

---

## Projet de train rapide Québec-Ontario

Aspects environnementaux à long terme  
de services de transport de passagers par train rapide  
comparativement à d'autres modes

Rapport final

31 mai 1995

*Présenté au*

Comité d'orientation sur le projet de train rapide Québec-Ontario

*par*

Dessau / Marshall Macklin Monaghan

*en collaboration avec*

Acres International Ltd  
Europe Études GECTI

Rousseau, Sauvé, Warren inc.  
Rowan Williams Davies & Irwin Inc.

---

---

## Projet de train rapide Québec-Ontario

### Aspects environnementaux à long terme de services de transport de passagers par train rapide comparativement à d'autres modes

Rapport final

31 mai 1995

*Présenté au*

**Comité d'orientation sur le projet de train rapide Québec-Ontario**

*par*

**Dessau / Marshall Macklin Monaghan**

*en collaboration avec*

**Acres International Ltd  
Europe Études GECTI**

**Rousseau, Sauvé, Warren inc.  
Rowan Williams Davies & Irwin Inc.**

---

## SOMMAIRE EXÉCUTIF

### Contexte et objectifs de l'étude

L'étude portant sur les aspects environnementaux à long terme de services de transport de passagers par train rapide dans le corridor Québec-Windsor fait partie de l'étude de faisabilité du projet de train rapide Québec-Ontario. Elle a pour objectifs de recenser les questions d'environnement associées au projet, tant en ce qui concerne les aspects biophysiques que socio-économiques ou culturels, de les analyser et, autant que possible, de les quantifier et en déterminer les coûts ou bénéfices eu égard aux divers scénarios d'investissement étudiés.

Trois scénarios d'investissement caractérisés par des technologies et des achalandages distincts dans le corridor Québec-Windsor sont considérés dans le rapport :

- l'investissement dans une technologie ferroviaire non pendulaire de plus de 300 km/h;
- l'investissement dans une technologie ferroviaire pendulaire à 200-250 km/h;
- l'investissement dