement estimatif modéré : 65 p. 100 du coût original des

actifs, pleinement majoré du taux d'inflation annuel jusqu'en 2035.

Partage des risques entre les secteurs privé et public

Il ne fait aucun doute que l'entreprise de train rapide au Canada sera perçue par les investisseurs et prêteurs du secteur privé comme une entreprise à risque très élevé. Vu les nombreux obstacles à surmonter, le projet serait jugé particulièrement risqué aux étapes de la conception, de la construction et de l'exploitation initiale. Il serait donc plus difficile d'attirer les investisseurs privés au début du projet.

Par contre, à mesure que se dissiperait l'incertitude face aux coûts du projet, les risques diminueraient dans l'ensemble. Une fois l'exploitation amorcée, il deviendrait de moins en moins risqué de dépendre exclusivement des recettes pour atteindre la viabilité financière. Les projets d'infrastructure entrepris dans le secteur des transports un peu partout au monde dégagent d'ailleurs cette même tendance : un projet devient de plus en plus intéressant, et donc de plus en plus finançable, à mesure que son utilisation augmente et que le flux de l'encaisse s'améliore. Après une certaine période d'exploitation soutenue, les investisseurs s'attendraient à un taux de rendement beaucoup moins élevé, comme dans le cas de tout service public. Prenons l'exemple de l'Eurotunnel. Son exploitation vient tout juste de commencer, et on considère encore adéquat un rendement de 10 à 12 p. 100 (après impôt) pour les nouveaux investisseurs. Il est par contre évident que les investisseurs initiaux s'attendent à un rendement plus élevé, puisqu'ils ont couru de grands risques en s'embarquant dans le projet dès le début.

Options de propriété

La meilleure option de propriété a été choisie en fonction des objectifs suivants du plan de financement :

- le secteur privé devrait assumer la plus grande part possible des coûts d'immobilisations, compte tenu des recettes d'exploitation nettes;

- à l'étape de la construction, le secteur public devrait réduire son financement initial au minimum, tout en exerçant un contrôle sur les investissements;

- seules des entités pleinement imposables du secteur privé pourraient participer au projet;

- les dividendes versés aux propriétaires proviendraient des bénéfices d'exploitation;

- le taux de rendement du capital investi serait établi en fonction du niveau de risque et de responsabilité.

Deux options de propriété ont été analysées en détail : le partenariat public-privé, et l'entreprise publique à 100 p. 100. L'option du partenariat public-privé a été recommandée, car elle seule permettrait de maximiser la participation du secteur privé.

Aux yeux de l'investisseur privé, le projet présente visiblement de grands risques en raison des doutes entourant les trois points suivants :

- le délai pour obtenir les approbations environnementales et réglementaires;

- les frais de construction;

- les recettes potentielles.

On s'est demandé comment les rôles et responsabilités, et bien sûr les risques, pourraient être partagés entre les participants au projet, eu égard au mode de financement retenu. Il est évident que certaines composantes du projet seraient plus faciles que d'autres à faire financer par le secteur privé.

Les principes suivants ont été appliqués afin de maximiser la participation du secteur privé :

- partager le capital-actions entre le secteur privé et le secteur public;

- financer l'infrastructure fixe au moyen d'emprunts contractés par le secteur privé et garantis par l'État;

- financer le matériel et la technologie en grande partie par des investissements privés, notamment au moyen de débentures subordonnées et d'emprunts bancaires;

- faire payer par le secteur public l'intérêt accumulé pendant la construction.

Une autre option serait de confier le projet en entier au secteur public. En se chargeant ainsi de la construction et de l'exploitation, l'État maximiserait probablement son taux de rendement, mais il lui faudrait alors contracter beaucoup plus d'emprunts directs, sans compter que la participation du secteur privé ne serait pas portée à son maximum comme le propose le plan de financement.

Comme l'État doit continuer de resserrer ses dépenses, et compte tenu de l'importance des sommes requises, l'idée d'une entreprise publique à 100 p. 100 irait à l'encontre des politiques actuelles en matière de transport. Il n'en demeure pas moins que le taux de rendement interne (TRI) de ce scénario d'entreprise publique devrait servir de point de référence utile dans l'analyse comparative des diverses options de propriété.

Régime contractuel

La figure 8.1 présente un régime contractuel qui pourrait être établi pour le projet de train rapide. Ce régime suppose la création de deux entreprises distinctes :

- **UNE ENTREPRISE DE FINANCEMENT PUBLIC.** Le secteur public constituerait en société une entreprise de financement public, probablement une société d'État, qui financerait l'infrastructure et les ouvrages de génie civil dont elle serait d'ailleurs aussi propriétaire. Une fois les travaux terminés, l'entreprise louerait l'infrastructure et les ouvrages à l'entreprise de construction et d'exploitation. Elle obtiendrait son financement auprès d'investisseurs institutionnels du secteur privé.

- **UNE ENTREPRISE DE CONSTRUCTION ET D'EXPLOITATION.** Les secteurs public et privé constitueraient en société une entreprise conjointe qui gérerait le projet pendant les étapes de la construction et de l'exploitation. Cette coentreprise amasserait des fonds pour payer les coûts du matériel et de la technologie, puis elle exploiterait les services de train rapide en louant l'infrastructure et les ouvrages de génie civil auprès de l'entreprise de financement public.

Les secteurs public et privé pourraient assumer les rôles suivants à chacune des grandes étapes du projet :

- **PLANIFICATION ET APPROBATIONS.** L'apport du secteur public serait considérable à cette étape. Par exemple, la planification d'un réseau multimodal intégré, l'établissement des tracés, la planification de l'utilisation des terres, les approbations de l'Office national des transports et l'approbation des autorités environnementales sont autant de processus obligatoires qui relèveraient du secteur public.

- **ACQUISITION DES TERRAINS.** Cette étape pourrait être prise en charge par le secteur public ou le secteur privé. Il est presque certain, cependant, que l'acquisition des terrains soulèverait des problèmes et une vive controverse. Même si le processus était habilement conduit, les propriétaires seraient probablement nombreux à refuser de se départir de leurs terres. Il serait alors peut-être plus efficace de confier cet aspect du projet au secteur public.

- **CONCEPTION DÉTAILLÉE, CONSTRUCTION, MISE EN SERVICE.** Ces travaux pourraient relever en grande partie du secteur privé. Même si le réseau de train rapide devenait une entreprise publique à 100 p. 100, bon nombre de ces travaux seraient sans aucun doute confiés au secteur privé.

- **EXPLOITATION.** Divers participants pourraient très bien se regrouper pour exploiter efficacement le réseau de train rapide. Le groupe pourrait, par exemple, se composer comme suit : VIA Rail (qui assumerait la plupart des fonctions), un exploitant de services de train rapide établi à l'étranger (circulation des trains et services voyageurs), des compagnies aériennes (services à la clientèle - réservations, billetterie, vente, marketing), des transporteurs ferroviaires de marchandises (entretien des installations fixes, circulation et commande des trains), et des fabricants d'équipement (entretien de l'équipement).

Plan de financement pour le partenariat public-privé

Le tableau 8.3 illustre le type de partenariat public-privé qui permettrait de maximiser l'investissement privé dans le projet de train

rapide. On estime que les risques pour le secteur privé, ou sa participation au projet, varieraient entre 22,5 p. 100 et 28,6 p. 100 selon le scénario retenu.

Le tableau 8.4 donne les sources de financement pour le tracé Québec-Windsor de 300 km/h via Mirabel. Il précise également à quelles fins les fonds seraient utilisés.

Pendant la période précédant la construction, le financement se ferait probablement par injection de capitaux privés et par versement de subventions ou de capitaux publics. Par la suite, la construction initiale serait fort probablement financée au moyen de débentures subordonnées.

À l'étape de la construction, comme le démontre le tableau 8.4, l'infrastructure et les ouvrages de génie civil seraient financés par des investisseurs institutionnels du secteur privé, sous forme d'obligations au rendement annuel de 9 p. 100. Ces obligations seraient garanties par des subventions annuelles que le gouvernement verserait pour l'infrastructure et les ouvrages de génie civil à compter de la première année de pleine exploitation. Les obligations affectées à l'infrastructure et aux ouvrages de génie civil seraient intégralement remboursées sur une période de 30 ans. Voilà pourquoi l'analyse financière porte sur une période de 40 ans. Les obligations seraient émises par l'intermédiaire de l'entreprise de financement public.

Le matériel et la technologie, exclusion faite des coûts d'intérêt, pourraient être financés par le secteur privé. Les obligations pour ces composantes seraient émises par des banques commerciales et garanties à même les actifs. Leur taux d'intérêt s'établirait à 11,5 p. 100 par année, et elles seraient remboursables selon une échelle annuelle croissante, sur la période de 15 ans suivant l'achèvement des travaux de construction.

Des débentures convertibles subordonnées seraient également garanties de sorte que le ratio d'endettement ne dépasse pas 4:1 pour les obligations affectées au matériel et à la technologie. Le rendement des investissements,

évalué à 9 p. 100 par année, se traduirait d'abord par des intérêts de base et des intérêts participatifs perçus à l'étape de l'exploitation et, ensuite, par des dividendes après la conversion.

À l'étape de l'exploitation, l'entreprise de construction et d'exploitation louerait l'infrastructure et les ouvrages de génie civil auprès de l'entreprise de financement public. C'est elle qui serait entièrement responsable de rembourser les obligations consenties pour le matériel et la technologie. L'excédent d'encaisse servirait à payer les dividendes aux actionnaires, y compris les gouvernements (ou l'intérêt aux détenteurs des débentures subordonnées), à payer la location de l'infrastructure et des ouvrages de génie civil et, enfin, à payer l'intérêt sur les débentures subordonnées convertibles.

Toujours à l'étape de l'exploitation, l'entreprise de financement public rembourserait les obligations consenties pour l'infrastructure et les ouvrages de génie civil par le versement d'une subvention ou d'une contribution annuelle. À mesure que le projet deviendrait rentable, le montant de la subvention affectée à l'infrastructure et aux ouvrages de génie civil serait diminué du montant des paiements de location et des dividendes tirés des actions dans l'entreprise de construction et d'exploitation.

Résultats financiers

Les résultats financiers présentés au tableau 8.5 révèlent que, dans un partenariat public-privé, le taux de rendement nominal pour le secteur public varie entre 2,6 p. 100 et 7,1 p. 100, en tenant compte des recettes fiscales qui augmentent le taux de rendement interne (TRI) d'environ 4 p. 100. Quant au secteur privé, son taux de rendement varie entre 9,4 p. 100 et 12,3 p. 100 après impôt. Comme les experts financiers estiment que le secteur privé convoiterait des taux de rendement d'au moins 12 p. 100, seuls les scénarios du tracé MOT-D-300 permettraient d'atteindre ce seuil (avec ou sans correspondance aéroportuaire).

Tableau 8.3 - Structure de financement pour le partenariat public-privé

| Type de financement | Pourcentage approx. des coûts globaux du projet | Sources de financement | Rendement financier | | Garantie de l'État |
|---|---|--|--|--|--------------------|
| | | | Type | Source | |
| Avoir propre | 1,5 % | Promoteurs | Dividendes et gain en capital | Flux de trésorerie | Partielle |
| Débitures convertibles subordonnées | 7,2 % | Investisseurs du secteur privé | Intérêt, dividendes et gain en capital | Flux de trésorerie | Non |
| Dette de financement | 20,6 % | Banques commerciales | Intérêt - Taux flottant | Flux de trésorerie | Non |
| Dette garantie par subvention gouvernementale annuelle | 45,7 % | Investisseurs institutionnels du secteur privé | Intérêt - Taux fixe | Au début, le Trésor public puis les seuls flux de trésorerie provenant de la location de l'infrastructure et des ouvrages de génie civil | Oui |
| Bonification d'intérêt par l'État pendant la construction | 25,0 % | Trésor public | Aucun | s/o | Oui |
| Financement total | 100 % | | | | |

Figure 8.1 - Régime contractuel potentiel

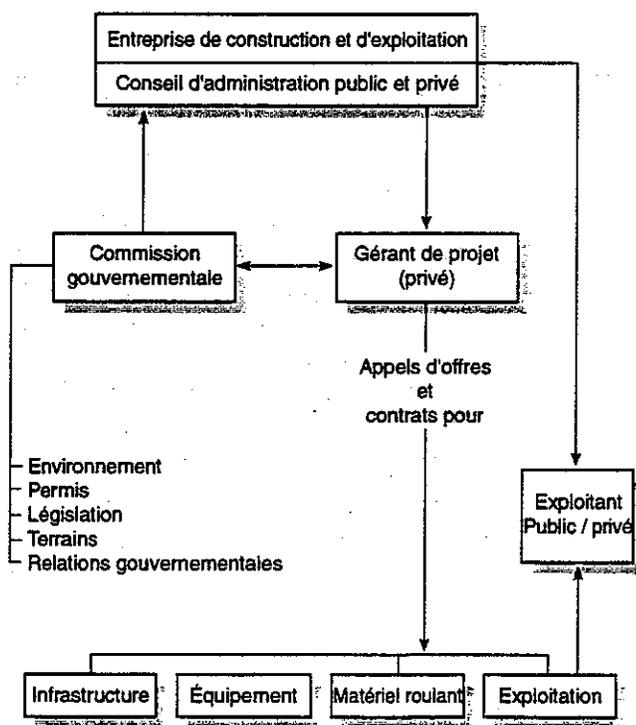


Tableau 8.4 - Sources de financement et utilisation des fonds pour le tracé QW-M-300

| Part de financement | | | Coût et financement du projet |
|---|--|-----------------------------|--|
| Type | Source | Montant (Millions de \$) | |
| <i>Infrastructure et ouvrages de génie civil</i> | | | |
| Subvention couvrant l'intérêt capitalisé | Gouvernements | 3 310 | Terrains et emprises Terrassement/plate-forme Gares |
| Obligations garanties pour l'infrastructure (9 %) | Investisseurs institutionnels ⁽¹⁾ | 9 149 | Installations d'entretien Autres installations Ponts |
| Avoir propre | Promoteurs privés (50%) Gouvernements (50%) | 196 | Croisements étagés Voie Frais de démarrage reportés et autres frais Intérêt capitalisé et rajustement d'inflation |
| <i>Sous-total</i> | | 12 655 | |
| <i>Matériel et technologie</i> | | | |
| Subvention couvrant l'intérêt capitalisé | Gouvernements | 1 104 | Système de distribution de l'énergie Signalisation Communications |
| Obligations pour le matériel et la technologie (11,5 %) | Banques commerciales Investisseurs privés | 3 209 | Marchandises légères Matériel roulant Intérêt capitalisé et rajustement d'inflation |
| Débitures convertibles non garanties (9 %) à partir de l'étape d'exploitation | Promoteurs privés (50%) Gouvernements (50%) | 1 295 78 | |
| Avoir propre | | | |
| <i>Sous-total</i> | | 5 686 | |
| Total | | 18 341 | |

Note : Garantis par une contribution gouvernementale annuelle.

En modifiant la distribution de l'encaisse (entre les secteurs public et privé), on peut rajuster à 12 p. 100 le taux de rendement projeté pour le secteur privé dans n'importe quel scénario. Ce faisant, on rend chacun des scénarios à la fois viable et finançable du point de vue du secteur privé, bien qu'aux frais de l'État, tout en conservant la structure du partenariat public-privé. Ce remaniement de la répartition de l'encaisse affaiblirait cependant les rapports entre le risque et le rendement. Si le TRI du secteur privé est fixé à 12 p. 100 dans cette analyse, le TRI du secteur public, lui, fléchirait sauf dans les meilleurs scénarios, c.-à-d. ceux du tracé MOT-D-300. Dans

tous les autres scénarios, le TRI du secteur public serait inférieur à 3,5 p. 100 si on inclut les recettes fiscales, et il fléchirait sous la marque du zéro si on les exclut. Dans le scénario MOT-D-300NA, le TRI du secteur public passerait de 7,13 p. 100 à 8,27 p. 100, tandis que celui du secteur privé tomberait de 12,34 p. 100 à 12 p. 100.

Compte tenu de ce qui précède, on a conclu dans l'analyse financière que, sauf dans le cas des scénarios de 200 km/h, les gouvernements récupérerait tous leurs investissements (sans actualisation) dans les 30 premières années d'exploitation. Si l'on tient compte du facteur d'actualisation de 9 p. 100 (taux d'emprunt à long

terme du gouvernement établi aux fins de cette étude) et de l'estimation prudente de la valeur résiduelle, les gouvernements doivent verser au bout du compte une contribution nette au projet. Si le projet de train rapide est mis en branle, il est fort probable que les taux d'intérêt applicables au financement du projet différeront de ceux utilisés dans l'analyse. Rappelons cependant que, d'une perspective historique, le taux d'intérêt réel est élevé et le taux d'inflation relativement faible.

La figure 8.2 illustre le flux de l'encaisse pour un partenariat public-privé dans le scénario MOT-D-300. Le taux de rendement interne du secteur public s'établit à 6,65 p. 100 et celui du secteur

privé à 12,15 p. 100. En 2017, le secteur public commence à connaître des mouvements positifs de l'encaisse et finit par récupérer tous ses investissements.

Analyses de sensibilité

Nous avons vu que l'analyse financière s'appuie sur diverses hypothèses concernant les coûts, les recettes, les taux d'intérêt, etc. Le tableau 8.6 démontre la sensibilité des résultats (exprimés en taux de rendement) aux changements apportés aux diverses hypothèses.

Tableau 8.5 - Résultats de l'analyse financière

| Scénario | QW-D-200 | QW-M-300 | QW-D-300 | MOT-D-200 | MOT-M-300 | MOT-D-300 | MOT-D-300NA | QT-M-300 |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-----------|
| Coûts d'immobilisations | | | | | | | | |
| \$ constants 1993 (millions) | 9 451 \$ | 10 482 \$ | 10 626 \$ | 5 402 \$ | 6 079 \$ | 6 078 \$ | 5 327 \$ | 7 996 \$ |
| \$ courants et financés (millions) | 16 444 \$ | 18 341 \$ | 18 661 \$ | 9 404 \$ | 10 639 \$ | 10 701 \$ | 9 411 \$ | 14 018 \$ |
| Partenariat public-privé | | | | | | | | |
| Taux de rendement internes | | | | | | | | |
| Secteur public ⁽¹⁾ | 2,57 % | 4,56 % | 5,23 % | 3,20 % | 5,42 % | 6,65 % | 7,13 % | 5,49 % |
| Secteur privé | 9,38 % | 10,79 % | 11,15 % | 9,66 % | 11,15 % | 12,15 % | 12,34 % | 11,04 % |
| Rang | 8 | 6 | 5 | 7 | 3 | 2 | 1 | 4 |
| Possibilité de financement d'un partenariat public-privé | Non | Non | Non | Non | Non | Oui | Oui | Non |
| Financement du projet | | | | | | | | |
| % maximal de risque et de financement pour le secteur privé | 22,7 % | 25,3 % | 26,5 % | 22,5 % | 25,4 % | 27,4 % | 28,6 % | 26,0 % |
| Rang | 7 | 6 | 3 | 8 | 5 | 2 | 1 | 4 |
| Partenaires privés | | | | | | | | |
| Taux de rendement fixes | | | | | | | | |
| Secteur public ⁽¹⁾ | < -7,5 % | 1,65 % | 3,36 % | < -7 % | 2,74 % | 7,19 % | 8,27 % | 2,52 % |
| Secteur privé | 12 % | 12 % | 12 % | 12 % | 12 % | 12 % | 12 % | 12 % |
| Rang | 8 | 6 | 3 | 7 | 5 | 2 | 1 | 4 |
| Possibilité de financement d'un partenariat privé | Oui | Oui |
| Financement public à 100 p. 100 | | | | | | | | |
| Taux de rendement | 4,83 % | 6,58 % | 7,10 % | 5,20 % | 6,91 % | 7,86 % | 8,18 % | 6,80 % |
| Rang | 8 | 6 | 3 | 7 | 4 | 2 | 1 | 5 |

(1) Inclut les recettes fiscales.

Note : Les constatations sur la viabilité et les possibilités de financement s'appliquent uniquement au secteur privé et s'appuient sur l'hypothèse que le secteur privé atteindra un taux de rendement de 12 p. 100 après impôt.

Figure 8.2 - Projet de train rapide Québec-Windsor – Analyse des tendances 1995-2025
MOT-D-300NA

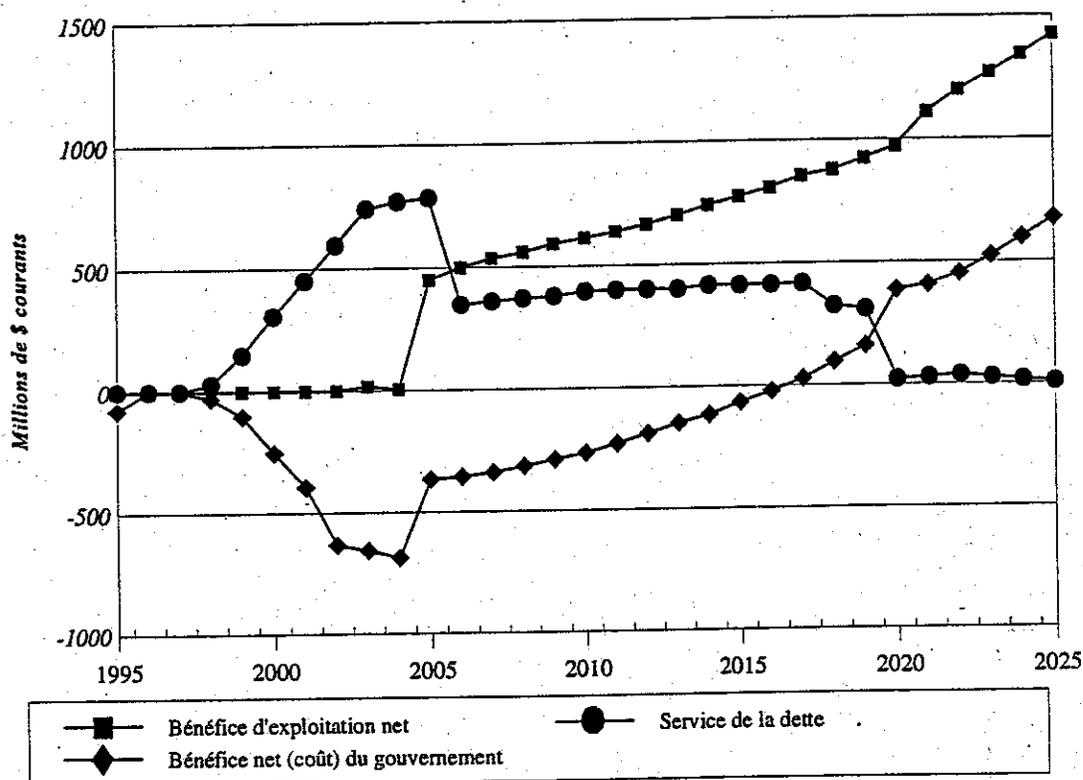


Tableau 8.6 - Résultats de l'analyse de sensibilité pour le scénario MOT-D-300

Taux de rendement internes

| Public | Privé | Pessimiste | | Optimiste | Privé | Public |
|--------|-------|------------|--|----------------------|-------|--------|
| 6,65 | 12,15 | | Cas de référence | | 12,15 | 6,65 |
| 5,41 | 12,09 | + 1 % | Taux d'intérêt réels | - 1 % | 12,20 | 7,97 |
| 6,48 | 12,05 | + 10 % | Coûts d'exploitation | - 10 % | 12,26 | 6,83 |
| 5,25 | 11,78 | + 20 % | Frais de construction | - 20 % | 12,42 | 8,12 |
| 4,67 | 11,69 | 0 | Valeur à l'échéance | +50 % ⁽¹⁾ | 12,46 | 7,29 |
| 5,29 | 11,84 | + 1 an | Période de construction | - 1 an | 12,45 | 8,09 |
| 4,73 | 10,99 | - 10 % | Recettes d'exploitation | + 10 % | 12,97 | 8,01 |
| 2,01 | 10,12 | | Combinaison: recettes : ± 10 %; frais de construction : ± 20 %; période de construction : ± 1 an) | | 13,49 | 11,45 |

(1) 50 % signifie que les coûts de remplacement pour 2035 sont réduits à 32,5 % des coûts initiaux en dollars courants.

Si on compare la sensibilité des TRI des secteurs public et privé, on constate que le secteur public est plus sensible aux changements apportés à certaines des grandes variables de l'analyse financière. Cette constatation ressort particulièrement au niveau des taux d'intérêt réels et des frais de construction, puisque le gouvernement assume une plus grande part des coûts d'immobilisations. Tous les résultats sont très sensibles aux recettes d'exploitation.

Conclusion

À partir des résultats de l'analyse financière, on peut tirer les conclusions suivantes.

- Le projet, pris dans son ensemble, comporte de grands risques financiers pour toutes les parties.
- L'option d'une entreprise privée à 100 p. 100 n'est ni viable ni finançable, puisque le coût des investissements privés dépasserait largement le rendement financier du projet de train rapide, indépendamment du scénario envisagé.
- Le secteur public pourrait minimiser ses risques et son apport financier s'il partageait avec le secteur privé la construction, l'exploitation et le financement.
- L'option d'une entreprise publique à 100 p. 100 assurerait au secteur public un meilleur rendement financier que les options de partenariat. Par contre, il lui faudrait alors assumer tous les risques et payer tous les frais de construction.
- Les taux de rendement du projet sont particulièrement sensibles aux changements apportés aux frais de construction, à la durée de la période de construction, aux recettes et à la valeur à l'échéance du projet, les taux d'intérêt réels étant peut-être un facteur majeur.
- Indépendamment du scénario public-privé envisagé, il est probable que l'apport financier du gouvernement dans le projet de train rapide s'établirait à 70 p. 100 ou plus.
- Les options du tracé de 300 km/h sont de toute évidence préférables à celles du tracé de 200 km/h sur le plan financier.
- Il est clair que le tracé via Dorval est financièrement préférable au tracé via Mirabel.
- Les options des corridors Montréal-Ottawa-Toronto et Québec-Toronto sont financièrement préférables à l'option du corridor intégral Québec-Windsor.
- Si on applique la structure de partenariat public-privé au plan de financement de référence (qui est conçu pour minimiser les risques du secteur public au niveau du financement et de la construction), seules les options du tracé Montréal-Ottawa-Toronto de 300 km/h (via Dorval) seraient à la fois viables et finançables du point de vue du secteur privé. Il est possible aussi que le secteur privé perçoive le tracé Québec-Toronto de 300 km/h (via Dorval) comme étant une option viable et finançable.
- Le secteur privé accepterait plus facilement des risques de financement et de construction dans le cas du corridor Montréal-Ottawa-Toronto.
- Le secteur privé ne serait pas intéressé à assumer les coûts de l'infrastructure et des ouvrages de génie civil. Il accepterait presque exclusivement de partager les risques de construction et de financement rattachés au matériel et à la technologie.
- L'apport financier du secteur privé dans le projet de train rapide pourrait varier entre 22,5 p. 100 et 29,0 p. 100, selon le scénario public-privé envisagé.
- On prévoit que les gouvernements récupéreront largement leurs investissements (sur une base non actualisée) pendant les 30 premières années d'exploitation. À un taux d'actualisation de 9 p. 100 (qui est le taux créditeur postulé pour la dette à long terme du gouvernement, aux fins de l'étude) et compte tenu d'une estimation prudente de la valeur résiduelle, les gouvernements doivent verser au bout du compte une contribution nette au projet. Si le train rapide est implanté, il est fort probable que les taux d'intérêt auxquels le projet sera financé seront différents de ceux postulés dans l'analyse. Il ne faut toutefois pas oublier qu'à l'heure actuelle les taux d'intérêt sont élevés, historiquement parlant, et que le taux d'inflation est relativement bas.

- En modifiant la distribution de l'encaisse (entre les secteurs public et privé), on pourrait rajuster à 12. p. 100 les taux de rendement internes projetés pour le secteur privé dans n'importe quel scénario. Ce faisant, on rendrait chacun des scénarios à la fois viable et finançable aux yeux du secteur privé, tout en conservant la structure d'un partenariat public-privé. Par contre, un tel remaniement de la répartition de l'encaisse affaiblirait les rapports entre le risqué et le rendement.

- Si les recettes tirées de l'impôt sur le capital et les bénéfices sont exclues du calcul des taux de rendement internes du secteur public, les résultats baissent alors d'environ 4 p. 100 dans chaque scénario.

- Les taux de rendement internes sont très sensibles aux changements apportés aux hypothèses, car les investisseurs des secteurs public et privé partageraient seulement l'encaisse résiduelle du projet (après remboursement de la dette).

Répercussions socio-économiques

La construction et l'exploitation d'un important réseau de train rapide auraient un certain nombre de répercussions, hors du cadre des résultats financiers directs, qui doivent être prises en compte dans l'analyse de l'ensemble des avantages et des coûts sociaux d'un tel réseau.

Répercussions sur les autres modes de transport

Le train rapide trouverait sa clientèle surtout auprès des usagers des autres modes de transport. Ce détournement aurait un effet aussi bien sur les exploitants des autres modes que sur les pouvoirs publics qui ont la responsabilité ou qui contribuent au financement de ces autres modes de transport. Ces répercussions sont examinées pour tous les modes de transport.

Aide gouvernementale aux transports

Le niveau actuel des recettes et des dépenses gouvernementales selon chaque mode de transport a été analysé pour les différents tronçons du corridor Québec-Windsor. On a déterminé, par extrapolation, l'évolution future à l'aide des hypothèses clés suivantes :

- l'endettement à tous les paliers de gouvernement obligera les pouvoirs publics à accroître leurs recettes et à réduire leurs dépenses;
- le prix du carburant augmentera après 2005;
- les véhicules utiliseront des technologies connues; on tiendra compte, toutefois, d'un certain nombre d'améliorations;
- la capacité du réseau du Corridor sera accrue, grâce essentiellement à des améliorations d'ordre fonctionnel. On aura besoin de nouvelles installations, notamment de nouvelles pistes pour l'aéroport Pearson et celui de Québec; le réseau routier interurbains du Corridor devra être légèrement amélioré;

- la possibilité de la déréglementation du transport interurbain par autocar.

Compte tenu de ces hypothèses, les tendances de l'appui gouvernemental annuel par voyageur-kilomètre ont été analysées. Les prévisions indiquent que les voyages par autocar et voiture produisent en taxes et droits d'utilisation des recettes supérieures à l'aide versée par tous les paliers de gouvernement au secteur des voyages interurbains en voiture. Comme le montre le tableau 9.1, cette tendance devrait se poursuivre à l'avenir, voire s'accroître. Le transport ferroviaire voyageurs est subventionné directement par l'intermédiaire de VIA Rail Canada Inc. Le transport aérien est subventionné par les dépenses du gouvernement pour les aéroports, la navigation aérienne et d'autres services non financés par des droits d'utilisation. Selon les prévisions, les subventions par voyageur-kilomètre au transport aérien devraient baisser d'ici 2025.

Tableau 9.1 - Aide gouvernementale annuelle prévue dans le Corridor, sans train rapide (en millions de dollars de 1992)

| An | Autocar | VIA Rail | Air | Auto | Total |
|------|---------|----------|------|--------|--------|
| 2005 | -0,6 | 72,9 | 59,2 | -56,7 | 73,8 |
| 2025 | -1,2 | 48,2 | 63,9 | -228,1 | -117,2 |

Note : Les coûts d'accidents et de pollution sont exclus.

L'excédent actuel des recettes gouvernementales par rapport aux dépenses, au chapitre des déplacements interurbains en automobile, devrait grimper en flèche. En conséquence, l'aide gouvernementale globale dans le Corridor devrait passer d'un déficit de 75 millions de dollars en 2005 à un excédent de 117 millions de dollars en 2025.

Tableau 9.2 - Effet différentiel du train rapide sur l'aide gouvernementale annuelle dans le Corridor (millions de dollars de 1992)

| Scénario | Autocar | Rail | Air | Auto | Total |
|-----------------|---------|-------|------|------|-------|
| 2005 | | | | | |
| QW-M-300 | - | -72,9 | 20,5 | 9,1 | -43,3 |
| QW-D-200 | - | -72,9 | 16,5 | 7,7 | -48,8 |
| MOT-M-300 | -0,2 | -51,8 | 16,0 | 3,9 | -32,1 |
| MOT-D-200 | -0,2 | -52,3 | 12,9 | 3,2 | -36,4 |
| 2025 | | | | | |
| QW-M-300 | - | -48,2 | 53,5 | 32,3 | 37,6 |
| QW-D-200 | - | -48,2 | 44,5 | 27,1 | 23,4 |
| MOT-M-300 | -0,3 | -31,8 | 43,1 | 14,7 | 25,7 |
| MOT-D-200 | -0,4 | -32,7 | 35,3 | 11,9 | 14,1 |

Les effets différentiels de la construction d'une ligne à grande vitesse sur l'aide gouvernementale annuelle varient en fonction du mode de transport et du scénario de train rapide. En ce qui concerne le chemin de fer, les économies réalisées se feraient surtout aux postes des subventions d'exploitation et des nouvelles immobilisations. L'introduction du train rapide n'a pas d'incidence sur l'infrastructure routière interurbaine ni sur l'infrastructure aéroportuaire. Le tableau 9.2 résume l'impact net.

Les résultats nets indiquent qu'un train rapide réduirait l'aide gouvernementale pour les autres modes de transport en 2005 mais l'accroîtrait en 2025. Ce phénomène s'explique par le fait que les utilisateurs de voiture pour les voyages interurbains sont une source de recettes nettes pour les gouvernements provinciaux et fédéral, et que le détournement de ces utilisateurs au profit du train rapide abaisserait ces recettes nettes et augmenterait les besoins d'appui gouvernemental. L'effet sur le transport aérien serait comparable. Le détournement des voyageurs n'abaisse pas les frais d'infrastructure mais réduit les recettes gouvernementales.

Répercussions sur les transporteurs

Les effets sur le transport ferroviaire étaient inclus dans l'analyse de l'aide gouvernementale. Le tableau 9.3 présente une estimation de l'incidence du train rapide sur la rentabilité possible des exploitants d'autocars et des transporteurs aériens.

L'impact sur le secteur du transport par autocar devrait être défavorable dans le cadre d'un projet touchant l'ensemble du Corridor, mais favorable pour les scénarios Montréal-Toronto. Dans ce cas, les services d'autocar attireraient de nouveaux voyageurs, qui délaisseraient le chemin de fer au profit des autocars en raison des tarifs plus élevés du train rapide ou parce que leurs localités ne seraient plus desservies par une ligne ferroviaire.

La perte de trafic sur le Corridor par les lignes aériennes serait importante. Par exemple, Air Canada tire environ le quart de ses recettes intérieures de ses opérations au Québec et en Ontario. Même s'il est impossible de déterminer la rentabilité des routes à partir des données publiques, les spécialistes de l'industrie estiment que le trafic du Corridor est plus rentable que celui de certains autres marchés.

Les transporteurs aériens continueraient d'offrir le service sur le Corridor après l'arrivée du train rapide. Toutefois, ils seraient contraints de rationaliser sérieusement leurs opérations pour demeurer viables. On peut s'attendre à ce que les lignes aériennes réduisent le nombre de vols quotidiens et, dans certains cas, utilisent des avions plus petits. Il leur faudrait en outre réduire considérablement leurs frais généraux et administratifs.

Par exemple, dans le scénario d'un train Québec-Windsor de 300 km/h, la réduction des frais généraux et des bénéfices des transporteurs aériens atteindrait 170,7 millions de dollars en 2025, comme en fait état le tableau 9.3. En tenant

compte de la baisse des besoins d'investissement, la perte nette chute à 99,1 millions de dollars par an, soit 14 p. 100 du total des frais d'exploitation. Ce montant pourrait encore baisser par une réduction des frais d'exploitation consécutive à des gains d'efficacité.

Tableau 9.3 - Effets différentiels annuels du train rapide sur les frais généraux et les bénéfices
(millions de dollars de 1992)

| Scénario | Autocar | Air |
|-----------------|---------|--------|
| 2005 | | |
| QW-M-300 | -1,3 | -121,5 |
| QW-D-200 | -1,2 | -123,7 |
| MOT-M-300 | 0,9 | -96,7 |
| MOT-D-200 | 1,1 | -98,4 |
| 2025 | | |
| QW-M-300 | -1,9 | -170,7 |
| QW-D-200 | -1,6 | -180,0 |
| MOT-M-300 | 0,3 | -137,1 |
| MOT-D-200 | 0,5 | -151,6 |

Répercussions industrielles

Les retombées industrielles possibles de l'implantation d'un train rapide dans le Corridor ont été examinées, de même qu'on a étudié une stratégie proposée pour maximiser ces retombées. Celles-ci prennent la forme d'emplois, de revenus et de bénéfices directs provenant de l'augmentation de l'activité industrielle. Les retombées industrielles seraient le résultat de la participation de l'industrie canadienne au projet proprement dit, ainsi qu'à d'autres projets de train rapide aux États-Unis et ailleurs dans le monde.

Participation de l'industrie canadienne au train rapide

Le Canada s'est doté d'une industrie de fournitures ferroviaires vigoureuse, pleinement intégrée et concurrentielle à l'échelle internationale qui, à l'heure actuelle, dessert surtout les marchés de transport en commun et les services ferroviaires voyageurs classiques de l'Amérique du Nord. L'industrie canadienne comprend l'ingénierie, la construction et le montage des voitures ferroviaires, des locomotives et des composantes des véhicules, ainsi que le matériel

de distribution et d'alimentation, l'équipement de signalisation, le matériel de communication et les éléments des traverses et des voies. L'industrie canadienne est reconnue mondialement pour sa qualité et sa technologie ferroviaire classique de pointe.

Étant donné que la technologie des trains rapides n'a rien de révolutionnaire, s'agissant surtout d'un regroupement de composantes de pointe, l'industrie canadienne peut revendiquer une place importante dans ce secteur. Le transfert technologique qui permettrait au contenu canadien d'être substantiel pour un projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor est facile à réaliser quoique son coût constitue une contrainte. Par ailleurs, la technologie du train rapide devra être adaptée aux normes et aux conditions climatiques canadiennes. Le coût de cette adaptation se situerait aux environs de 20 millions de dollars pour assurer le financement de quelque 40 projets possibles de recherche-développement.

Compte tenu de mesures appropriées en matière de stratégie industrielle et de certains transferts de technologie, on estime que les entreprises canadiennes pourraient fournir 85 p. 100 des composants fabriqués d'un projet de train rapide. La répartition des activités de fabrication serait la suivante : 45 p. 100 en Ontario, 35 p. 100 au Québec, 5 p. 100 dans le reste du Canada, les 15 p. 100 restants représentant des importations.

On a constaté que le choix de la technologie aurait un impact neutre sur le contenu canadien du projet, étant donné que les deux technologies envisagées (200 km/h et 300 km/h) exigeraient à peu près la même valeur de composantes fabriquées et proviendraient sensiblement des mêmes fournisseurs. De la même manière, les divers scénarios pour la réalisation d'une ligne à grande vitesse n'auraient pas de répercussions sur la capacité industrielle du Canada, le contenu canadien ou la répartition des activités de commercialisation.

Potentiel d'exportation

Même si l'industrie canadienne s'est bien défendue sur le marché américain, les exigences découlant de la politique « Buy America » continuent de représenter un grave obstacle aux exportations de trains rapides du Canada. L'existence même de cette politique d'achat aux États-Unis incite les entrepreneurs principaux à n'envisager que les fournisseurs américains même lorsque la loi les autoriserait à s'approvisionner ailleurs. Comme l'ALENA continue d'exclure les dispositions de la politique d'achat aux États-Unis, il est peu probable que le Canada obtienne un traitement préférentiel en vertu de cette politique.

Des perspectives s'offrent malgré tout aux exportateurs canadiens grâce à des dérogations aux exigences d'achat aux États-Unis. Après avoir analysé la loi *Buy America* et ses dispositions, et après avoir évalué les règles non législatives concernant la teneur locale, on a pu estimer que les sociétés étrangères seraient admissibles à 50 p. 100 dans les appels d'offres du marché américain de composants de train rapide et de services connexes.

Le potentiel d'exportation est limité, quelle que soit la technologie retenue. L'exportation des composants et des services de train rapide en fonction des diverses technologies devrait se répartir comme le montre le tableau 9.4.

Selon les estimations, on ne prévoit que six nouveaux projets de construction de trains rapides aux États-Unis pendant les 20 prochaines années. La plupart de ces projets auraient recours à la technologie pendulaire sur des voies existantes dans la mesure du possible. À l'heure actuelle, il n'est pas prévu de construire de nouvelles emprises pour des technologies non pendulaires.

Il semble donc que la technologie pendulaire offre un potentiel plus élevé sur les marchés étrangers et des possibilités plus nombreuses pour une participation canadienne.

Tableau 9.4 - Estimation du total des exportations canadiennes de composants et de services de train rapide

| Scénarios de projets canadiens | Total des exportations sur 20 ans (M \$ Can. 1993) | | |
|--|--|--------------------------|-------|
| | É.-U. | Internationales (autres) | Total |
| Projet canadien avec technologie pendulaire (200 km/h) | 640 | 220 | 860 |
| Projet canadien sans technologie pendulaire (300 km/h) | 330 | 170 | 500 |
| Aucun projet canadien | 190 | 70 | 260 |
| Maximum net des exportations liées au projet | 450 | 150 | 600 |

Stratégie industrielle possible de train rapide

Afin de maximiser les avantages possibles d'un projet de ligne à grande vitesse au Canada, voici les éléments à envisager pour l'élaboration d'une stratégie industrielle.

- **CHOIX DE LA TECHNOLOGIE.** D'après une analyse des marchés visés par les deux types de technologie, on a conclu que le train pendulaire (technologie de 200 km/h) était plus apte à stimuler les exportations. C'est là le seul élément stratégique qui relève du choix de la technologie.

- **CALENDRIER DU PROJET CANADIEN.** Pour s'assurer que le potentiel maximal des exportations se réalise, le projet canadien devrait débiter avant la mise en service du prochain train rapide aux États-Unis (après le projet en cours dans le corridor Nord-Est, entre Boston et Washington).

- **CONCURRENCE.** Des appels d'offres internationaux devraient être lancés pour l'ensemble des sous-systèmes; ils ne devraient, en aucun cas, se limiter aux industries canadiennes. Toutefois, on devrait encourager et appuyer la participation des entrepreneurs canadiens dans les principaux domaines, à savoir l'électrification, les communications et la signalisation.

- **ENTREPRENEURS PRINCIPAUX CANADIENS.** Les entrepreneurs principaux du Canada dans les domaines de l'électrification, des communications et de la signalisation devraient être encouragés et aidés à soumissionner pour des travaux dans tous les projets internationaux.

- **ENTENTES ASSORTIES DE RETOMBÉES INDUSTRIELLES.** Chaque offre devrait s'assortir d'un programme de retombées industrielles qui décrirait les retombées prévues et comment les obtenir. Ce programme devrait tenir compte du contenu canadien, du transfert technologique, de la participation canadienne à des projets internationaux, de la R-D adaptative ainsi que d'autres retombées industrielles liées ou non au projet.

- **PROGRAMMES DE SOUTIEN GOUVERNEMENTAL.** Les programmes actuels de soutien industriel du secteur public devraient être révisés. On devrait mettre en place des programmes expressément liés à l'expansion industrielle, à la promotion des exportations et à la recherche-développement afin de consolider les capacités canadiennes et la technologie du train rapide.

- **STRATÉGIE DE R-D.** Certains domaines de R-D devraient faire l'objet d'études approfondies dans le but de stimuler l'industrie canadienne. Exemples : mise au point d'une technologie de suspension pendulaire du train rapide propre au Canada, locomotives à turbine, signalisation et communications.

Répercussions sur les systèmes urbains

L'incidence possible d'une ligne de train rapide sur les systèmes urbains du corridor Québec-Windsor a fait l'objet d'un examen. En raison du caractère qualitatif d'une telle analyse, les résultats ne peuvent s'appliquer à une technologie ou à un scénario particulier.

Le train rapide renforcerait le corridor Québec-Windsor à titre de principale région urbaine du Canada. Toutefois, d'autres facteurs comme l'immigration, le libre-échange, le Pacte de l'automobile, etc. auront des répercussions beaucoup plus profondes sur les systèmes urbains et sur les mouvements démographiques. Surtout, la ligne de train rapide ne bouleversera pas la

relation qui existe entre le Corridor et les autres régions du Canada ou les États-Unis car le Corridor possède déjà un réseau de transport interrégional extrêmement évolué. Le train rapide, toutefois, rehausserait le Corridor et le rendrait plus attrayant pour les visiteurs.

Le train rapide aurait pour effet de renforcer la tendance générale vers la concentration urbaine. Néanmoins, l'ampleur de cet effet centralisateur peut varier considérablement selon le degré d'intégration des gares de train rapide avec les autres services de transport vers les collectivités non directement desservies par le train rapide. On assiste également à de fortes pressions décentralisatrices dans les régions urbaines, tendance que le train rapide pourrait favoriser.

Emplacement des gares de train rapide

L'intérêt commercial (nombre de voyageurs), allié au potentiel de réaménagement urbain, donne à penser sur le plan général que le centre-ville est l'emplacement de choix pour une gare de train rapide dans les grandes villes, d'autant plus que :

- les quartiers centraux offrent une forte concentration de clients potentiels pour le train rapide;
- l'activité économique des quartiers centraux a davantage tendance à s'appuyer sur des déplacements interurbains;
- les centres-villes constituent de grands points d'attraction touristique;
- un service centre-ville à centre-ville constitue l'atout concurrentiel clé du train rapide par rapport aux autres modes de transport;
- les pressions d'expansion seraient davantage concentrées dans les quartiers centraux, accroissant ainsi le potentiel de hausse des valeurs immobilières imputable à la présence d'une gare de train rapide.

On considère parfois que les gares de train rapide sont des moteurs d'expansion. Or, les résultats de la présente étude suggèrent qu'elles ne jouent ce rôle que dans certains cas. Les gares de train rapide auraient tendance à focaliser ou accélérer les pressions existantes des marchés

plutôt qu'à en créer de nouvelles. Le potentiel d'expansion aux alentours des gares de train rapide devrait être appuyé par des efforts actifs de commercialisation et une utilisation rationnelle de terrains relevant du secteur public.

L'effet de l'emplacement des gares sur les prix immobiliers serait par ailleurs modeste, sauf lorsque les gares de train rapide seront situées dans des quartiers qui jouissent d'un marché bien établi déjà favorable à une nouvelle expansion. L'emplacement d'une gare de train rapide a un effet moins marqué pour les agglomérations de moindre importance du fait que l'accès n'est pas

vraiment un problème. La facilité des déplacements et les distances plus courtes entre la banlieue et le centre des petites villes font que l'emplacement de la gare, qu'elle offre ou non un service de train rapide, est moins crucial.

Répercussions à long terme sur l'environnement

Portée et objectifs

Le Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario avait notamment recommandé d'entreprendre une évaluation plus détaillée des

Répercussions sur les zones urbaines

WINDSOR. Les effets d'un train rapide sur Windsor seraient légèrement favorables sans toutefois approcher l'importance de la présence d'un secteur automobile vigoureux dans cette ville.

LONDON. Un train rapide permettrait à London d'accéder plus facilement à d'autres centres du sud de l'Ontario. Toutefois, le bénéfice net d'une telle amélioration serait probablement tempéré par le fait que l'amélioration de l'accès à Kitchener et Toronto, villes situées à moins de 200 km de London, serait modeste plutôt que spectaculaire.

KITCHENER. Kitchener-Waterloo connaît un taux très élevé de déplacements interurbains, généralement vers Toronto; un train rapide fournirait un meilleur service le long du corridor clé de l'autoroute 401. La croissance et la vigueur de l'économie de Kitchener-Waterloo se poursuivront avec ou sans train rapide. Cependant, une ligne à grande vitesse accélérerait la croissance dans les environs de la gare. Elle renforcerait, également, les liens déjà étroits entre Kitchener et Toronto.

TORONTO. Toronto est l'un des points d'attraction des voyages interurbains au sein du corridor Québec-Windsor. On compte un total de 26 millions de déplacements entre Toronto et d'autres grandes zones urbaines du Corridor. Un train rapide, dans la mesure où il « rapprocherait » de Toronto les agglomérations du Corridor, tendrait à raffermir le rôle de Toronto à titre de centre d'activités sociales et économiques. Un train rapide pourrait accroître le nombre de navetteurs vers Toronto (en provenance de Kingston, London et Kitchener-Waterloo) bien que la structure tarifaire prévue risque de freiner cette tendance.

KINGSTON. Kingston, si on la compare à d'autres centres desservis par le train rapide, n'est pas une grande collectivité. Pourtant, elle joue un rôle important en tant que centre régional de l'est de l'Ontario et de grand centre institutionnel. Une accessibilité accrue grâce au train rapide serait nettement bénéfique pour cette ville qui, à l'heure actuelle, jouit d'un service aérien moins développé en direction des autres centres du Corridor.

OTTAWA-HULL. Ottawa-Hull entretient des liens

étroits avec d'autres centres du Corridor; un train rapide les renforcerait. Le rayonnement d'Ottawa-Hull à titre de centre commercial, touristique et gouvernemental serait rehaussé par l'amélioration des liaisons interurbains offertes par un train rapide.

MONTREAL. Pour Montréal, les répercussions seraient favorables et la forte influence que cette agglomération exerce au sein du Québec et du Canada du fait de son importance économique et culturelle se maintiendrait. Montréal entretient des rapports très étendus avec d'autres villes, notamment Québec et Ottawa-Hull. Une ligne à grande vitesse favoriserait les secteurs commercial et touristique de l'économie montréalaise car elle faciliterait l'expansion des marchés.

TROIS-RIVIÈRES. Trois-Rivières est une région axée sur l'industrie de transformation et les ressources naturelles dont l'importance économique a connu un déclin relatif. Une ligne à grande vitesse aurait des effets limités sur l'avenir de Trois-Rivières pour deux importantes raisons. Premièrement, un train rapide n'améliorerait que légèrement l'accès à cette région. La plupart des gens continueront de prendre leur voiture pour aller à Montréal, située à 142 km. Deuxièmement, Trois-Rivières n'est pas pourvue d'une structure économique qui bénéficierait grandement de la présence d'un train rapide; les services commerciaux, les activités touristiques et les fonctions institutionnelles de cette ville ne sont pas des éléments importants de l'économie régionale.

QUÉBEC. Québec est un grand centre régional de services et la capitale provinciale. Un train rapide aurait un effet favorable pour Québec, notamment en raison d'un accès plus facile à Montréal. Bien que Québec puisse, dans certains domaines, perdre des services spécialisés au profit de Montréal, un train rapide pourrait par contre l'aider à garder certaines activités gouvernementales et autres, susceptibles de migrer vers Montréal. L'attrait que Québec exerce en tant que destination touristique serait nettement rehaussé par une accessibilité accrue à d'autres centres du Corridor.

coûts et avantages liés à l'introduction d'un train rapide. Les objectifs particuliers de la présente étude sont de préciser les répercussions à long terme sur l'environnement, sur le plan quantitatif, dans la mesure du possible, de manière à les inclure dans l'analyse coûts-avantages. Étaient visés les effets directs et indirects sur les systèmes biophysiques et sur les éléments sociaux qui ont un rôle important à jouer dans la justification du choix entre le train rapide et d'autres options de services voyageurs interurbains. L'analyse comparative porte par conséquent non seulement sur les technologies de train rapide envisagées, mais aussi sur un scénario classique de développement multimodal (sans train rapide), où les modes de transport voyageurs traditionnels évoluent pour satisfaire à la demande projetée de transport interurbain.

Les facteurs environnementaux et socio-économiques quantifiés qui ont été analysés sont les suivants :

- consommation d'énergie;
- pollution atmosphérique;
- sécurité du public;
- aménagement du territoire et écosystèmes naturels.
- Les facteurs non quantifiés étaient :
 - bruit et vibrations;
 - mobilité;
 - développement économique régional;
 - emplacement de l'activité économique.

Les conclusions présentées ci-après sont fondées sur les résultats quantitatifs des diverses études connexes, dont des prévisions de trafic pour les divers modes de transport, avec et sans train rapide.

L'incidence sur le développement économique régional et sur l'emplacement de l'activité économique est présentée dans d'autres sections du présent chapitre.

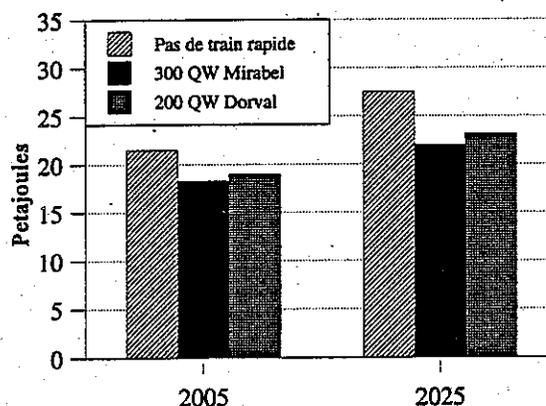
Consommation d'énergie

L'investissement dans des trains rapides contribuerait à réduire la consommation d'énergie du transport interurbain dans le Corridor. D'ici l'an 2025, cette consommation d'énergie annuelle,

par rapport à une situation de transport multimodal traditionnel, serait réduite de 20 p. 100 avec la présence du train de 300 km/h et de 16 p. 100 dans le scénario du train de 200 km/h.

Les avantages écologiques additionnels découlant de l'utilisation de sources locales d'énergie renouvelable, comme l'hydro-électricité, ne toucheraient que le tronçon du Corridor qui se trouve au Québec, où l'hydro-électricité est l'option énergétique dominante. La figure 9.1 illustre les divers scénarios de consommation d'énergie pour les déplacements interurbains dans le Corridor, avec et sans train rapide.

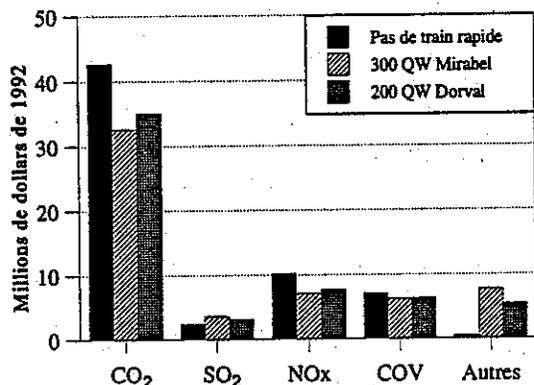
Figure 9.1 - Répercussions sur la consommation d'énergie



Pollution atmosphérique

Les émissions atmosphériques qui contribuent à l'augmentation de l'effet de serre (CO_2 et CO) diminueraient après la mise en service du train rapide. En l'an 2025, les émissions annuelles de gaz carbonique et de monoxyde de carbone causées par les déplacements interurbains à l'intérieur du Corridor baisseraient respectivement de 24 p. 100 et de 11 p. 100 avec la technologie de 300 km/h ou de 18 p. 100 et de 10 p. 100 avec la technologie de 200 km/h.

Figure 9.2 - Répercussions sur les émissions atmosphériques polluantes en 2025



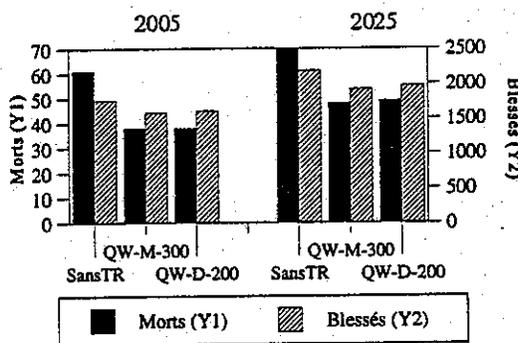
Les émissions atmosphériques qui font augmenter les niveaux d’ozone troposphérique et de smog urbain (NOx et COV) diminueraient également. D’ici 2025, les émissions annuelles d’oxydes nitreux provenant des déplacements interurbains dans le Corridor baisseraient de 31 p. 100 avec la technologie de 300 km/h et de 25 p. 100 avec la technologie de 200 km/h. Les composés organiques volatils connaîtraient une réduction de 13 p. 100 ou de 11 p. 100, selon le scénario.

En raison des émissions atmosphériques causées par la production d’énergie thermique en Ontario, l’investissement dans les trains rapides entraînerait une augmentation des émissions favorisant les pluies acides et le smog urbain (SO₂ et particules fines). En 2025, les émissions annuelles de dioxydes de soufre et de particules en suspension grimperaient respectivement de 46 p. 100 et selon un facteur de 15, dans le cas de la technologie de 300 km/h, et de 28 p. 100 et selon un facteur de 10 dans le cas de la technologie de 200 km/h, par rapport à la situation du transport multimodal traditionnel. L’incidence sur les diverses sources de pollution atmosphérique est présentée à la figure 9.2.

Sécurité du public

Étant donné que les systèmes existants de train rapide n’ont pas causé d’accidents mortels, l’investissement dans le train rapide devrait contribuer à réduire le nombre d’accidents mortels et de blessures liés au transport interurbain dans le Corridor. L’incidence sur la sécurité du public est illustrée à la figure 9.3. En 2025, le nombre annuel d’accidents mortels aurait diminué de 31 p. 100, dans le cas de la technologie de plus de 300 km/h, et de 30 p. 100 dans le scénario de 200-250 km/h. Le nombre annuel de blessures graves serait réduit de 12 p. 100 ou de 10 p. 100, selon la technologie adoptée. La plupart de ces réductions s’expliquent par une baisse de circulation automobile et par la suppression des croisements à niveau.

Figure 9.3 - Effet sur la sécurité du public



Le tableau 9.5 présente la valeur monétaire totale des accidents mortels et des blessures.

Tableau 9.5 - Valeur monétaire totale des accidents mortels et des blessures (millions de dollars de 1993)

| | 2005 | 2025 |
|----------|------|------|
| Sans TR | 233 | 280 |
| QW-M-300 | 183 | 225 |
| QW-D-200 | 186 | 231 |

Aménagement du territoire et écosystèmes naturels

Les études préliminaires sur les tracés ont mis en évidence des régions écologiquement fragiles.

Même s'il est possible, grâce à une planification judicieuse, de réduire l'invasion du train rapide dans ces régions, on ne peut supprimer complètement les répercussions sur la faune terrestre, en raison de l'effet de barrière, sur la quantité et la qualité d'eau de surface et souterraine, ainsi que sur l'intégrité des habitats aquatiques et terrestres. Des mesures d'atténuation appropriées, comme celles proposées dans les études d'évaluation environnementales, permettraient de réduire l'impact. Certains des coûts qui en découlent ont été inclus dans l'analyse financière des tracés.

De la même manière, on pourrait par des mesures de planification et d'atténuation réduire les répercussions agricoles sur les terres productives, limiter les pertes de territoire dans les régions rurales et urbaines, de même que dans les secteurs riches en ressources naturelles commerciales, contrer l'effet de barrière dans les régions habitées et empêcher le déversement de sols potentiellement contaminés dans les emprises actuelles et futures.

La valeur monétaire totale des pertes de cultures sur les terres agricoles productives (classes 1 et 2) causées par le train rapide pendant la durée du projet s'élèveraient à 130,3 millions de dollars (1993) dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et à 111,6 millions de dollars (1993) pour la technologie de 200 km/h. Ces pertes commenceraient à se produire au moment de l'acquisition des terrains.

Bruit et vibrations

Un des grands problèmes que pose le train rapide du point de vue de l'environnement a trait au niveau de bruit aérodynamique et roue/rail. Le bruit roue/rail est présent à des vitesses de moins de 200 km/h. Le bruit aérodynamique devient le facteur dominant à plus de 200 km/h. Malgré tous les efforts déployés par les fabricants pour réduire ces niveaux, il faudrait quand même adopter des mesures d'atténuation appropriées, dont le coût a été inclus dans l'analyse des investissements en

infrastructures.

Mobilité

Même si le train rapide devrait accroître généralement la mobilité à l'intérieur du Corridor et offrir des services aux personnes ayant des besoins spéciaux, l'accès se trouverait réduit dans les petites agglomérations à cause de la fermeture de plusieurs gares de chemin de fer classique.

Conclusion

L'analyse environnementale et socio-économique réalisée aux fins de l'étude confirme que l'investissement dans le train à grande vitesse dans le corridor Québec-Windsor représenterait un léger avantage pour l'environnement humain et naturel. L'analyse confirme également que l'investissement dans la technologie de plus de 300 km/h serait préférable sur le plan environnemental et socio-économique à l'option de la technologie de 200 km/h.

Répercussions économiques

Objectifs

L'étude sur l'incidence économique s'attache à évaluer les effets directs, indirects et induits de l'avènement du train rapide sur l'emploi et les revenus, tant du point de vue de l'économie canadienne que de celui de l'économie du Québec et de l'Ontario. L'analyse mesure beaucoup plus que les répercussions globales, puisqu'elle tient compte des industries d'amont pour la fourniture du train rapide, ainsi que de l'effet de substitution subi par les chemins de fer classiques exploités par des entreprises, en plus de l'incidence sur l'utilisation domestique de l'automobile.

Méthodes

On a eu recours à deux modèles économétriques pour évaluer les répercussions du train rapide, soit un modèle national et un modèle provincial. Ces modèles incluent une désagrégation détaillée de l'économie, permettant d'intégrer et d'évaluer les résultats des études connexes concernant l'incidence sur les autres modes, dont le chemin de fer classique.

Faits saillants

Étant donné l'aide financière requise de la part des gouvernements, le comité directeur a décidé que les fonds supplémentaires proviendraient d'une réduction correspondante des dépenses d'immobilisations de la part du gouvernement fédéral et des gouvernements du Québec et de l'Ontario. Cette hypothèse a une incidence capitale sur les effets économiques du train rapide. La sensibilité des résultats au financement du déficit a également fait l'objet d'une évaluation.

Comme le train rapide entraînerait une réaffectation des ressources économiques, l'équilibre de l'économie du secteur privé serait atteint à partir de 2004. De ce fait, on peut s'attendre à ce que, au total, la production, l'emploi et les revenus réels de l'économie demeurent sensiblement les mêmes. C'est ce que confirme l'analyse économique détaillée.

Pendant la période de construction (de 1995 à 2003), qui nécessitera des emplois additionnels et d'autres ressources économiques réelles, la production réelle et d'autres mesures de l'activité économique augmenteraient sensiblement. Toutefois, pendant la période d'exploitation, l'économie reviendrait à des niveaux d'activité inférieurs à ceux qui auraient eu normalement cours à cause d'une réduction des dépenses au chapitre des autres immobilisations, des subventions à VIA Rail et de l'investissement des transporteurs aériens. Le tableau 9.6 illustre certaines des conclusions principales suivantes.

Répercussions sur la production réelle (PIB)

Pour le Canada, dans le scénario de 300 km/h, les variations cumulatives de la production réelle, mesurée par le produit intérieur brut (PIB) au coût des facteurs, seraient de l'ordre de 0,9 milliard de dollars (1986) pendant la période de 1995-2020. Ces variations cumulatives présentent des écarts énormes entre les phases de construction et d'exploitation. Au cours de la phase de construction (1995-2003), l'incidence sur la production réelle atteindrait 5,8 milliards de dollars (1986) tandis qu'elle se chiffrerait à

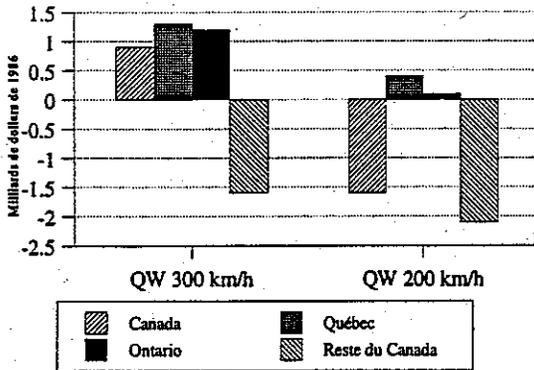
-4,8 milliards de dollars (1986) pendant la phase d'exploitation (à compter de 2004). Le même renversement de tendance s'applique aux répercussions sur le Québec et sur l'Ontario.

Toujours au Canada, pour le scénario de 200 km/h, les variations cumulatives de la production réelle, mesurée par le PIB au coût des facteurs, seraient négatives, s'établissant à -1,6 milliard de dollars (1986) pendant la période de 1995-2020. Pendant la phase de construction (de 1995 à 2003), l'incidence sur la production réelle atteindrait 5,1 milliards de dollars (1986) tandis qu'elle se chiffrerait à -6,7 milliards de dollars (1986) pendant la phase d'exploitation (à compter de 2004). Pour le Québec et l'Ontario, l'incidence cumulative nette du train rapide serait marginalement positive à 0,4 milliard de dollars (1986) pendant la période de 1995-2020, dans le cas du Québec, et à 0,1 milliard de dollars (1986) dans le cas de l'Ontario. Le même renversement de tendance s'applique aux répercussions sur le Québec et sur l'Ontario.

Le tableau 9.6 présente l'incidence sur le PIB du Canada pour les scénarios de référence, de même que pour le scénario MOT-D-300. La figure 9.4 illustre les effets cumulatifs sur le PIB du Canada, du Québec, de l'Ontario et du reste du Canada. Les répercussions négatives dans le reste du Canada s'expliquent par les changements touchant les dépenses gouvernementales. Ces chiffres dépendent directement de l'hypothèse d'une contribution du gouvernement fédéral aux coûts du projet par une réduction des autres immobilisations.

L'ampleur de ces effets cumulatifs par rapport à la taille générale de l'économie est considérée comme négligeable. La pointe de l'expansion de l'activité économique globale (et de l'emploi), observée pendant la phase de construction, devrait se chiffrer au maximum à 0,4 p. 100 et à 0,3 p. 100, en Ontario et au Québec, pendant trois ou quatre ans au début du nouveau siècle. L'incidence du train rapide n'est appréciable qu'à cet égard.

Figure 9.4 - Répercussions cumulatives sur la production de 1995 à 2020



Répercussions sur l'emploi

Au Canada, pour le scénario de 300 km/h, les variations cumulatives de l'emploi seraient de l'ordre de 43 700 années-personnes pendant la période de 1995-2020. Ces variations cumulatives diffèrent de façon spectaculaire entre les phases de construction et d'exploitation. Au cours de la phase de construction (1995-2003), l'incidence sur la création d'emplois représenterait 107 600 années-personnes additionnelles, tandis qu'elle deviendrait négative (-63 800 années-personnes) pendant la phase d'exploitation (à compter de 2004). Le même renversement de tendance s'applique aux répercussions sur l'emploi au Québec et en Ontario.

Pour le Canada, dans le scénario de 200 km/h, les variations cumulatives de l'emploi seraient de l'ordre de 14 600 années-personnes pendant la période de 1995-2020. Au cours de la phase de construction (de 1995 à 2003), l'incidence sur la création d'emplois se traduirait par 95 500 années-personnes additionnelles, tandis qu'elle serait négative (-81,000 années-personnes) durant la phase d'exploitation (à partir de 2004). Le même renversement de tendance entre la période de construction et celle d'exploitation s'applique à l'incidence sur l'emploi au Québec et en Ontario.

La figure 9.5 présente l'incidence cumulative sur l'emploi de 1995 à 2020 (pour les deux scénarios de référence au Canada, au Québec, en Ontario et dans le reste du Canada).

La figure 9.6 illustre, pour le scénario de référence de 300 km/h, les répercussions annuelles sur l'emploi, qui sont à l'image des effets sur la production.

Analyse comparative

L'ampleur de l'incidence pendant la phase de construction est fonction de la longueur de la ligne et de la vitesse du train proposé. Les scénarios de Corridor intégral (de Québec à Windsor) supposent plus de ressources d'investissement et entraînent une plus grande production intérieure que les scénarios Montréal-Toronto. De même, les options de plus de 300 km/h exigent plus de ressources et engendrent une plus grande activité intérieure que les scénarios de 200 km/h.

Pendant la phase d'exploitation, les réductions dans l'activité globale des autres secteurs sont en partie le reflet des effets positifs du train rapide de la phase de construction. Les réductions de production économique sont plus importantes pour les scénarios de Corridor intégral. Toutefois, du fait que les options de 200 km/h sont moins viables financièrement, les dépenses gouvernementales réduites au chapitre des immobilisations au profit de contributions plus importantes accordées aux exploitants ont un effet négatif plus marqué que dans le cas des scénarios de plus de 300 km/h.

Figure 9.5 - Répercussions cumulatives sur l'emploi, de 1995 à 2020

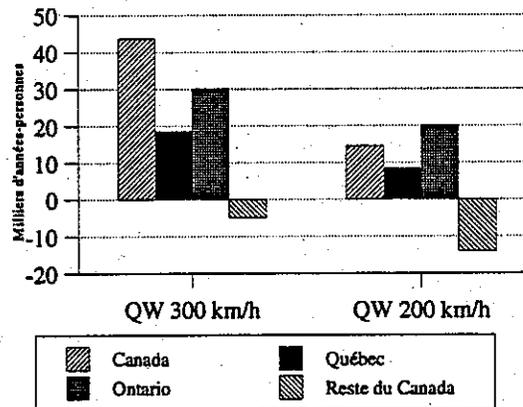


Tableau 9.6 - Répercussions économiques, principales constatations

| | 1995-2003 | 2004-2020 | 1995-2020 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| <i>Total du PIB au coût des facteurs (milliards de dollars de 1986)</i> | | | |
| QW-M-300 | 5,8 | -4,8 | 0,9 |
| QW-D-200 | 5,1 | -6,7 | -1,6 |
| MOT-D-300 | 3,2 | -1,5 | 1,7 |
| <i>Emploi (000)</i> | | | |
| QW-M-300 | 107,6 | -63,8 | 43,7 |
| QW-D-200 | 95,5 | -81,0 | 14,6 |
| MOT-D-300 | 61,1 | -29,0 | 32,0 |
| <i>Dette du secteur public (milliards de dollars de 1986)</i> | | | |
| QW-M-300 | -4,1 | -2,5 | -6,6 |
| QW-D-200 | -3,7 | -0,6 | -4,3 |
| MOT-D-300 | -2,4 | -2,5 | -4,9 |

Concentration des répercussions

Étant donné que les dépenses touchant le train rapide seront concentrées sur l'infrastructure qui, pour sa part, est fortement axée sur la construction des voies et d'autres installations connexes, les retombées économiques réelles au cours de la phase de construction seront particulièrement importantes au Québec et en Ontario. Cette tendance sera renforcée par les achats de matériel, qui proviendra surtout du centre du Canada. Enfin, comme les dépenses induites seront concentrées sur les biens de consommation durables, le centre du Canada, où ils sont en majorité produits, se retrouvera encore gagnant.

Formation de capital gouvernemental

Comme on l'a vu plus haut, à mesure que le train rapide entre en phase d'exploitation, et au cours de la période de 2004-2020, les ressources économiques nécessaires pour l'exploitation du train rapide sont en partie compensées par une réduction des dépenses du secteur privé à l'égard des autres modes de transport. Autrement dit, la demande du secteur privé et l'activité économique n'ont pas d'effet dans l'ensemble sur la production totale et n'entraînent qu'une réaffectation des

ressources en fonction du mode utilisé pour le trafic voyageurs. Les résultats de cette période sont donc dominés par une formation réduite de capital gouvernemental. Peu après 2003, ces réductions sont assez considérables, mais elles diminuent à mesure que les besoins nets de financement des exploitants du train rapide se rapprochent de zéro.

Répercussions sur les coûts/prix, sur les revenus des ménages et des entreprises, et sur le tourisme

On ne prévoit pas d'effet appréciable sur les coûts ou les prix globaux et, pendant la plus grande partie de la phase d'exploitation, on peut s'attendre à des effets négatifs mineurs, mais réguliers, sur le revenu des ménages et des entreprises. Étant donné les effets sur les coûts et les prix, il n'y aura pas d'incidence généralisée sur le commerce extérieur des services de voyage. La baisse des revenus intérieurs laisse croire que la demande, au Canada, de services de restauration, d'hébergement et de loisirs diminuera, présageant un léger fléchissement des perspectives de l'industrie touristique. Dès 2020, toutefois, l'activité dans cette industrie, comme dans toutes les autres, sera revenue à un niveau comparable à celui du cas de référence (sans train rapide).

Comptes publics

Sur la période complète de 25 ans, les résultats indiquent que les soldes du secteur public seraient cumulativement meilleurs. La dette agrégative devrait être réduite de 6,6 milliards de dollars (1986) dans le scénario de 300 km/h et de 4,3 milliards de dollars (1986) dans l'option de 200 km/h. Pour le secteur public dans son ensemble, cela s'explique par le fait que l'incidence positive sur les comptes publics dans une économie renforcée pendant la première décennie a pour effet d'abaisser les paiements d'intérêts subséquents d'un montant supérieur aux déficits annuels qui découlent de la phase d'exploitation.

Sensibilité au financement par emprunt

Le tableau 9.7 résume les résultats d'un financement d'État réalisé par l'augmentation de la dette. La production réelle augmente pendant la phase d'exploitation, au détriment des déficits de l'État et des emprunts étrangers croissants. Dans le scénario de 300 km/h sur le Corridor intégral, la dette cumulative augmenterait de 8,2 milliards de dollars (1986), par comparaison avec une réduction de 6,6 milliards de dollars (1986). Pour

l'économie nationale, l'accroissement du PIB est de 55 p. 100 à 60 p. 100 pendant la construction et, avec l'effet cumulatif pendant la période de 1995-2020, l'incidence est environ 10 fois plus grande. Il aurait création de 192 000 emplois, au lieu de 43 700.

Figure 9.6 - Répercussions totales sur l'emploi au Canada (QW-M-300) 1995-2020

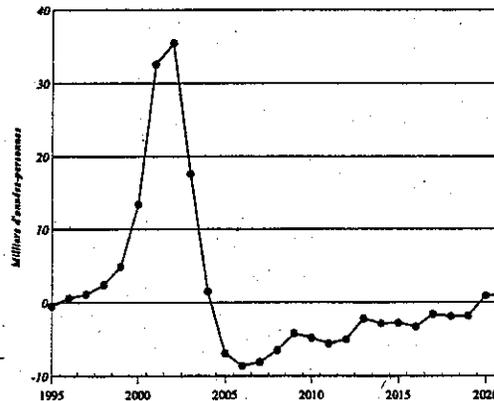


Tableau 9.7 - Répercussions économiques, sensibilité au financement par emprunt

| | 1995-2003 | 2004-2020 | 1995-2020 |
|---|-----------|-----------|-----------|
| <i>Total du PIB au coût des facteurs (milliards de dollars de 1986)</i> | | | |
| QW-M-300 | 8,5 | 1,5 | 10,0 |
| MOT-D-300 | 4,8 | 1,3 | 6,1 |
| <i>Emploi (000)</i> | | | |
| QW-M-300 | 155,5 | 37,2 | 192,8 |
| MOT-D-300 | 89,9 | 15,5 | 105,4 |
| <i>Dette du secteur public (milliards de dollars de 1986)</i> | | | |
| QW-M-300 | -1,8 | 10,0 | 8,2 |
| MOT-D-300 | -1,1 | 3,6 | 2,5 |

Conclusion

Au total, l'analyse économique montre que le train rapide devrait avoir une incidence positive, bien que modeste, sur la tenue de l'économie, sur l'emploi et sur les revenus pendant environ une décennie. Par la suite, du fait que le train rapide

n'a pas d'effet en soi sur la productivité ou sur la structure de l'économie à l'extérieur des services de transport, il n'y aura pas de répercussions permanentes sur le potentiel ou les perspectives de croissance.

Analyses coûts-avantages

Portée et résultats

Une des recommandations du Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario, proposait d'entreprendre une analyse coûts-avantages complète de l'incidence d'un train rapide, de manière à ce qu'on dispose d'une évaluation objective et détaillée de la viabilité économique du projet. Les objectifs particuliers de cette étude étaient d'évaluer la viabilité économique du train rapide tant du point de vue de la société canadienne que de celui des gouvernements du Québec et de l'Ontario. C'est pourquoi deux modèles différents ont été élaborés : le modèle canadien, qui est un modèle coûts-avantages classique qui tient compte de tous les coûts et tous les avantages pour la société canadienne, et un modèle provincial, dans lequel le projet est envisagé sous l'angle du Québec et de l'Ontario. Ce dernier modèle regroupe les coûts et les avantages du point de vue des gouvernements provinciaux et de leurs commettants.

Du fait que la méthode de cette analyse a été arrêtée dès le départ, on a conçu toutes les études de manière à fournir le plus possible de données quantitatives pour l'analyse coûts-avantages.

Le tableau 10.1 présente les principaux résultats de l'analyse, avec un taux d'actualisation de 8 p. 100, pour les six scénarios examinés, soit la valeur actuelle nette (VAN) tant dans le modèle canadien que dans le modèle provincial.

Méthodes

L'analyse coûts-avantages sert à comparer les coûts économiques liés à la mise en oeuvre d'un projet pendant une période donnée, en précisant les avantages économiques obtenus et en utilisant le dollar comme unité de mesure. L'horizon temporel envisagé dans la présente analyse coûts-avantages a été fixé à 30 ans, soit de 1995 à 2025. Ce type d'analyse compare les coûts et les

avantages économiques du point de vue de la société, en tenant compte du coût social de renonciation aux ressources qui seraient utilisées dans le projet. Ces coûts et avantages sont alors appliqués à la même période de référence par actualisation. Dans la présente étude, tous les coûts et avantages ont été appliqués à 1995. La valeur actuelle nette qui en résulte devient alors le critère au moyen duquel la viabilité économique du projet est établie. Si la valeur actuelle nette est positive, c'est que les avantages obtenus sont plus importants que les coûts, de sorte que le projet est viable du point de vue de la société.

Tableau 10.1 - Valeur actuelle nette à un taux d'actualisation de 8 %
(millions de dollars de 1993)

| Scénarios | VAN | | Rang | | VAN | | Rang | |
|-----------|---------|---|--------|---|---------|---|------|--|
| | Canada | | Québec | | Ontario | | | |
| QW-M-300 | 683,5 | 4 | -166,2 | 5 | 171,4 | 4 | | |
| QW-D-200 | -319,7 | 6 | -222,1 | 6 | -531,7 | 6 | | |
| QW-D-300 | 1 186,8 | 2 | 122,6 | 2 | 260,9 | 3 | | |
| MOT-M-300 | 687,9 | 3 | -53,0 | 4 | 283,0 | 2 | | |
| MOT-D-200 | 82,7 | 5 | 6,9 | 3 | -212,5 | 5 | | |
| MOT-D-300 | 1 284,8 | 1 | 245,1 | 1 | 430,1 | 1 | | |

Note : Les valeurs pour le Québec et l'Ontario proviennent de modèles différents et n'égalent donc pas celles données pour le Canada.

Afin de mesurer l'effet complet d'un projet sur le bien-être de la société, on utilise l'analyse coûts-avantages pour comparer le projet envisagé à une situation de référence (sans le train rapide) en vue de déterminer si le projet donne lieu, à la marge, à des avantages supérieurs aux coûts. Par ce type d'analyse, on s'efforce donc d'en arriver à une affectation optimale des ressources.

Comme l'objectif de l'analyse était d'évaluer le projet tant du point de vue du Canada dans son ensemble que de celui des deux principales provinces qui le financeraient, on a élaboré deux modèles différents, comme nous l'avons vu plus haut. Les principaux coûts et avantages dans le modèle canadien sont les suivants :

- coûts d'investissement pour le train rapide et les trains de marchandises légères;
- économies dans les coûts d'investissement de VIA Rail;
- frais d'exploitation du train rapide et des trains de marchandises légères, et concessions de gare;

Surplus du consommateur

La notion de surplus du consommateur est fondée sur la théorie économique appliquée aux individus. La demande d'un produit de base (bien ou service) est liée au coût de ce produit. Il est presque toujours vrai qu'à mesure que diminue le prix, la demande augmente. Ce qui motive l'achat d'un produit est que, pour toutes sortes de raisons, une personne estime que la valeur du produit est au moins égale à son coût. La valeur perçue du produit, moins le coût du produit, est le surplus du consommateur. Par exemple, une personne pourrait accepter de payer 150 \$ un voyage en train Montréal-Windsor. Si le billet ne coûte que 125 \$, elle aurait un surplus du consommateur de 25 \$. Si une autre personne considère que la valeur du voyage est inférieure à 125 \$, elle refuserait d'acheter le billet.

Si le coût du même voyage en train baissait à 105 \$, notre voyageur bénéficierait d'un avantage net supplémentaire de 20 \$, car il était au départ disposé à « payer » le voyage au moins 125 \$. Il est facile de généraliser ce principe à l'ensemble du marché puisque nous savons que les personnes qui font le voyage alors que le prix est de 125 \$ étaient d'accord pour « payer » au moins ce montant et qu'elles ont obtenu un avantage additionnel de 20 \$. De plus, cette diminution du coût aurait attiré plus de voyageurs, en l'occurrence les gens qui accordaient au voyage une valeur inférieure à 125 \$, mais supérieure à 105 \$. On suppose généralement que les nouveaux voyageurs accordent au voyage une valeur moyenne de 115 \$, ce qui leur donne un surplus du consommateur moyen de 10 \$ (la moitié de la valeur de l'augmentation pour les autres voyageurs).

Pour appliquer ce concept au train rapide, on a utilisé des coûts généralisés. Ces derniers incluent le coût d'accès. Ils peuvent comprendre la valeur monétaire équivalant au temps d'accès, d'attente et de déplacement et l'équivalent monétaire des constantes modales, soit l'attrait relatif des divers modes de transport. Par exemple, si un consommateur estime qu'un voyage en train vaut 10 \$ de plus qu'un voyage en autocar, pour des raisons de confort, de fiabilité, etc., on pourrait également tenir compte de cette valeur de la constante modale dans le calcul du surplus du consommateur. Les valeurs des constantes modales ont été intégrées dans la

mise au point des modèles.

La définition précise des valeurs monétaires à inclure dans le surplus du consommateur prête à discussion. C'est le cas, en particulier, de la valeur des temps d'attente qui, selon certains modèles prévisionnels, correspondent à la moitié de la fréquence des départs du mode de transport visé (air, autocar, chemin de fer). Certains pourraient faire valoir que les voyageurs arrivent juste à temps pour leur vol ou pour le départ du train, de sorte que les changements de fréquence n'ont pas d'incidence sur les coûts généralisés. On ne s'entend pas non plus sur l'opportunité d'inclure les valeurs des constantes modales.

En raison des controverses possibles, on a eu recours aux options suivantes de définition du surplus du consommateur dans l'analyse coûts-avantages :

- un scénario de référence incluant les coûts monétaires (billets et accès), la valeur du temps de déplacement et les économies de temps d'attente;
- un scénario optimiste incluant les coûts monétaires, la valeur du temps de déplacement, les économies de temps d'attente et la valeur des constantes modales;
- un scénario prudent à des fins de sensibilité, dont le surplus du consommateur est nul.

Le tableau 10.2 présente les valeurs totales en dollars de 1993 pour chacun des scénarios et la valeur actuelle nette du surplus du consommateur.

Tableau 10.2 - Surplus du consommateur (millions de dollars de 1993)

| Scénario | Valeur totale | VAN |
|-----------|---------------|---------|
| QW-M-300 | 6 671,9 | 1 360,7 |
| QW-D-200 | 4 685,2 | 976,4 |
| QW-D-300 | 7 850,7 | 1 607,5 |
| MOT-M-300 | 4 662,2 | 943,2 |
| MOT-D-200 | 3 353,1 | 696,7 |
| MOT-D-300 | 5 717,4 | 1 164,1 |

- économies dans les frais d'exploitation de VIA Rail;
- prime du change
- externalités environnementales négatives;
- recettes d'exploitation (incluant les taxes) du train rapide et des trains marchandises légères, ainsi que des concessions de gare;
- surplus du consommateur;
- valeurs résiduelles;
- externalités directes, indirectes et induites concernant la main-d'oeuvre;
- externalités environnementales positives;
- variations dans les coûts et les recettes des autres modes rivaux (air et route) après l'avènement du train rapide.

La plupart de ces variables proviennent des études connexes, soit directement, soit par extrapolation. Les primes de change, de même que les externalités directes, indirectes et induites en ce qui a trait à la main-d'oeuvre, ont été calculées dans l'étude coûts-avantages, le surplus du consommateur étant la caractéristique distinctive de l'analyse coûts-avantages.

Les modèles provinciaux analysent l'incidence sur les collectivités du Québec et de l'Ontario, de même que sur les finances de leur gouvernement provincial respectif. C'est pourquoi les contributions que les deux provinces peuvent apporter pour financer le projet revêtent une importance extrême et ont été prises en compte.

Les principaux coûts et avantages pour les provinces sont les suivants :

- contributions directes et indirectes des provinces (Québec et Ontario) apportées pour le train rapide, les contributions indirectes correspondant à la part provinciale des contributions fédérales;
- économies réalisées à l'égard de la contribution provinciale aux subventions fédérales de VIA Rail;
- primes de change imputables au Québec et à l'Ontario;
- variations des contributions provinciales à l'égard des subventions aux modes concurrentiels;
- externalités environnementales négatives imputables au Québec et à l'Ontario;

- répercussions budgétaires sur le Québec et l'Ontario;
- surplus du consommateur imputable au Québec et à l'Ontario;
- valeur résiduelle imputable au Québec et à l'Ontario;
- externalités de main-d'oeuvre directes, indirectes et induites, imputables au Québec et à l'Ontario pour le train rapide;
- perte d'externalités de main-d'oeuvre imputable au Québec et à l'Ontario en raison de la réduction des services de VIA Rail;
- externalités environnementales positives imputables au Québec et à l'Ontario.

Les répercussions sur les autres modes rivaux englobent l'incidence sur les compagnies aériennes, sur les exploitants d'autocars et sur l'automobile. L'examen de cette question a révélé qu'il n'y aurait pas d'effet sur les investissements d'infrastructure pour les autres modes, mais qu'on peut s'attendre à un impact sur les frais d'exploitation, les recettes, les niveaux de subventions et les investissements en matériel. On n'a pas tenu compte de ces répercussions dans les résultats principaux de l'analyse coûts-avantages, en se fondant sur l'hypothèse que les coûts unitaires à long terme des entreprises ne seraient pas touchés négativement. Toutefois, comme cette question porte à controverse, on a calculé ces répercussions dans l'analyse de sensibilité.

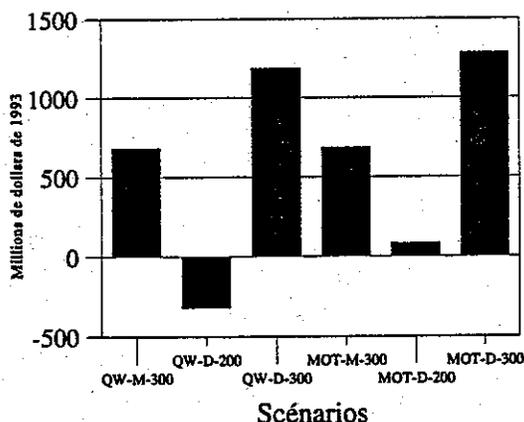
Résultats du modèle canadien

Le taux d'actualisation est un facteur très important de l'analyse coûts-avantages. Le gouvernement fédéral utilise un taux d'actualisation de 10 p. 100 dans toutes ses analyses. Les experts-conseils responsables de l'étude coûts-avantages ont suggéré d'utiliser un taux d'actualisation de 7 p. 100, puisque celui-ci correspond approximativement au taux d'intérêt réel sur les emprunts retenu dans l'analyse financière. C'est aussi le taux utilisé par Hydro Québec pour l'analyse de grands projets hydroélectriques. Les trois gouvernements ont convenu d'appliquer un taux d'actualisation de 8 p. 100 comme hypothèse de base dans cette étude.

La figure 10.1 illustre les principaux résultats de l'étude sur le plan de la valeur actuelle nette (VAN) dans le modèle canadien.

À un taux d'actualisation de 8 p. 100, et un surplus du consommateur se situant aux alentours de 21 \$ par voyageur, tous les scénarios examinés sont viables économiquement, sauf le scénario de 200 km/h sur la totalité du corridor Québec-Windsor. Le scénario le plus viable sur le plan économique est celui de 300 km/h sur le tronçon Montréal-Toronto via Dorval (MOT-D-300), dont la valeur actuelle nette s'établit à 1 284,8 millions de dollars (1993). Vient ensuite le même scénario sur la totalité du corridor Québec-Windsor (QW-D-300), dont la valeur actuelle nette est de 1 186,6 millions de dollars (1993).

Figure 10.1 - Valeur actuelle nette (Modèle canadien, scénario de référence)



Voici d'autres résultats d'importance :

- les scénarios de 200 km/h sont nettement inférieurs aux scénarios de 300 km/h;
- le tracé via Dorval est nettement supérieur à celui via Mirabel;
- les scénarios ne portant que sur le tronçon Montréal-Toronto sont nettement supérieurs à ceux qui englobent la totalité du Corridor;
- l'inclusion de l'incidence sur les modes rivaux réduit la viabilité financière de tous les scénarios;

- une analyse succincte du scénario Québec-Toronto à 300 km/h via Mirabel révèle que celui-ci donne une valeur actuelle nette supérieure à celle des scénarios Québec-Windsor ou Montréal-Toronto à 300 km/h via Mirabel, mais inférieure à celle des scénarios de 300 km/h via Dorval.

Les recettes d'exploitation nettes sont l'avantage le plus important de tous les scénarios examinés. Elles représentent de 62 à 68 p. 100 de l'ensemble des avantages, selon le cas. Vient ensuite le surplus du consommateur, à de 17 à 23 p. 100 des avantages. Ensemble, ces deux facteurs forment de 79 à 91 p. 100 des avantages et jouent donc un rôle de tout premier plan. La valeur résiduelle est le troisième avantage, représentant de 10 à 12 p. 100 de l'ensemble, tandis que les externalités de main-d'oeuvre et environnementales forment de 3 à 6 p. 100 du total des avantages.

Du côté des coûts, l'investissement net est de loin le facteur le plus important, avec de 86 à 92 p. 100 du total des coûts. La part relative des frais d'exploitation nets va de 7 à 13 p. 100, de sorte que ces deux premiers facteurs, additionnés, accaparent 99 p. 100 de l'ensemble. Les autres coûts économiques sont la prime de change, puis les externalités de main-d'oeuvre et environnementales négatives.

Résultats provinciaux

Les figures 10.2 et 10.3 donnent les principaux résultats de l'étude pour la valeur actuelle nette (VAN) dans les modèles provinciaux.

Ces résultats s'appuient sur l'hypothèse que les investissements dans le train rapide seraient partagés dans une proportion de 50 p. 100 par le gouvernement fédéral et 50 p. 100 par les provinces. Dans le cas des tronçons inter-provinciaux, les investissements seraient partagés en fonction de la longueur de voie construite dans chaque province et de l'origine relative des voyageurs prévus. Toute modification de ces postulats entraînerait des changements dans les résultats des modèles provinciaux.

Conclusions pour le Québec

Pour la totalité du Corridor, à un taux d'actualisation de 8 p. 100, seul le scénario de 300 km/h via Dorval est viable. Pour le tronçon Montréal-Toronto, les deux scénarios via Dorval, à 200 km/h et à 300 km/h, sont viables. Comme le montre la figure 10.2, le scénario le plus viable sur le plan économique est celui de 300 km/h entre Montréal et Toronto via Dorval, dont la valeur actuelle nette est de 245,1 millions de dollars (1993). Vient ensuite le même scénario sur la totalité du Corridor (122,6 millions de dollars de 1993). Voici d'autres constatations importantes :

- les scénarios de 200 km/h sont nettement inférieurs aux scénarios de 300 km/h;
- le tracé via Dorval est nettement supérieur à celui via Mirabel;
- les scénarios qui n'incluent que le tronçon Montréal-Toronto sont nettement supérieurs à ceux qui englobent la totalité du Corridor.

Le surplus du consommateur est un avantage important dans tous les scénarios pour le Québec, entre 43 et 62 p. 100 du total. La valeur résiduelle occupe le second rang, avec une part de 18 à 29 p. 100. Ensemble, ces deux avantages comptent pour 72 à 81 p. 100 du total. Les répercussions budgétaires prennent la troisième place, avec une part de 13 à 17 p. 100. Enfin, les externalités de main-d'oeuvre et environnementales forment de 5 à 12 p. 100 des avantages.

Du côté des coûts, la contribution nette du gouvernement au financement du train rapide domine largement, avec 98 p. 100 du total, le reste étant constitué de la prime de change et des externalités environnementales négatives.

Conclusions pour l'Ontario

Pour la totalité du Corridor, à un taux d'actualisation de 8 p. 100, tous les scénarios, sauf ceux de 200 km/h, sont viables, comme le montre la figure 10.3. Ici encore, le scénario le plus viable sur le plan économique est celui de 300 km/h entre Montréal et Toronto via Dorval, dont la valeur actuelle nette est de 430,1 millions de dollars (1993). Vient ensuite le scénario Montréal-Toronto à 300 km/h via Mirabel.

Voici d'autres conclusions importantes :

- les scénarios de 200 km/h sont nettement inférieurs à ceux de 300 km/h;

Figure 10.2 - Valeur actuelle nette

(Modèle du Québec, scénario de référence)

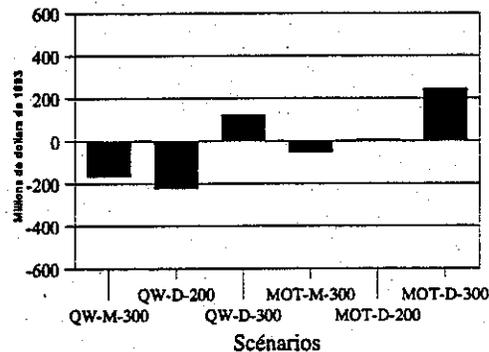
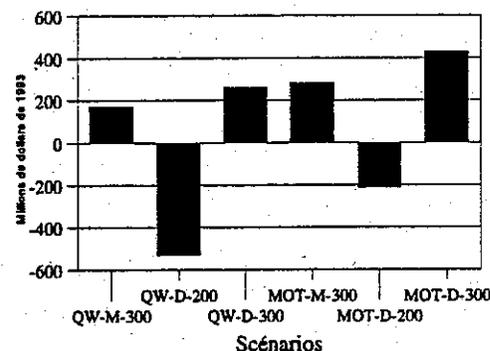


Figure 10.3 - Valeur actuelle nette

(Modèle de l'Ontario, scénario de référence)



- le tracé via Dorval est nettement supérieur à celui via Mirabel;
- les scénarios qui n'incluent que le tronçon Montréal-Toronto sont nettement supérieurs à ceux qui englobent la totalité du Corridor.

Le surplus du consommateur forme de 52 à 58 p. 100 du total des avantages. La valeur résiduelle est au second rang, avec 20 à 22 p. 100. Ensemble, ces deux avantages représentent de 75

à 80 p. 100 du total. Les répercussions budgétaires prennent la troisième place, avec une importance relative 9 à 12 p. 100. Enfin, les externalités de main-d'oeuvre et environnementales obtiennent le reste des avantages dans le scénario examiné, soit de 10 à 15 p. 100 du total.

Du côté des coûts, la contribution nette du gouvernement de l'Ontario au financement du train rapide domine largement, avec 98 p. 100 du total, le reste représentant la prime du change et les externalités environnementales négatives.

Analyses de sensibilité

Les analyses de sensibilité effectuées ont tenu compte des paramètres suivants :

- taux d'actualisation (7 p. 100 et 10 p. 100, 8 p. 100 représentant le scénario de référence);
- valeur résiduelle (la plus basse et la plus élevée, la valeur moyenne représentant le scénario de référence);
- niveau du surplus du consommateur (zéro et niveau le plus élevé, le niveau moyen représentant le scénario de référence);
- recettes (± 10 p. 100 par rapport aux prévisions initiales);
- coûts d'investissement (± 10 p. 100 par rapport aux prévisions initiales).

En raison du niveau extrêmement bas des externalités de main-d'oeuvre et environnementales, on n'a pas effectué d'analyse de sensibilité pour ces variables, car l'incidence sur les résultats aurait été pratiquement nulle. Les analyses de sensibilité ont visé les résultats du scénario de référence, ce qui exclut les répercussions sur les autres modes, et les résultats qui incluent des incidences sur les autres modes.

Ces analyses montrent que :

- les résultats sont surtout sensibles aux variations du taux d'actualisation, du niveau du surplus du consommateur, des coûts d'investissement et des recettes;
- l'inclusion des répercussions sur les autres modes a pour effet de réduire la viabilité économique de tous les scénarios dans le modèle canadien, mais a l'effet contraire à l'échelon provincial. Ce phénomène s'explique par la nature des modèles provinciaux, où les seuls

coûts marginaux examinés sont les subventions aux autres modes. Comme ces derniers baisseront avec la mise en place du train rapide, il s'ensuit une amélioration de la viabilité de tous les scénarios.

Tableau 10.3 - Résultats des analyses de sensibilité pour le scénario MOT-D-300
Valeurs actuelles nettes (millions de dollars de 1993)

| | Canada | Québec | Ontario |
|--|---------|--------|---------|
| <i>Sans l'incidence sur les autres modes</i> | | | |
| Résultats de base | 1 284,8 | 245,1 | 430,1 |
| Variations du taux d'actualisation | | | |
| 10 % | 206,1 | 122,8 | 106,8 |
| 7 % | 2 176,6 | 349,7 | 721,6 |
| Variations du surplus du consommateur | | | |
| Zéro | 120,7 | - 87,6 | - 401,2 |
| Le plus élevé | 1 904,8 | 495,9 | 799,4 |
| Variations des coûts | | | |
| + 20% | 546,3 | 107,5 | - 12,1 |
| - 20% | 2 015,7 | 381,5 | 868,5 |
| Variations des recettes | | | |
| - 10% | 803,3 | 41,9 | - 133,1 |
| + 10% | 1 730,5 | 448,1 | 992,5 |
| <i>Avec l'incidence sur les autres modes</i> | | | |
| Résultats de base | 841,7 | 247,7 | 467,7 |
| Variations du taux d'actualisation | | | |
| 7 % | 1 649,0 | 352,8 | 766,6 |
| 10 % | - 110,6 | 124,7 | 133,3 |
| Variations du surplus du consommateur | | | |
| Zéro | - 322,4 | - 85,0 | - 363,6 |
| Le plus élevé | 1 461,7 | 498,6 | 836,9 |
| Variations des coûts | | | |
| + 20% | 103,2 | 110,1 | 25,5 |
| - 20% | 1 572,6 | 384,2 | 906,1 |
| Variations des recettes | | | |
| - 10% | 380,6 | 44,6 | - 92,0 |
| + 10% | 1 267,1 | 450,5 | 1 026,5 |

En illustration, le tableau 10.3 présente les résultats des analyses de sensibilité pour le scénario MOT-D-300, qui est le plus viable sur le plan économique du point de vue du Canada, du Québec et de l'Ontario, avec et sans les répercussions sur les autres modes.

Québec-Toronto

On a évalué une VAN de 762,5 millions de dollars (1993) pour le scénario QT-M-300. Ces résultats sont supérieurs à ceux calculés pour l'ensemble du Corridor à 300 km/h via Mirabel, qui se chiffrent à 693,5 millions de dollars (1993). Les résultats provinciaux pour le Québec présentent une VAN négative de 40,7 millions de dollars (1993) par comparaison avec -166,2 millions de dollars dans le cas du Corridor complet. Les résultats provinciaux pour l'Ontario sont de 154,3 millions de dollars, qui s'opposent à 171,4 millions de dollars pour le Corridor intégral.

Faits saillants

Voici, en résumé, les principales constatations de l'étude coûts-avantages.

Le tracé revêt une grande importance, les résultats indiquant que l'itinéraire via Dorval est toujours supérieur à celui via Mirabel.

La technologie de 300 km/h produit des résultats économiques supérieurs à ceux obtenus au moyen de la technologie de 200 km/h.

Le taux d'actualisation est un facteur très important de l'analyse coûts-avantages. Le gouvernement fédéral utilise un taux d'actualisation de 10 p. 100 dans toutes ses analyses. Les experts-conseils responsables de l'étude coûts-avantages ont suggéré d'utiliser un taux d'actualisation de 7 p. 100, puisque celui-ci correspond approximativement au taux d'intérêt réel sur les emprunts retenu dans l'analyse financière. C'est aussi le taux utilisé par Hydro Québec pour l'analyse de grands projets hydroélectriques. Les trois gouvernements ont convenu d'appliquer un taux d'actualisation de 8 p. 100 comme hypothèse de base dans cette étude.

L'incidence sur les autres moyens de transport, notamment sur les transporteurs aériens, n'a pas été incluse dans le scénario de référence, car les opinions divergent sur la question de savoir si les coûts unitaires de l'industrie aérienne seraient négativement touchés à long terme. Si l'on tient compte de l'incidence sur les autres modes de transport, la viabilité économique de tous les scénarios s'en trouve réduite.

Selon les postulats de base, soit un taux d'actualisation de 8 p. 100 et un surplus du consommateur de l'ordre de 21 \$ par voyageur, tous les scénarios, sauf QW-200, sont viables. Le scénario qui offre le meilleur rendement économique pour le Canada et pour les provinces, l'Ontario aussi bien que le Québec, est celui de Montréal-Toronto à 300 km/h via Dorval, dont la valeur actuelle nette (VAN) est de 1 284,8 millions de dollars (1993) pour le Canada, de 245,1 millions de dollars (1993) pour le Québec et de 430,1 millions de dollars (1993) pour l'Ontario. Ces chiffres sont de loin les meilleurs sur le plan économique.

À un taux d'actualisation de 8 p. 100, tous les scénarios sauf QW-D-200 obtiennent une VAN positive. Si le taux d'actualisation est porté à 10 p. 100, seul le scénario MOT-D-300 demeure viable sur le plan économique, avec une VAN qui chute de 1 284 millions à 206 millions de dollars (actualisés). Si ce taux d'actualisation de 10 p. 100 se conjugue soit à une augmentation des coûts soit à une diminution des recettes, ce scénario cesse d'être économiquement viable et il en est de même pour tous les autres scénarios.

En fixant le taux d'actualisation à 7 p. 100, tous les scénarios obtiennent une VAN positive. La VAN du scénario MOT-D-300 augmente alors à 2 177 millions de dollars (actualisés). Même en combinant le taux d'actualisation de 7 p. 100 à une augmentation des coûts ou une baisse des recettes, tous les scénarios à 300 km/h demeurent viables.

Risques, hypothèses et sensibilités

Tout mégaprojet de l'importance du train rapide Québec-Windsor, qu'il soit réalisé sur la totalité du Corridor ou uniquement sur le tronçon Montréal-Toronto, suppose un certain nombre de risques et d'incertitudes. Dans le cas qui nous intéresse, le manque d'expérience dans le domaine des trains rapides en Amérique du Nord, tout particulièrement en ce qui a trait aux conditions climatiques du Canada, laisse planer de l'incertitude sur les taux de fréquentation et sur les recettes, sur la construction et la maintenance d'une plateforme de très haute qualité, ainsi que sur les opérations hivernales. Plusieurs études ont examiné ces questions, qui étaient connues dès le début du mandat, de manière à ce qu'on puisse évaluer la faisabilité et les risques, prévoir des mesures en cas d'imprévu ou évaluer la sensibilité des résultats à divers paramètres.

Le but de l'étude n'était pas d'entreprendre une analyse technique détaillée dans une optique d'ingénierie. Il s'agissait plutôt de définir des coûts et des recettes représentatifs. Il n'était pas question de résoudre tous les problèmes, même s'il fallait savoir dans tous les cas qu'une solution était effectivement possible. Dans de nombreux cas, des hypothèses ont été formulées. Dans tout projet de ce type, en effet, on sait qu'il est nécessaire de procéder à des études de faisabilité détaillées et à des travaux de R-D avant la mise en oeuvre. Ces études s'imposeraient pour arrêter le tracé définitif, amorcer le processus d'évaluation environnementale et fournir des estimations détaillées et précises sur les coûts et les recettes. Toutefois, on ne pense pas que ces études risquent de modifier sensiblement les résultats des présentes analyses.

Aucun effort n'a été négligé pour fournir une évaluation objective par opposition à un point de vue de promoteur. En plus des firmes d'experts-conseils chargés des études, les trois

gouvernements ont passé en revue de façon exhaustive les méthodes, les postulats de base et les résultats. Les grandes compagnies de chemins de fer, les fournisseurs et les exploitants ont été consultés, notamment en ce qui a trait aux questions de construction et de frais d'exploitation. La stratégie globale à l'égard des prévisions de la demande a été conçue de manière à produire des projections fiables, avec l'appui de trois sociétés de prévision réputées et de la plus vaste base de données jamais établie sur le Corridor.

En raison de ces précautions, le comité directeur a une grande confiance dans les résultats des études. Il estime que les résultats globaux offrent un degré suffisant de précision pour recommander aux gouvernements s'ils doivent entreprendre ou appuyer un projet de train rapide dans le Corridor.

Toutefois, avant de passer à cette étape, il importe de rappeler les principaux risques courus et les incertitudes, de même que de présenter les résultats des analyses de sensibilité des diverses études connexes.

Prévisions sur les voyageurs et les recettes

Principaux risques

La viabilité du projet dépend du nombre de voyageurs et des recettes anticipés. Même si les transports publics attirent déjà 9,5 millions de voyageurs dans le Corridor, l'attrait d'un nouveau service de transport, en l'occurrence le premier service de train rapide en Amérique du Nord, demeure incertain. C'est pourquoi on a choisi une approche prévisionnelle susceptible d'accroître la fiabilité. Les trois prévisionnistes, chacun ayant sa propre démarche, ont été invités à utiliser un ensemble commun de postulats de base, fondé sur les caractéristiques actuelles et futures des autres modes de transport. D'après

leurs résultats, le comité directeur a décidé de ne choisir ni les prévisions les plus élevées ni les plus basses, mais une moyenne des deux.

Les conseillers financiers du projet, la Banque Nationale de Paris (BNP), ont appuyé le recours à des prévisions moyennes mais ont indiqué que, dans leur forme actuelle, aucune de ces prévisions ne suffirait pour obtenir du financement des institutions financières. Celles-ci exigeraient des études additionnelles assorties, le cas échéant, de vérifications au cours du processus d'évaluation préalable à une prise de décision concernant le financement du projet. Toutefois, les experts-conseils ont naturellement reconnu que le projet n'avait pas encore atteint l'étape du financement. Par conséquent, les gouvernements peuvent fonder leur décision respective sur les données actuellement disponibles.

Voici les principaux risques qui se dégagent des prévisions :

- **RÉACTION CONCURRENTIELLE DE LA PART DES COMPAGNIES AÉRIENNES.** Dans la présente étude, on a pris pour hypothèse que les tarifs aériens demeureraient aux niveaux relatifs actuels. À court terme, la réaction des lignes aériennes pourrait être très vigoureuse. Cependant, compte tenu de la récente guerre des prix dans le Corridor Montréal-Toronto, on a retenu l'hypothèse qu'à long terme les compagnies aériennes ne pouvaient se permettre de maintenir les prix à des niveaux beaucoup plus bas. Des mesures concurrentielles, comme une réduction du prix des billets d'avion, et la durée d'une telle réaction pourraient affecter à divers degrés les recettes du train rapide aussi bien que des compagnies aériennes. Les vols de correspondance et locaux représentent près de 8 p. 100 de la clientèle.

- **SUBSTITUTION À L'AUTOMOBILE.** Comme c'est le cas dans de nombreux pays industriels, les Canadiens sont incontestablement attachés à leur voiture. Réagiront-ils comme le pensent les prévisionnistes en fonction des coûts généralisés des hypothèses de préférence déclarées ? Les prévisionnistes concluent que la substitution à l'automobile pourrait représenter entre 32 et 8 p. 100 de la clientèle du train de 300 km/h.

Pour les besoins de l'étude, on a utilisé une moyenne de 39 p. 100.

- **DEMANDE INDUITE.** La demande induite expliquerait de 18 à 23 p. 100 de la clientèle prévue, selon le scénario. L'histoire montre que l'amélioration des moyens de transport (trains, voitures, avions, autoroutes) a toujours eu pour effet d'accroître la demande et la mobilité. Il est difficile de prévoir comment les Canadiens réagiront à ce nouveau mode. Les opinions des prévisionnistes divergent, car leurs estimations de la demande induite représentent entre 10 et 30 p. 100 du total de leur prévision.

- **ÉTUDE DE MARCHÉ.** Même si l'on a effectué une étude de marché très complète sur le Corridor, certains des marchés n'ont pas été analysés. Par exemple, les données origine-destination n'étaient pas disponibles pour le tronçon Québec-Trois-Rivières, pour les déplacements vers l'aéroport de Mirabel ou pour les usagers interurbains de voitures de location à court terme.

- **ENGORGEMENT PRÈS DES ZONES URBAINES.** L'engorgement des routes à l'intérieur et à proximité des centres urbains est un facteur important du temps de déplacement interurbain. Dans l'analyse, on a pris pour hypothèse que l'engorgement demeurerait au même niveau que celui que l'on connaît aujourd'hui. L'encombrement des routes pourrait accroître et encourager l'utilisation du train rapide.

- **TEMPS DE DÉPLACEMENT, FRÉQUENCE ET VITESSE.** Pour les besoins de l'étude, on a eu recours aux vitesses d'exploitation actuelles des trains rapides. Toutefois, les technologies existantes ont la possibilité d'augmenter considérablement ces vitesses, permettant ainsi de réduire les temps de déplacement et, partant, d'accroître les recettes. Ainsi, une augmentation de la vitesse de 200 à 250 km/h ferait grimper de 20 p. 100 les recettes, de 10 p. 100 les frais d'exploitation et de 5 p. 100 le coût d'investissement total sur le réseau à cause de l'obligation de supprimer les passages à niveau. De la même manière, le fait de passer de 300 à 350 km/h aurait pour effet d'accroître les recettes de 10 p. 100 et de hausser les frais d'exploitation

de 6 p. 100. L'accroissement de la fréquence de trois départs par jour aboutirait à une augmentation moyenne du nombre de voyageurs de 4 à 10 p. 100.

- GARES DE BANLIEUE. Les coûts globaux du réseau incluent les gares de banlieue et le temps de déplacement en train rapide tient compte des arrêts dans ces gares. Toutefois, on n'a pas examiné en profondeur les avantages et les inconvénients de ces arrêts en banlieue.

Sensibilités

Afin d'évaluer l'incidence des variations dans les prévisions de clientèle et de recettes, les études de sensibilité ont surtout porté sur les analyses financières et de coûts-avantages.

Dans l'analyse financière, une réduction des recettes de l'ordre de 10 p. 100 n'empêcherait pas le secteur public d'obtenir un taux de rendement interne (TRI) positif (incluant les recettes fiscales) dans tous les scénarios, à l'exception de QW-D-200, mais inférieur à 4 p. 100, sauf pour ce qui est des deux scénarios MOT-D-300. Le TRI du secteur privé tomberait, pour sa part, en deçà du taux minimal de 12 p. 100. Dans le scénario le plus intéressant sur le plan financier, MOT-D-300-NA, le TRI du secteur privé chuterait de 12,34 à 11,20 p. 100, tandis que celui du secteur public passerait de 7,13 à 5,27 p. 100. En revanche, avec une augmentation de 10 p. 100 des recettes, le TRI du secteur public se situerait au-dessus des 4 p. 100 dans tous les scénarios. En plus des deux scénarios MOT, le TRI du secteur privé se retrouverait également au-dessus des 12 p. 100 dans le scénario QW-D-300. Dans le cas du scénario le plus rentable financièrement, le TRI du secteur privé grimperait à 13,14 p. 100, tandis que celui du secteur public atteindrait 8,45 p. 100.

Dans l'analyse coûts-avantages, une réduction de 10 p. 100 des recettes, pour le scénario de référence, ferait que les deux scénarios de 200 km/h se retrouveraient avec une valeur actuelle nette (VAN) négative à un taux d'actualisation de 8 p. 100. Tous les autres scénarios demeureraient positifs, même si la VAN était réduite d'au moins 35 p. 100 dans tous les cas. Pour le meilleur scénario, la VAN chute de

1 284 à 803 millions de dollars (dollars actualisés). En revanche, une augmentation de 10 p. 100 des recettes rendrait tous les scénarios viables, à un taux d'actualisation de 8 p. 100, et ferait grimper la VAN d'au moins 35 p. 100 dans tous les cas. Pour le meilleur scénario, la VAN grimpe à 1 731 millions de dollars (actualisés).

Coûts d'immobilisations initiaux

Principaux risques

On retient deux questions principales :

- le coût des adaptations;
- l'exactitude des estimations de coût initiales.

Adaptations

Même si l'étude a porté sur l'utilisation de technologies représentatives déjà en service commercial, aucune d'entre elles n'est exploitée dans les conditions climatiques et réglementaires du Canada. Les études et les discussions avec les fournisseurs, les exploitants et les organismes de réglementation indiquent que malgré les lacunes à combler par la recherche-développement, la technologie du train rapide pourrait être adaptée au climat et au contexte réglementaire canadiens. Certains des coûts sont inclus dans les frais d'immobilisations. Il reste, cependant, un certain nombre de questions à régler :

- adaptation aux normes nord-américaines relatives au matériel roulant : même si les technologies ne sont pas actuellement conformes aux normes véhiculaires nord-américaines, ABB et Bombardier se sont engagés à respecter ces normes;
- faisabilité de modifier d'autres règlements existants et adoption de normes fondées sur la performance;
- préparation et réalisation de travaux de R-D dans un certain nombre de domaines, comme la réduction du bruit et des vibrations.

Exactitude des estimations de coûts initiaux

Pour le calcul des coûts d'immobilisations, on s'est appuyé sur de nombreuses hypothèses, qui

devraient être confirmées aux étapes de planification du projet, notamment :

- utilisation des emprises existantes, en particulier dans les zones urbaines;
- traitement des passages à niveau, des limites de vitesse et des fermetures de route;
- conflits d'utilisation des sols;
- demandes de changement de tracé et gares additionnelles;
- approbations environnementales et atténuation de l'incidence sur l'environnement;
- sols contaminés.

On estime que les coûts sont exacts à l'intérieur d'une marge de ± 20 p. 100, compte tenu du fait qu'aucune étude des conditions du sol n'a été réalisée sur le terrain.

Des réserves ont été intégrées aux prévisions de coût pour ces questions. Les principaux risques à envisager sont les suivants :

• **EMPRISES DANS LES ZONES URBAINES.** L'utilisation des emprises existantes dans les zones urbaines, bien que réalisable, serait conditionnelle à la rationalisation des opérations du CN, du CP et des services de banlieue. Sans cette rationalisation, il faudrait prévoir des coûts supplémentaires.

• **ENVIRONNEMENT.** Certaines mesures d'atténuation de l'incidence sur l'environnement ont été incluses dans les coûts, mais certains aspects écologiques, comme la présence de sols contaminés, n'ont pas été étudiés en profondeur puisque le projet n'est pas encore arrivé à l'étape des études techniques. La présence de grandes quantités de ces sols ferait grimper les coûts d'enlèvement et d'élimination. La même remarque s'applique à certains aspects écologiques liés de près à l'emplacement des voies.

• **TRACÉS REPRÉSENTATIFS.** On a estimé les coûts d'après les tracés représentatifs retenus et l'emplacement possible des gares. En cas de changement à ces postulats, il faudrait envisager une incidence sur les coûts. L'optimisation des itinéraires pourrait aboutir à des économies.

• **VOIES SIMPLES.** Dans l'analyse des coûts d'immobilisations, on a postulé un tronçon à voie

simple entre London et Windsor. Deux autres tronçons (Toronto-London et Québec-Montréal) ont fait l'objet d'une évaluation en vue d'une exploitation possible sur voie simple. Bien qu'une exploitation sur voie unique soit possible sur le double plan technique et opérationnel, donnant lieu à des économies appréciables, il a été conclu à cette étape de la recherche qu'une exploitation sur voies doubles était préférable.

Sensibilités

Afin d'évaluer l'incidence d'une variation possible dans les coûts d'immobilisations initiaux, on a fait porter surtout les études de sensibilité sur l'analyse financière et l'analyse coûts-avantages.

Dans l'analyse financière, une augmentation de 20 p. 100 des coûts d'immobilisations initiaux n'empêcherait pas le secteur public d'obtenir un TRI positif (incluant les recettes fiscales) dans tous les scénarios. Cependant, seuls les scénarios MOT-D-300 donneraient lieu à un rendement supérieur à 4 p. 100. Le TRI du secteur privé tomberait, pour sa part, en deçà du taux minimal de 12 p. 100 dans tous les cas. Dans le scénario le plus intéressant sur le plan financier, MOT-D-300-NA, le TRI du secteur privé chuterait de 12,34 à 11,97 p. 100, tandis que celui du secteur public passerait de 7,13 à 5,80 p. 100. En revanche, avec une diminution de 20 p. 100 des coûts d'immobilisations initiaux, le TRI du secteur public se situerait au-dessus des 4 p. 100 dans tous les scénarios. Pour le secteur privé, encore une fois, ce n'est que dans les deux scénarios MOT que le TRI se retrouverait au-dessus des 12 p. 100. Dans le cas du scénario le plus rentable financièrement, le TRI du secteur privé grimperait à 12,59 p. 100, tandis que celui du secteur public atteindrait 8,56 p. 100.

L'analyse coûts-avantages du scénario de référence montre qu'une augmentation de 20 p. 100 des coûts d'immobilisations initiaux rendrait toutes les options non viables à un taux d'actualisation de 8 p. 100, sauf MOT-D-300. Pour le meilleur scénario, la VAN chute de 1 284 à 546 millions de dollars (actualisés). Du côté positif, une diminution de 20 p. 100 des coûts

initiaux rendrait tous les scénarios viables, à un taux d'actualisation de 8 p. 100, et ferait grimper la VAN d'au moins 57 p. 100 dans tous les cas. Pour le meilleur scénario, la VAN grimpe à 2 016 millions de dollars (actualisés).

On a également examiné dans l'analyse financière l'incidence d'une variation d'un an dans la période de construction. L'impact serait ici analogue à celui d'une variation de 20 p. 100 des coûts d'immobilisations initiaux. Dans le scénario MOT-D-300, une réduction d'un an de la période de construction ferait grimper le TRI du secteur public de 6,65 à 8,09 p. 100, tandis que le TRI du secteur privé passerait de 12,15 à 12,45 p. 100. Le prolongement d'un an de la période de construction ramènerait le TRI du secteur public à 5,29 p. 100, alors que le TRI du secteur privé chuterait à 11,84 p. 100.

Frais d'exploitation

Principaux risques

Des prévisions plus détaillées permettraient à une administration du train rapide de préparer des scénarios d'exploitation optimaux. Toutefois, seule l'épreuve du temps permettra de connaître vraiment les coûts d'exploitation et d'entretien véritables. Les estimations qu'ont fournies les experts-conseils ont été passées soigneusement en revue par les exploitants de train rapide et par les chemins de fer du Canada. On a inclus des réserves pour imprévus, mais les résultats finals peuvent varier. Un train rapide n'en produira pas moins un excédent d'exploitation considérable.

Les principaux risques liés à l'exploitation sont les suivants :

- **PRATIQUES DE TRAVAIL DES CHEMINS DE FER.** Les changements ont déjà commencé, ce qui devrait permettre de répondre aux besoins d'un train rapide.

- **ACTIVITÉS D'ENTRETIEN.** La plus grande incertitude a trait à l'ampleur des activités d'entretien nécessaires pour maintenir la superstructure de la voie dans un état impeccable pendant toute l'année afin d'assurer un bon fonctionnement du train rapide.

- **OPTIMISATION.** On a déployé certains efforts dans les prévisions afin d'optimiser les recettes par rapport aux tarifs. Toutefois, à cette étape des investigations, aucune analyse n'a été effectuée en vue d'optimiser de façon analogue les bénéfices en rapport avec les volumes de voyageurs prévus.

Sensibilités

Afin d'évaluer l'incidence d'une variation dans les coûts d'exploitation, on a d'abord effectué une analyse financière de sensibilité fondée sur un changement de 10 p. 100 des coûts d'exploitation. L'incidence d'une modification aux coûts d'exploitation n'est pas considérable, tous les scénarios s'étant révélés beaucoup moins sensibles aux variations des coûts d'exploitation qu'aux changements dans les recettes d'exploitation ou dans les coûts d'immobilisations initiaux. Compte tenu de cette observation, aucune autre analyse de sensibilité n'a été effectuée.

Projections financières

On a déployé des efforts considérables pour présenter des projections financières objectives pour chacun des scénarios examinés. Toutefois, les recettes et les coûts sont soumis à des aléas, tout comme ils sont tributaires de facteurs et d'hypothèses. La portée du projet, l'exactitude des estimations, l'évolution des marchés financiers, les cycles économiques, l'inflation, les perceptions des investisseurs et des prêteurs, les changements législatifs, l'évolution des goûts du public voyageur sont autant de facteurs qui peuvent influencer les résultats financiers.

Principaux risques

Il existe d'importants éléments financiers sur lesquels le projet n'a pas pris. C'est le cas de l'évolution des marchés financiers, des cycles économiques, de l'inflation et des perceptions des investisseurs et des prêteurs. Par exemple, un taux d'inflation annuel de 3 p. 100 fait grimper de 3,4 milliards de dollars les coûts initiaux de 10,5 milliards de dollars (1993), tandis que les frais financiers ajoutent encore 4,4 milliards de dollars, pour donner un total de 18,3 milliards de

dollars (dollars courants) dépensés jusqu'en 2005 pour l'ensemble du Corridor. Il s'agit là d'une augmentation de 75 p. 100 par rapport au coût initial, en dollars constants. Tout changement appréciable dans l'un ou l'autre de ces éléments pourrait avoir des répercussions importantes sur les résultats financiers.

Les autres grandes hypothèses susceptibles de jouer sur les résultats financiers (en plus de celles déjà signalées dans les sections sur le nombre de voyageurs, sur les coûts d'immobilisations initiaux et sur les frais d'exploitation) sont les suivantes :

- **TAUX D'INTÉRÊT.** Aux fins des analyses financières, on a postulé que les prêts du secteur privé seraient fondés sur le taux créditeur à long terme du gouvernement fédéral, qui se situait à environ 9 p. 100 au moment de l'analyse. Ainsi, les obligations relatives à l'infrastructure et à la technologie, qui sont garanties par l'État, sont établies à 9 p. 100 (50 points de base de plus que le taux créditeur à long terme). Si le projet de train rapide devait être lancé, il est fort probable que les taux d'intérêt auxquels il serait financé seraient différents de ceux utilisés dans l'analyse. Bien qu'à l'heure actuelle, les taux d'intérêt réels soient élevés dans une optique historique, le taux d'inflation demeure relativement peu élevé. On ne doit jamais oublier qu'il n'est pas possible de prédire avec certitude l'évolution des marchés financiers ou les attentes des futurs investisseurs.

- **VALEUR RÉSIDUELLE.** Toute modification de la valeur résiduelle aurait une incidence sensiblement importante sur la valeur du TRI. La valeur résiduelle utilisée vise à donner une idée des risques financiers découlant de la possibilité que (i) certaines parties du projet, pour diverses raisons, deviennent désuètes sur le plan technologique à une date quelconque de l'avenir et que (ii) les prêteurs et investisseurs du secteur privé actualisent de façon exagérée la valeur résiduelle en raison de l'éloignement dans le temps. Pour tenir compte de ces facteurs, les experts-conseils financiers ont inclus dans les calculs un montant qu'ils jugeaient relativement prudent d'un point de vue financier pour le coût de remplacement des immobilisations du projet,

équivalant à 65 p. 100 du coût initial (incluant l'intérêt pendant la période de construction), et augmenté d'un taux d'inflation jusqu'en 2035. Si cette méthode peut être appropriée pour déterminer le taux de rendement interne du secteur privé, on peut s'interroger sur sa valeur comme base de calcul du taux de rendement interne du secteur public. Alors que certains analystes trouvent avantageux d'attribuer un coût de remplacement moindre, aboutissant ainsi à une plus grande valeur résiduelle, d'autres estiment que la démarche suivie par l'expert-conseil financier vaut également pour le secteur public.

- **OPTIONS INSTITUTIONNELLES.** Un certain nombre d'options institutionnelles n'ont pas fait l'objet d'une analyse, alors qu'elles pourraient entraîner un rendement supérieur ou inférieur pour les gouvernements.

- **CONSTRUCTION PAR ÉTAPES.** Aux fins de l'analyse, on a pris pour hypothèse, tant pour le scénario de Québec-Windsor que pour celui de Montréal-Ottawa-Toronto, que la ligne complète serait construite en même temps de façon à permettre la mise en service sur la totalité du tronçon simultanément. Une construction par étapes, sur des tronçons plus courts, qui est l'option la plus probable, n'a pas été envisagée au niveau d'analyse retenu.

Sensibilités

En plus des variations dans les recettes et les frais d'exploitation et dans les coûts d'immobilisations initiaux déjà examinées, on a analysé l'incidence de variations dans les taux d'intérêt, dans la valeur résiduelle et dans le regroupement des variables les plus importantes sur les projections financières.

Une augmentation de 1 p. 100 des taux d'intérêt aurait une incidence beaucoup plus grande sur le secteur public que sur le secteur privé, du fait que le secteur public assume de 71 à 78 p. 100 des coûts et des risques du projet. Même si le TRI du secteur public demeurerait positif, il se situerait en deçà de 4 p. 100 pour les deux scénarios de 200 km/h et pour tous les scénarios Québec-Windsor. Dans le cas du secteur privé, le TRI diminuerait légèrement dans tous les scénarios,

mais les scénarios MOT-D-300 demeureraient au-dessus de 12 p. 100. Dans le scénario le plus attrayant sur le plan financier, le TRI du secteur public chuterait de 7,13 à 5,94 p. 100, tandis que celui du secteur privé passerait de 12,34 à 12,28 p. 100. Par contre, une réduction de 1 p. 100 des taux d'intérêt aurait pour effet de faire grimper le TRI du secteur public au-dessus de 4 p. 100 dans tous les scénarios, alors que le TRI du secteur privé augmenterait légèrement, mais sans donner lieu à un changement appréciable. Dans le scénario le plus rentable financièrement, le TRI du secteur public atteindrait 8,41 p. 100, tandis que celui du secteur privé passerait à 12,36 p. 100.

Des variations dans la valeur résiduelle auraient des répercussions relativement importantes sur le calcul du TRI, en particulier pour le secteur public. Une valeur résiduelle nulle signifierait un taux de rendement inférieur à 4 p. 100 pour le secteur public (recettes fiscales comprises) dans tous les scénarios à l'exception des scénarios MOT-D-300, et un taux de rendement inférieur à 12 p. 100 pour le secteur privé dans tous les scénarios. Dans le scénario le plus attrayant sur le plan financier, le TRI du secteur public chuterait de 7,13 à 5,13 p. 100, tandis que celui du secteur privé passerait de 12,34 à 11,84 p. 100. Par contre, une valeur résiduelle assortie d'un coût de remplacement s'établissant à 32,5 p. 100 du coût du projet (une proportion de 65 p. 100 a été utilisée pour le cas de référence), aurait pour effet de faire grimper le TRI du secteur public au-dessus de 4 p. 100 (recettes fiscales comprises) dans tous les scénarios, tandis que le TRI du secteur privé ne donnerait lieu à aucun changement appréciable. Dans le scénario le plus rentable financièrement, le TRI du secteur public atteindrait 7,68 p. 100, tandis que celui du secteur privé passerait à 12,62 p. 100.

Jusque-là, on n'a abordé que les changements touchant les variables individuelles. Il importe également de comprendre l'incidence des variations lorsque plus d'une variable est visée. Dans cette optique, on a procédé à une analyse de sensibilité tenant compte d'une diminution de 10 p. 100 des recettes, d'une augmentation de

20 p. 100 des coûts de construction et d'un retard d'un an dans la période de construction afin d'en constater l'incidence sur les projections financières. Dans ce cas, le TRI du secteur public serait inférieur à 4 p. 100 dans tous les scénarios, devenant négatif dans les scénarios de 200 km/h et dans l'option QW-M-300, tandis que le TRI du secteur privé se situerait en deçà de 12 p. 100 dans tous les scénarios. Pour le scénario le plus intéressant sur le plan financier, le TRI du secteur public chuterait de 7,13 à 2,67 p. 100, tandis que celui du secteur privé passerait de 12,34 à 10,34 p. 100. Par contre, si on postule une augmentation des recettes de 10 p. 100, une diminution des coûts de 20 p. 100 et une réduction d'un an de la période de construction, le TRI du secteur public dépasserait 10 p. 100 dans tous les scénarios, à l'exception des options de 200 km/h et du scénario QW-M-300, alors que le TRI du secteur privé se situerait au-dessus de 12 p. 100 dans tous les scénarios, sauf ceux de 200 km/h. Pour l'option la plus rentable financièrement, le TRI du secteur public grimperait à 11,97 p. 100 et celui du secteur privé atteindrait 13,62 p. 100.

Il importe de prendre note que les rendements financiers du secteur public sont davantage touchés que ceux du secteur privé par des changements aux principales variables

Analyse coûts-avantages

En plus de la mise en évidence des risques et des analyses de sensibilité effectuées au moyen de variations dans les recettes et les coûts (coûts d'immobilisations initiaux et frais d'exploitation), des études de sensibilité portant sur d'autres variables clés de l'analyse coûts-avantages ont été réalisées dans le but de vérifier la solidité des résultats et de mieux cerner le risque lié au projet.

Les résultats de l'analyse coûts-avantages sont surtout sensibles aux variations dans le taux d'actualisation (des taux de 7 p. 100 et de 10 p. 100 ont été mis à l'épreuve), dans les estimations du surplus du consommateur (-100 p. 100, +75 p. 100), dans les coûts d'immobilisations initiaux (± 20 p. 100) et dans les recettes (± 10 p. 100). On a déjà passé en revue les

sensibilités aux coûts d'immobilisations initiaux et aux recettes.

On a évalué le surplus du consommateur comme étant la différence entre les coûts généralisés (qui incluent le prix des billets et le coût d'accès, de même que l'équivalent pécuniaire de la valeur du temps d'accès, du temps de déplacement et du temps d'attente) pour les voyageurs du Corridor avec ou sans le train rapide. Même si la méthode de calcul du surplus du consommateur est plutôt standardisée, il se présente des difficultés lorsqu'il s'agit d'en estimer la valeur de façon exacte. Pour le scénario QW-D-200, le surplus du consommateur a été évalué à 35 \$ par voyageur. Certains économistes sont d'avis qu'il conviendrait d'inclure des éléments comme le confort et la commodité dans le calcul du surplus du consommateur. Si on intègre activement ces éléments, la valeur moyenne par voyageur passe alors à 35 \$. En revanche, d'autres estiment que les seuls éléments pertinents du surplus du consommateur peuvent être saisis par le choix du mode de transport motivé par les différences de tarif, sans tenir compte des coûts d'accès ou de sortie ni des économies de temps de déplacement global. C'est pourquoi on a effectué des analyses de sensibilité en utilisant un surplus du consommateur de 35 \$ (la limite inférieure varie en fonction du scénario) et un surplus du consommateur nul.

Les résultats des analyses coûts-avantages sont sensibles à ces variations. Dans le cas d'un surplus du consommateur fixé à zéro, seul le

scénario MOT-D-300 demeure viable. La VAN chute de 1 284 millions de dollars à 121 millions de dollars (actualisés). À partir de la limite supérieure du surplus du consommateur, tous les scénarios sont viables, la VAN de l'option MOT-D-300 atteignant 1 905 millions de dollars.

Comme les variations de la valeur résiduelle avaient eu une incidence appréciable, on a aussi examiné ce facteur dans le cadre de l'analyse coûts-avantages. Cependant, ceci n'a pas eu d'effet sensible sur les résultats dans ce cas-ci.

À un taux d'actualisation de 8 p. 100, utilisé dans le scénario de référence, toutes les options se sont retrouvées avec une VAN positive, sauf QW-D-200. Lorsque le taux d'actualisation est porté à 10 p. 100, un seul scénario demeure viable, MOT-D-300, la VAN chutant de 1 284 millions de dollars à 206 millions de dollars (actualisés). Si le taux d'actualisation de 10 p. 100 est conjugué soit à une augmentation des coûts soit à une diminution des recettes, tous les scénarios cessent alors d'être viables, y compris MOT-D-300.

Dans le cas d'un taux d'actualisation de 7 p. 100, les résultats de tous les scénarios présentent une VAN positive. La VAN de l'option MOT-D-300 grimpe alors à 2 177 millions de dollars (actualisés). Même si le taux d'actualisation de 7 p. 100 est combiné à une augmentation des coûts ou à une diminution des recettes, tous les scénarios de 300 km/h demeurent viables.

Une voie simple pourrait être une solution économique sur le tronçon Windsor-London. La même option sur les tronçons Montréal-Québec et Toronto-London devrait faire l'objet d'une plus ample analyse financière et opérationnelle avant d'être adoptée.

Exploitation

On a choisi des technologies représentatives afin de dresser des plans d'exploitation et d'établir les coûts du réseau d'après des données réelles. La technologie représentative du réseau de 300 km/h est celle du TGV-Atlantique de GEC-Alsthom. Pour le réseau de 200 km/h, on a choisi la technologie du X-2000 de ABB.

Les temps de déplacement seraient considérablement améliorés par rapport aux services actuels de VIA Rail. Ainsi, sur un réseau de 300 km/h, il serait possible de faire le trajet de Québec à Montréal en 1 heure et 12 minutes ou de se rendre de Montréal à Toronto, via Ottawa, en 2 heures et 18 minutes. Ces temps sont à comparer aux performances actuelles les plus rapides de VIA Rail, qui sont de 3 heures et 59 minutes de Toronto à Montréal et 2 heures et 46 minutes de Québec à Montréal.

La nature de l'exploitation d'un train rapide serait différente de ce qu'elle est actuellement pour le train classique de VIA Rail. Les fréquences offertes à tous les points d'origine-destination seraient nettement accrues et comparables aux fréquences des services aériens. L'investissement dans un train rapide serait l'occasion d'améliorer le transport interurbain au sein du Corridor. Toutefois, certaines collectivités actuellement desservies par VIA Rail ne le seraient pas par le train rapide.

Pendant la première année de service, les frais d'exploitation seraient de l'ordre de 40 p. 100 des recettes d'exploitation. Le train rapide produirait un excédent d'exploitation considérable, qui pourrait encore s'apprécier à la longue avec l'augmentation de la clientèle.

Clientèle et recettes

Le marché des voyageurs interurbains dans le Corridor se chiffrait en 1992 à 109 millions de déplacements-personnes : 99 millions de déplacements en auto, 4,1 millions en avion, 2,9 millions en train et 2,6 millions en autocar.

Le train rapide pourrait aller chercher plus de 10 millions de voyageurs par an en 2005 sur un réseau de 200 km/h et près de 12 millions sur un réseau de 300 km/h dans le corridor Québec-Windsor. En 2025, le nombre de voyageurs pourrait être de 15 et de 19 millions, respectivement. Le tronçon Montréal-Ottawa-Toronto représente près de 56 p. 100 du nombre total de voyageurs et le parcours Québec-Toronto, environ 75 p. 100.

Quelque 80 p. 100 des futurs voyageurs par train rapide pourraient être détournés des autres moyens de transport du Corridor. Les voyageurs détournés de l'automobile formeraient 40 p. 100 de la clientèle du train rapide, ceux de l'avion (vols locaux et de correspondance), 18 p. 100, ceux de VIA Rail, 15 p. 100, et ceux des autocars, 8 p. 100. Le trafic induit (c'est-à-dire les voyages qui n'auraient pas été effectués sans le train rapide) attiré par le nouveau service pourrait représenter quelque 23 p. 100 de la fréquentation du réseau de 300 km/h, par comparaison avec 18 p. 100 pour le réseau de 200 km/h.

Cependant, le train rapide n'empêcherait pas l'automobile d'être le mode de transport interurbain dominant dans le Corridor.

Les voyageurs d'agrément représenteraient environ 60 p. 100 des clients du réseau de 300 km/h, et les voyageurs d'affaires, 40 p. 100. Les clients de la classe affaires produiraient toutefois 50 p. 100 des recettes.

En dollars constants de 1993, les recettes de la première année d'exploitation, soit 2005, seraient de 900 millions de dollars pour le réseau de 300 km/h (Corridor intégral) et de 700 millions de dollars pour le réseau de 200 km/h. En 2025, les recettes atteindraient 1,5 milliards et 1,2 milliards de dollars (1993), respectivement.

Principales conclusions et recommandations

Dans les présentes études, on a examiné la plupart des questions soulevées par le Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario. Malgré un certain nombre d'incertitudes et de risques qui continuent de planer, mais qu'il serait possible d'atténuer si le projet de train rapide passait à l'étape de la mise en oeuvre, les études réalisées fournissent suffisamment de renseignements au comité directeur pour que celui-ci soit en mesure de présenter aux gouvernements du Canada, de l'Ontario et du Québec une recommandation quant à l'opportunité d'amorcer ou de financer l'aménagement d'un train rapide dans le corridor Québec-Windsor.

Les principales conclusions des études connexes sont exposées ci-après.

Technologie

Les systèmes de train rapide sont le fruit d'une quantité considérable de R-D et reflètent la fine pointe du progrès, particulièrement dans les domaines de la conception des véhicules ferroviaires et de la signalisation, ainsi que des normes relatives aux voies et à l'infrastructure. Le train rapide peut être adapté aux conditions canadiennes. Toutefois, le Canada devrait investir dans certains travaux de R-D étant donné que la R-D européenne actuelle ne répond pas à nos besoins particuliers.

Tracés

L'étude n'a pas fixé de tracés définitifs pour le train rapide, se contentant de décrire des tracés « représentatifs » pour élaborer des estimations de coût détaillées, des calculs de temps de déplacement et des projections de recettes. C'est ainsi, par exemple, qu'il conviendrait d'étudier de plus près le tracé à retenir entre Montréal et Ottawa. Des options comme un tracé via Mirabel

traversant en Ontario plus à l'ouest n'ont pas été étudiées en détail.

Le coût total du réseau entre Québec et Windsor (quelque 1 200 km) est évalué à 9,5 milliards de dollars pour la technologie de 200 km/h et à 10,5 milliards pour la technologie de 300 km/h. Le coût du tronçon Toronto-Montréal (plus de 600 km) est évalué à 5,4 milliards de dollars et à 6,1 milliards de dollars, respectivement, pour les réseaux de 200 km/h et de 300 km/h. Le scénario Québec-Toronto à 300 km/h coûterait 8 milliards de dollars.¹

Afin d'être en mesure d'assurer une exploitation à haute vitesse pendant toute l'année, il faudrait procéder à une reconstruction complète des voies et de la plate-forme existantes.

Il n'y a pas d'écart appréciable dans les coûts entre la solution qui consiste à utiliser des emprises existantes et le scénario « table rase » reposant sur la construction d'un tout nouveau tracé.

Il n'y a pas non plus d'écart marqué entre les coûts du tracé du train de 200 km/h et ceux du tracé du train de 300 km/h. La différence dans les coûts d'immobilisations qui existe effectivement s'explique surtout par le recours à des passages à niveau, ce qui entraînerait des économies de 500 millions de dollars pour le tracé de 200 km/h.

¹ Dans le cas du scénario Québec-Windsor à 200 km/h, un taux d'inflation annuel de 3 % ajouterait 3 milliards de dollars aux dépenses. Les coûts de financement durant la construction ajouteraient 4 milliards de dollars, pour un total de 16,5 milliards de dépenses encourues jusqu'en 2005. Selon les mêmes hypothèses, le scénario Québec-Windsor à 300 km/h coûterait 18,3 milliards. Le tronçon Montréal-Toronto, quant à lui, coûterait 9,4 milliards et 10,7 milliards respectivement pour les systèmes à 200 km/h et 300 km/h. Toujours selon les mêmes hypothèses, le coût du scénario Québec-Toronto à 300 km/h totaliserait 14 milliards de dollars.

Répercussions sur les autres modes dans le Corridor

Malgré l'ampleur des détournements de voyageurs des autres modes de transport du Corridor au profit du train rapide, les besoins d'investissement en infrastructure routière et aéroportuaire ne s'en trouveraient pas réduits pour autant.

Les transporteurs aériens pourraient perdre 44 p. 100 de la clientèle projetée dans le Corridor en 2005. Le manque à gagner au chapitre des frais généraux et des bénéfices, si l'on tient compte des investissements devenus superflus, serait d'environ 99 millions de dollars (1993) par an.

L'incidence sur les frais généraux et les bénéfices de l'industrie des autocars devrait être légèrement négative (-1 million de dollars) dans l'hypothèse d'une exploitation du train rapide sur la totalité du Corridor et légèrement positive dans le scénario Montréal-Toronto (1 million de dollars).

À long terme, l'effet sur l'aide gouvernementale aux autres modes, si l'on ne tient pas compte de la baisse des coûts d'accidents et de pollution, est négligeable. La réduction des subventions annuelles à VIA Rail est neutralisée par les pertes au chapitre des taxes payées par les automobilistes et les voyageurs aériens.

Effets sur l'environnement

Parmi les effets positifs du train rapide dans le Corridor, on peut signaler une baisse de près de 20 p. 100, en 2025, de la consommation d'énergie prévue pour le transport interurbain et une réduction des émissions atmosphériques qui contribuent à l'effet de serre (CO_2 et CO), ainsi que l'ozone troposphérique et le smog urbain (NO_x et COV).

Jusqu'à présent, le train rapide n'a pas connu d'accident mortel. Ceci permet de supposer que ce mode de transport pourrait réduire de 30 p. 100 le nombre d'accidents mortels et de 12 p. 100 le nombre de blessures liés au transport interurbain qui sont prévus dans le Corridor.

Le train rapide pourrait avoir une incidence négative sur les cultures dans les terres agricoles

productives, en particulier dans la zone de Montréal-Québec et dans celle de Toronto-Windsor, entraîner des pertes de terrains dans les collectivités rurales et urbaines et créer un effet de barrière dans les régions habitées.

Au Québec, le train rapide favoriserait une diminution des émissions causant des pluies acides et le smog urbain (SO_2 et particules fines) mais, globalement, à cause de l'âge de certaines centrales thermiques de l'Ontario, le train rapide électrifié provoquerait une augmentation des ces émissions.

Des mesures d'atténuation adéquates pourrait réduire l'incidence des niveaux de bruit. Les zones les plus sensibles sont celles qui se trouvent à proximité des nouveaux tracés. L'introduction d'un service de marchandises légères par train rapide pourrait aussi causer des perturbations.

Il faudrait peut-être procéder à une évaluation environnementale conjointe fédérale-provinciale dans chacune des deux provinces.

Systèmes urbains

Le train rapide pourrait renforcer le corridor Québec-Windsor à titre de principale région urbaine du Canada.

Il pourrait aussi accentuer la tendance vers la concentration dans les régions métropolitaines.

Répercussions industrielles

Le Canada s'est doté d'une industrie de fournitures ferroviaires dynamique, pleinement intégrée et concurrentielle à l'échelle internationale qui pourrait fournir 85 p. 100 des composantes fabriquées du système de train rapide, indépendamment de la technologie retenue.

La plupart des nouveaux projets de train rapide aux États-Unis devraient se conformer à une stratégie progressive, mettant à profit la technologie pendulaire sur les voies existantes.

Quelle que soit la technologie retenue, le potentiel d'exportation demeure limité. Un projet canadien de train rapide à caisse inclinable pourrait générer des exportations canadiennes de composantes et de services d'une valeur de

860 millions de dollars sur 20 ans. Une technologie non pendulaire pourrait aboutir à des exportations de 500 millions de dollars sur 20 ans. Sans ces projets, les exportations canadiennes devraient s'élever à 260 millions de dollars.

Répercussions économiques

Au total, le train rapide devrait avoir un effet positif perceptible, bien que modeste, sur la tenue de l'économie, sur l'emploi et sur les revenus pendant environ une décennie. À long terme, le train rapide ne peut en soi exercer une influence profonde sur la productivité, de sorte qu'il n'y aura pas de répercussions permanentes sur le potentiel de croissance.

S'il était décidé de financer la part publique du train rapide par une réaffectation des dépenses en immobilisations du gouvernement fédéral, ainsi que des gouvernements du Québec et de l'Ontario, on pourrait s'attendre aux répercussions suivantes :

- le train rapide aurait une incidence modeste sur l'ensemble de la production, de l'emploi et des revenus réels. Sur une période de 25 ans, dans le scénario d'un train de 300 km/h sur le Corridor intégral, il se créerait 43 700 années-personnes d'emploi, soit une moyenne de 1 750 emplois par année, et la dette des gouvernements diminuerait de 6,5 milliards de dollars (constants);

- l'incidence sur l'emploi et la production serait mitigée. Par exemple, il se créerait environ 10 500 emplois par an au cours de la période de construction, mais on perdrait 3 400 emplois par an durant la période d'exploitation de 2004 à 2020;

- en règle générale, les répercussions économiques seraient concentrées au Québec et en Ontario, où se dérouleraient la plus grande partie des activités;

- les répercussions sur le tourisme seraient négligeables.

Si la part publique du train rapide était financée par une expansion de la dette, la production réelle augmenterait au cours de la phase d'exploitation, mais en contrepartie d'un accroissement cumulatif de 8,3 milliards de

dollars (constants) de la dette publique et d'une augmentation des emprunts étrangers. Si le Corridor complet était construit, il se créerait 193 000 années-personnes d'emploi sur 25 ans, soit une moyenne de 8 000 emplois par année..

Si le financement se faisait au moyen d'une réaffectation des fonds, l'ampleur de l'incidence tant à l'étape de la construction qu'à celle de l'exploitation serait alors fonction du tracé et de la technologie. Ainsi, pour le scénario MOT-D-300, 32 000 années-personnes d'emploi seraient créées sur 25 ans et la dette du secteur public baisserait de 4,9 milliards de dollars (constants).

Dans un financement réalisé au moyen de l'expansion de la dette, 105 000 emplois seraient créés, mais au prix d'une augmentation de 2,6 milliards de dollars (constants) de la dette gouvernementale.

Aspects législatifs et pratiques de travail

Il n'existe aucun obstacle législatif à l'implantation d'un train rapide.

On prévoit que les contraintes relatives aux pratiques de travail qui pourraient nuire à la rentabilité seront éliminées par des changements aux conventions collectives.

Résultats financiers

Le coût total du réseau entre Québec et Windsor, pour la technologie de 300 km/h, est de 10,5 milliards de dollars (de 1993). Un taux d'inflation annuel de 3 p. 100 ajouterait un montant de 3,4 milliards de dollars, pour un coût total de 13,9 milliards de dollars. Les frais financiers pendant la période de la construction ajouteraient encore 4,4 milliards de dollars, ce qui donnerait un coût total de 18,3 milliards de dollars jusqu'en 2005.

Le coût total du réseau entre Québec et Windsor, pour la technologie de 200 km/h, se chiffre à 9,5 milliards de dollars (de 1993). Un taux d'inflation annuel de 3 p. 100 ajouterait un montant de 3,0 milliards de dollars, pour un coût total de 12,5 milliards de dollars. Les frais financiers pendant la période de la construction ajouteraient encore 4,0 milliards de dollars, ce qui

donnerait un coût total de 16,5 milliards de dollars jusqu'en 2005.

Un projet entièrement financé par le secteur privé n'est pas faisable.

Dans un partenariat entre les secteurs public et privé, le secteur privé pourrait assumer jusqu'à 28,6 p. 100 des coûts d'immobilisations pour un taux de rendement interne (TRI) de 12,3 p. 100, au maximum, après impôts (20,5 p. 100 avant impôts).

Le secteur public pourrait obtenir un TRI de 7,13 p. 100, au maximum, incluant les recettes fiscales, ou un TRI de 3,59 p. 100, excluant les recettes fiscales.

L'analyse financière conclut que les gouvernements récupéreront largement leur investissement (sur une base non actualisée) pendant les 30 premières années d'exploitation. À un taux d'actualisation de 9 p. 100 (qui est le taux créditeur postulé pour la dette à long terme du gouvernement, aux fins de l'étude) et compte tenu d'une estimation prudente de la valeur résiduelle, les gouvernements doivent verser au bout du compte une contribution nette au projet. Si le train rapide est implanté, il est fort probable que les taux d'intérêt auxquels le projet sera financé seront différents de ceux postulés dans l'analyse. Il ne faut toutefois pas oublier qu'à l'heure actuelle les taux d'intérêt sont élevés, historiquement parlant, et que le taux d'inflation est relativement bas.

En modifiant la distribution des flux monétaires (notamment entre le secteur public et le secteur privé), il est possible de porter à 12 p. 100 le taux de rendement projeté pour le secteur privé, quel que soit le scénario adopté. Cette façon de faire pourrait permettre à chaque scénario d'être à la fois viable et finançable dans l'optique du secteur privé, même si c'est au détriment du secteur public, sans pour autant sacrifier le partenariat public-privé. En revanche, ce remaniement des flux monétaires affaiblirait le lien entre le risque et le rendement.

En fixant le TRI du secteur privé à 12 p. 100, le TRI du secteur public baisserait, sauf dans le meilleur scénario, soit MOT-D-300. Le TRI du secteur public serait inférieur à 3,5 p. 100 avec les

recettes fiscales et négatif sans les recettes fiscales dans tous les autres scénarios. Pour l'option MOT-D-300NA, le TRI du secteur public grimperait de 7,13 à 8,27 p. 100, tandis que celui du secteur privé serait ramené de 12,34 à 12 p. 100.

L'option d'un train rapide appartenant entièrement à l'État permettrait au secteur public d'obtenir un meilleur rendement financier que dans les options de partenariat. Toutefois, le secteur public serait tenu dans ce cas d'assumer la totalité du risque et des coûts de construction.

Le réseau de 300 km/h est nettement supérieur à celui de 200 km/h sur le plan financier.

L'itinéraire via Dorval est nettement supérieur au tracé via Mirabel du point de vue financier.

Les options de Corridor intégral entre Québec et Windsor sont inférieures aux options de corridor Montréal-Toronto et Québec-Toronto sur le plan financier.

Les scénarios qui offrent les meilleurs rendements financiers sont les scénarios de Montréal-Ottawa-Toronto à 300 km/h via Dorval.

Le scénario Québec-Toronto à 300 km/h via Mirabel donne au secteur privé et au secteur public des rendements financiers similaires à ceux de l'option MOT-M à 300 km/h. Il est tout à fait possible qu'une option Québec-Toronto via Dorval à 300 km/h soit également viable et finançable, du point de vue du secteur privé.

Le rendement du projet est surtout sensible aux variations dans les coûts de construction, les recettes d'exploitation et la valeur résiduelle du projet.

Analyse coûts-avantages

Si les gouvernements décident d'investir dans un réseau de train rapide, ils peuvent s'attendre à en tirer, en plus d'un rendement financier raisonnable, un rendement social et économique non négligeable. Ce rendement varierait en fonction du taux d'actualisation utilisé.

Le taux d'actualisation est un facteur très important de l'analyse coûts-avantages. Le gouvernement fédéral utilise un taux d'actualisation de 10 p. 100 dans toutes ses analyses. Les experts-conseils responsables de

L'étude coûts-avantages ont suggéré d'utiliser un taux d'actualisation de 7 %, puisque celui-ci correspond approximativement au taux d'intérêt réel sur les emprunts retenu dans l'analyse financière. C'est aussi le taux utilisé par Hydro Québec pour l'analyse de grands projets hydroélectriques. Les trois gouvernements ont convenu d'appliquer un taux d'actualisation de 8 % comme hypothèse de base dans cette étude.

À un taux d'actualisation de 8 p. 100 et un surplus du consommateur de l'ordre de 21 \$ par voyageur, tous les scénarios sont économiquement viables à l'exception de l'option de Corridor intégral à 200 km/h. Dans l'hypothèse d'un taux d'actualisation de 10 p. 100, seul le scénario MOT-D-300 serait viable. À un taux d'actualisation de 7 p. 100, tous les scénarios deviennent viables.

Les recettes d'exploitation, le surplus du consommateur et la valeur résiduelle représentent près de 95 p. 100 de tous les avantages, alors que les coûts d'investissement et d'exploitation forment aussi 95 p. 100 du total des coûts. Les autres coûts et avantages économiques sont marginaux.

L'analyse coûts-avantages, à l'instar de l'analyse financière, conclut que le scénario Montréal-Toronto à 300 km/h via Dorval garantit le meilleur rendement. La valeur actuelle nette (VAN) est évaluée à 1,3 milliard de dollars à un taux d'actualisation de 8 p. 100.

Le réseau de 300 km/h est plus intéressant que le réseau de 200 km/h sur le plan économique.

Un tracé via Dorval est dans tous les cas supérieur à un itinéraire passant par Mirabel.

Les options de tracés Québec-Windsor sont économiquement inférieures aux scénarios Montréal-Toronto et à l'option Québec-Toronto via Mirabel, où la VAN est évaluée à 762 millions de dollars.

Le surplus du consommateur a été estimé pour les options de 300 km/h à 21 \$ par voyageur en moyenne, ce qui donne un total de près de 250 millions de dollars en 2005 dans le cas du scénario Montréal-Toronto à 300 km/h via Dorval.

L'incidence sur les autres moyens de transport, notamment sur les transporteurs aériens, n'a pas été incluse dans le scénario de référence, car les opinions divergent sur la question de savoir si les coûts unitaires de l'industrie aérienne seraient négativement touchés à long terme. Si l'on tient compte de l'incidence sur les autres modes de transport, la viabilité économique de tous les scénarios s'en trouve réduite.

L'analyse de sensibilité joue un rôle important dans le processus décisionnel. Dans l'analyse coûts-avantages, la viabilité économique du projet serait surtout touchée par des changements aux recettes d'exploitation (± 10 p. 100), au surplus du consommateur (de -100 p. 100 à +75 p. 100) et aux coûts de construction (± 20 p. 100). À un taux d'actualisation de 8 p. 100, la viabilité de tous les scénarios serait grandement affectée, à l'exception de MOT-D-300. Ce dernier scénario demeurerait viable dans tous les cas, sauf si toutes les variables étaient modifiées simultanément.

Si un taux d'actualisation de 10 p. 100 est conjugué soit à une diminution des recettes, à une augmentation des coûts ou à une limite inférieure pour le surplus du consommateur, aucun des scénarios ne demeure viable. À un taux d'actualisation de 7 p. 100, tous les scénarios à 300 km/h conservent leur viabilité.

Conclusion

L'objectif principal de cette étude réalisée par les gouvernements du Canada, de l'Ontario et du Québec était de savoir s'ils doivent prendre la décision d'amorcer ou de financer l'aménagement d'un train rapide dans le corridor Québec-Windsor. Toutes les études connexes relevant de cette étude de faisabilité ont été réalisées pour aider les gouvernements à prendre une telle décision. Voici les conclusions que l'on peut en tirer :

- le train rapide est techniquement faisable;
- le train rapide serait une adjonction utile aux infrastructures de transport, mais il nécessiterait d'importantes ressources;
- un système de train rapide à 300 km/h est supérieur à un système à 200 km/h sous tous les rapports;

- un train rapide ne réduirait pas les investissements requis de la part des gouvernements pour les infrastructures des autres moyens de transport;

- un système de train rapide ne pourrait pas aller de l'avant sans un important appui financier des gouvernements;

- les possibilités d'exportation sont limitées, quelle que soit la technologie retenue;

- le tronçon Montréal-Ottawa-Toronto constitue le meilleur scénario. Le tronçon Québec-Toronto se classe au deuxième rang, mais il n'a pas été analysé avec le même niveau de précision;

- certains scénarios pourraient être rentables sur le plan économique et financier, suivant la précision des prévisions relatives aux coûts de construction, à la clientèle et aux recettes, aux taux d'intérêt, au taux d'actualisation et au taux d'inflation réel;

- d'un point de vue environnemental, le train rapide augmenterait la sécurité du public et réduirait la pollution atmosphérique, mais il aurait un impact négatif sur l'occupation des sols;

- l'étude n'a pas prévu de réaction agressive à long terme des transporteurs aériens, mais il faudra étudier davantage la question.

Recommandation

D'après ces conclusions, le comité directeur recommande que toute étude future porte exclusivement sur les technologies très rapides.

Les conditions suivantes devront être réunies avant d'entreprendre d'autres études :

- le secteur privé doit prendre l'initiative de l'étape suivante et en assumer au moins 50 p. 100 des coûts;

- le secteur privé doit s'engager à assumer tous les risques du projet (risques de construction et gestion de l'exploitation d'un train rapide) s'il se matérialise;

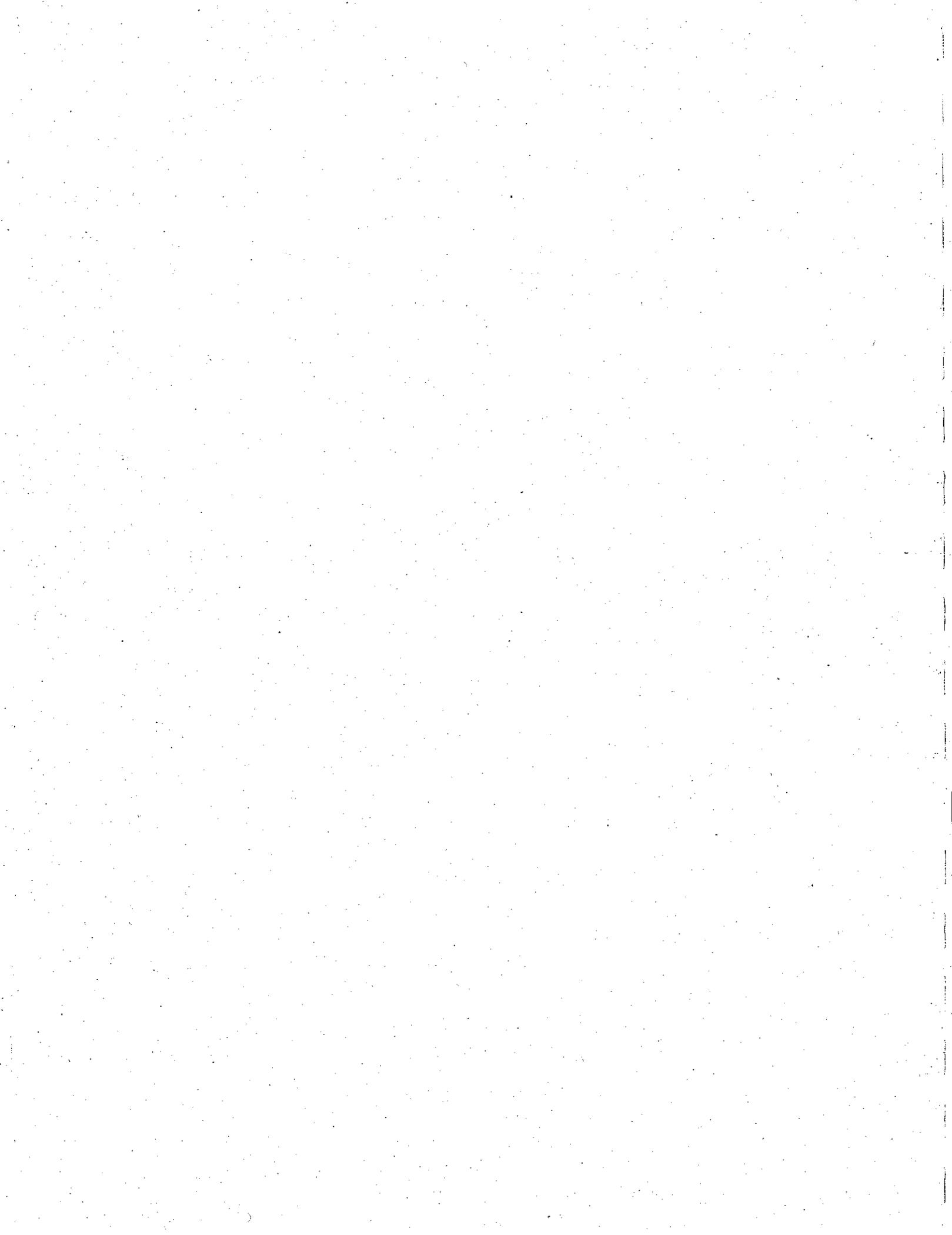
- compte tenu de leur situation financière et puisque selon l'étude, 70 à 75 p. 100 des coûts devraient être payés par les gouvernements, ceux-ci doivent faire savoir s'ils sont prêts à passer à la phase suivante, tout en tenant compte de la demande en investissements dans les transports et les infrastructures;

- les gouvernements devraient également tenir compte du taux de rendement du projet.

Si toutes ces conditions sont réunies, la phase suivante comportera les éléments suivants :

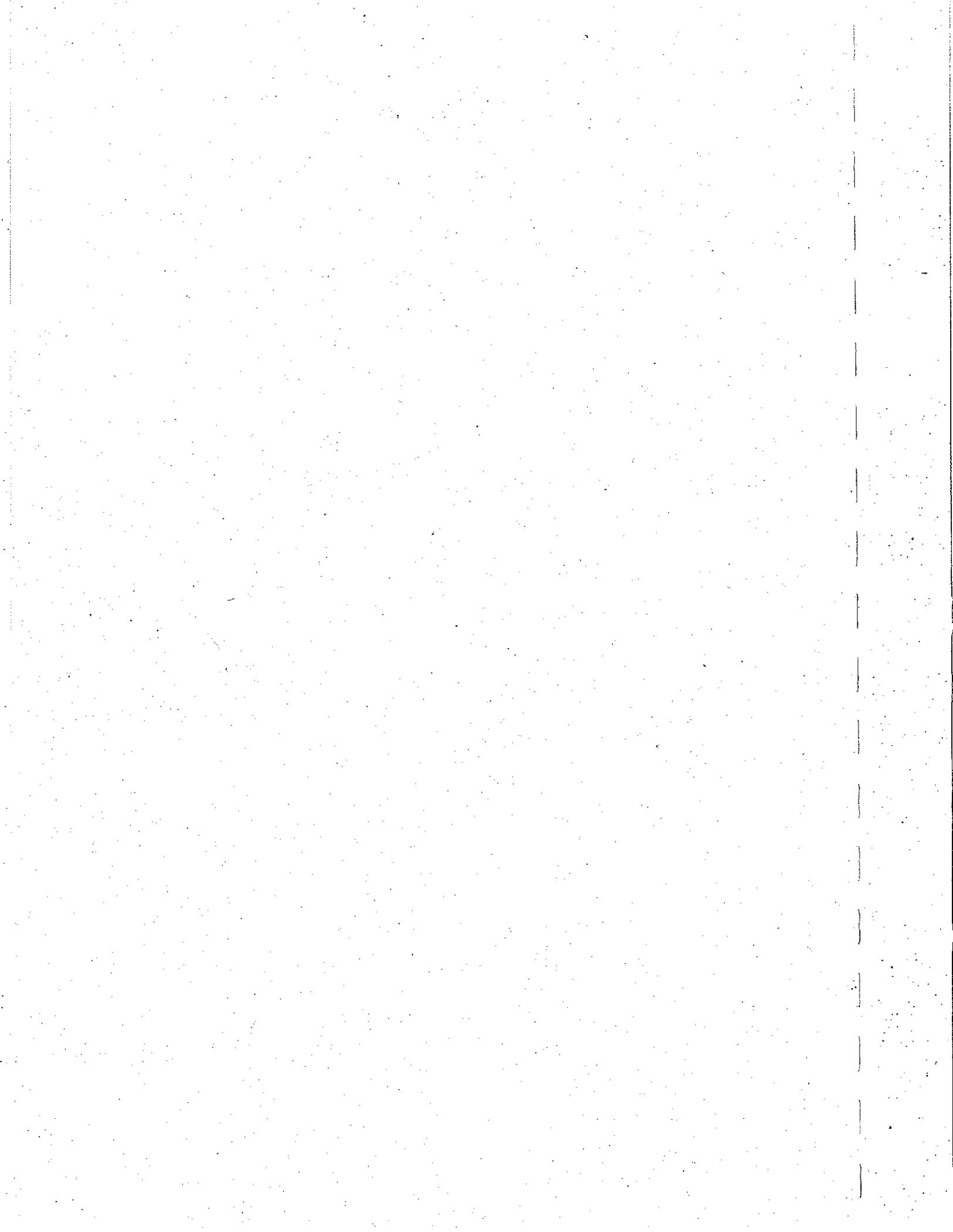
- optimisation de la conception du système;
- évaluation environnementale et approbation;
- conception préliminaire;
- prévisions sur la clientèle et les recettes;
- approbations nécessaires des textes réglementaires, notamment au niveau de la sécurité, etc.

Même si ces conditions ne sont pas réunies, le comité directeur suggère aux gouvernements de revoir le projet dans trois à cinq ans.



ANNEXE A

Liste des études connexes



Cueillette des données

LE BUREAU DE RECHERCHE SOLUMAR, Division de Market Facts, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Cueillette de données : Sondages sur les préférences manifestes*, Rapport technique, avril 1993.

CONSUMER CONTACT, *Étude sur le corridor du train rapide, Sondages au passage auprès des voyageurs*, Rapport final, octobre 1994.

Évaluation de la technologie

CANADIAN INSTITUTE OF GUIDED GROUND TRANSPORT, *Examen préliminaire de la technologie*, Rapport final, 7 juin 1993.

CANADIAN INSTITUTE OF GUIDED GROUND TRANSPORT, *Projet de train rapide Québec-Ontario: Exploitation et coûts du réseau*, octobre 1994.

Tracé

SNC-LAVALIN et DELCAN, en collaboration avec CANARAIL, SOFRERAIL et SWEDERAIL, *Évaluation préliminaire du tracé et des coûts, Rapport provisoire n° 1*, 19 janvier 1993.

SNC-LAVALIN et DELCAN, en collaboration avec CANARAIL, SOFRERAIL et SWEDERAIL, *Évaluation préliminaire du tracé et des coûts, Rapport provisoire n° 2, Analyse détaillée des tracés*, mai 1993.

SNC-LAVALIN et DELCAN, en collaboration avec CANARAIL, SOFRERAIL et SWEDERAIL, *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 et SWEDERAIL, *Évaluation préliminaire du tracé et des coûts, Rapport provisoire n° 4, Élaboration des tracés représentatifs composés*, février 1994.

SNC-LAVALIN et DELCAN, en collaboration avec CANARAIL, SOFRERAIL et SWEDERAIL, *Évaluation préliminaire du tracé et des coûts, Rapport final*, mars 1995.

DELCAN, *Les recettes potentielles de l'utilisation de l'emprise du train rapide par les entreprises de services publics*, Rapport final, novembre 1993.

Études environnementales

DESSAU-MARSHALL MACKLIN MONAGHAN, *Aspects environnementaux à long terme de services de transport de passagers par train rapide comparativement à d'autres modes*, Rapport final, mai 1995.

Prévisions sur les voyageurs et les recettes

TRANSPORTS CANADA, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Variables socioéconomiques, Prévisions pour 2005 et 2025, Trois scénarios*, janvier 1993.

SOFRERAIL CANARAIL, *Prévisions de trafic et de revenus pour une liaison à grande vitesse dans le corridor Québec-Windsor*, Rapport final, février 1994.

TEMS INC, LES CONSULTANTS TRAFIX INC, *Prévisions indépendantes sur le nombre de voyageurs et les recettes, Projet de train rapide Québec-Ontario*. Rapport final, 10 mars 1994.

CHARLES RIVER ASSOCIATES, *Projections de la clientèle et des recettes provenant des voyageurs pour les alternatives au train rapide dans le corridor Québec-Windsor*. Rapport final, décembre 1994.

IBI GROUP, *Prévisions composées du nombre de voyageurs et des recettes*, 8 novembre 1994.

SOFRERAIL CANARAIL, *Surplus du consommateur pour une liaison Québec-Montréal-Ottawa-Toronto-Windsor*, Rapport final, octobre 1994.

IBI GROUP, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Calcul du surplus du consommateur et des coûts de transport généralisés*, novembre 1994.

Stratégie industrielle

SIMPSON GUÉRIN INC, INFORMETRICA LTD., CANAC INTERNATIONAL INC., ALPHA BETA GAMMA CONSULTANTS, GOTTLIEB & PEARSON, *Stratégie industrielle*, février 1995.

Tendances du transport interurbain de voyageurs

KPMG PEAT MARWICK STEVENSON & KELLOGG, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Tendances du transport voyageurs interurbain et de l'aide gouvernementale, Document de fond*, Rapport provisoire, 15 février 1993.

KPMG PEAT MARWICK STEVENSON & KELLOGG, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Tendances du transport voyageurs interurbain et de l'aide gouvernementale, Scénario de référence, Version préliminaire, 15 mars 1993.*

KPMG PEAT MARWICK STEVENSON & KELLOGG, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Tendances du transport voyageurs interurbain et de l'aide gouvernementale, Estimation des subventions aux divers modes de transport, Rapport provisoire, 10 juin 1993.*

KPMG PEAT MARWICK STEVENSON & KELLOGG, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Tendances du transport voyageurs interurbain et de l'aide gouvernementale, Rapport final, 15 février 1995.*

Options institutionnelles, aspects législatifs et pratiques de travail

KPMG PEAT MARWICK STEVENSON & KELLOGG, *Projet de train rapide Québec-Ontario. Étude des options institutionnelles, des aspects législatifs et des pratiques de travail, Rapport final, 3 février 1995.*

Transport de marchandises légères et concessions dans les gares

CANARAIL CONSULTANTS CANADA INC., *Projet de train rapide, Étude de marché sur le trafic marchandises légères et les concessions dans les gares, août 1994.*

Analyse avantages-coûts

TRANSURB INC., *Projet de train haute vitesse Québec-Ontario, Analyses avantages-coûts, Rapport final, juillet 1995.*

Analyse financière

PRICE WATERHOUSE, *Projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor, Analyse financière, février 1995.*

Modèles d'habitat urbain

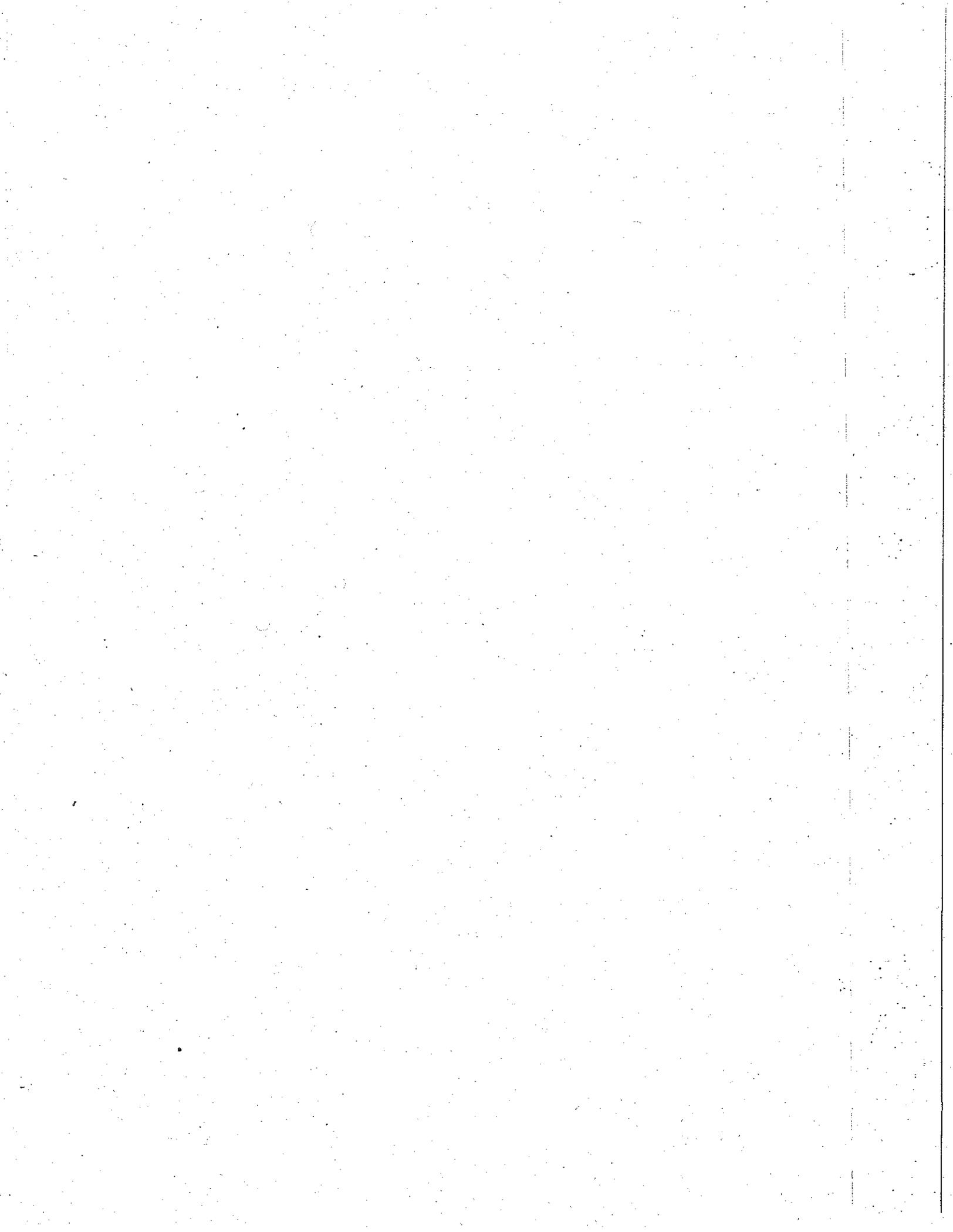
HEMSON, PLURAM INC., *Projet de train rapide Québec-Ontario. Répercussions sur les modèles de système et d'habitat urbains, février 1995 (révision juin 1995).*

Répercussions économiques

INFORMETRICA LTD., *Répercussions économiques nationales et provinciales d'un train rapide, Étude macroéconomique, Rapport principal, février 1995.*

ANNEXE B

Liste d'abréviations



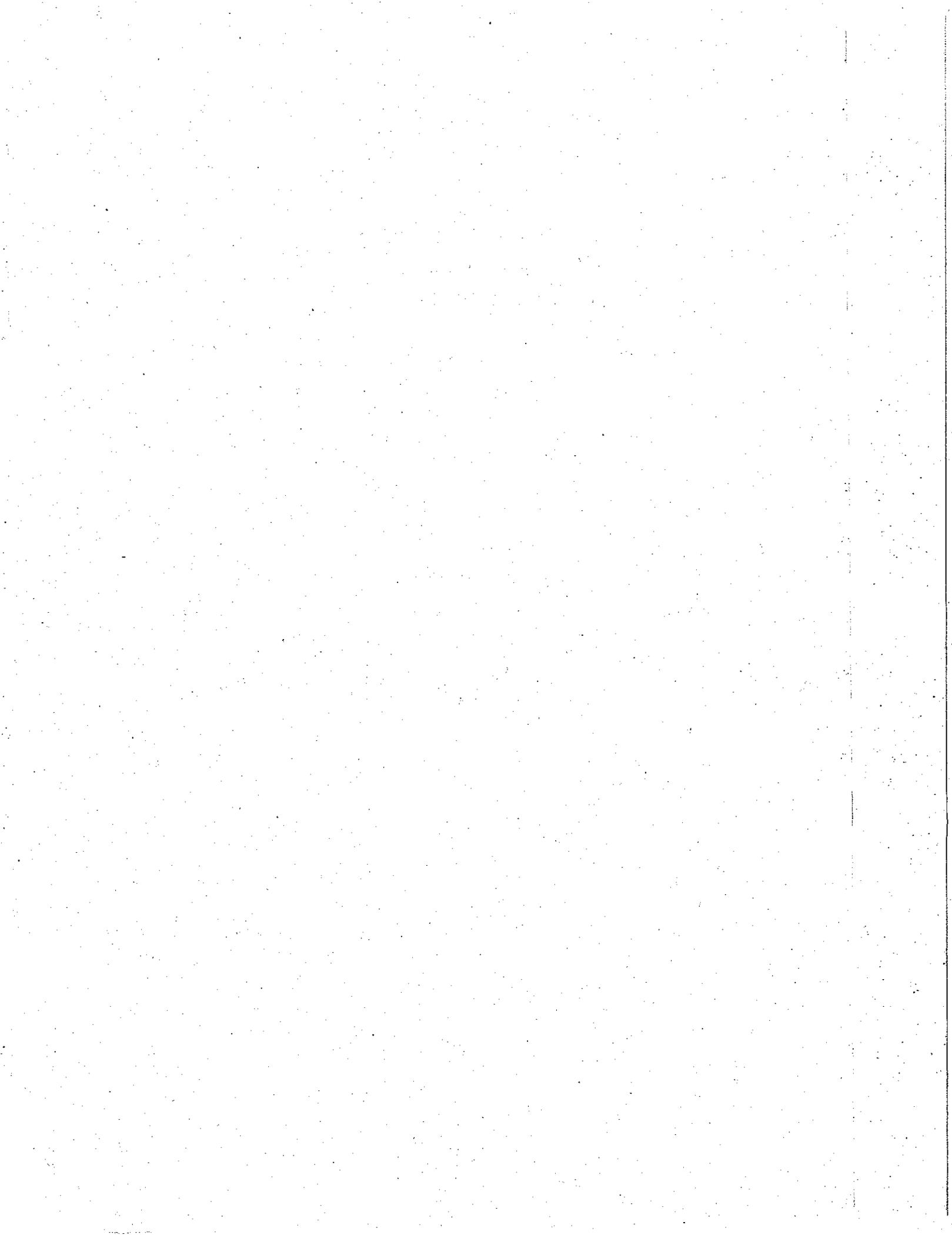
Annexe B - Liste d'abréviations

| | |
|--------------|--|
| AAR | <i>Association of American Railroads</i> |
| ABB | <i>Asea Brown Boveri</i> |
| BNP | <i>Banque Nationale de Paris</i> |
| CP | <i>Charge partielle</i> |
| CRA | <i>Charles River Associates</i> |
| Enquête O-D | <i>Enquête origine-destination</i> |
| FRA | <i>Federal Railway Administration (Washington, D.C.)</i> |
| FS | <i>Chemins de fer nationaux d'Italie</i> |
| GTTRQO | <i>Groupe de travail sur un train rapide Québec-Ontario</i> |
| ICE | <i>InterCity Express</i> |
| LRC | <i>Léger, rapide, confortable</i> |
| MOT-D-200 | <i>Montréal-Ottawa-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Dorval, 200 km/h</i> |
| MOT-D-300 | <i>Montréal-Ottawa-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Dorval, 300 km/h</i> |
| MOT-M-300 | <i>Montréal-Ottawa-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Mirabel, 300 km/h</i> |
| MOT-D-300-NA | <i>Montréal-Ottawa-Toronto (à la gare Union), via Dorval, 300 km/h (sans desserte aéroportuaire)</i> |
| MTO | <i>Ministère des Transports de l'Ontario</i> |
| PIB | <i>Produit intérieur brut</i> |
| QT-M-300 | <i>Québec-Toronto (à l'aéroport Pearson), via Mirabel, 300 km/h</i> |
| QW-D-200 | <i>Québec-Windsor via Dorval, 200 km/h</i> |
| QW-D-300 | <i>Québec-Windsor, via Dorval, 300 km/h</i> |
| QW-M-300 | <i>Québec-Windsor via Mirabel, 300 km/h</i> |
| SJ | <i>Chemins de fer nationaux de Suède</i> |

| | |
|-------|---|
| SNCF | <i>Société nationale des chemins de fer</i> |
| TEMS | <i>Transportation Economics and Management Systems Inc.</i> |
| TGV | <i>Train à grande vitesse</i> |
| TGV-A | <i>Train à grande vitesse - Atlantique</i> |
| THV | <i>Train à haute vitesse</i> |
| TRI | <i>Taux de rendement interne</i> |
| VAN | <i>Valeur actuelle nette</i> |

ANNEXE C

**Liste des intervenants des gouvernements
à l'étude du train rapide**



Les personnes mentionnées ci-dessous sont des intervenants de chaque gouvernement. Le Comité de direction tient à remercier tous les autres intervenants des gouvernements qui ont contribué de quelque façon que ce soit à l'une des phases de ce projet.

GOUVERNEMENT FÉDÉRAL

| | |
|---|---------------------------------|
| <i>Colin Churcher et son personnel</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Eric Culley et son personnel</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Salah Hamzawi</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Brian Marshall</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Clyde McElman</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Bill McLaren</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Pierre Renart</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Pierre Zalatan</i> | <i>Transports Canada</i> |
| <i>Le personnel du service de Politique et programmes ferroviaires de Transports Canada</i> | |
| <i>Marthe Lemay</i> | <i>Industrie Canada</i> |
| <i>Luis Leigh</i> | <i>Departement des Finances</i> |

GOUVERNEMENT DE L'ONTARIO

| | |
|------------------------|---------------------------------|
| <i>Iris Burkhardt</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Denis Charet</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Frank D'Onofrio</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Bill Jones</i> | <i>Ministère des Transports</i> |

| | |
|-------------------------|---|
| <i>Ravi Kapoor</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Charles Leung</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Fred Loftin</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Murray McLeod</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Karen Siwak</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Pentti Suokas</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Rob Tardif</i> | <i>Ministère des Transports</i> |
| <i>Barry MacFarlane</i> | <i>Ministère des Finances</i> |
| <i>Bill Ralph</i> | <i>Ministère des Finances</i> |
| <i>Peter Spiro</i> | <i>Ministère des Finances</i> |
| <i>Bruno Amara</i> | <i>Ministère du Commerce et du Développement économique</i> |
| <i>Lisa Gonsalves</i> | <i>Ministère des Affaires municipales</i> |

GOUVERNEMENT DU QUÉBEC

| | |
|------------------------------------|--|
| <i>Jean David et son équipe</i> | <i>Ministère des Transports du Québec</i> |
| <i>Robert Letarte</i> | <i>Ministère des Transports du Québec</i> |
| <i>Gilles Demers et son équipe</i> | <i>Ministère des Finances du Québec</i> |
| <i>Carole Massé</i> | <i>Ministère des Finances du Québec</i> |
| <i>Mario Deschamps</i> | <i>Ministère des Finances du Québec</i> |
| <i>Robert Langlois</i> | <i>Ministère des Affaires Municipales du Québec</i> |
| <i>Raymond Déry</i> | <i>Ministère de l'Industrie, du Commerce, de la Science et de la technologie du Québec</i> |

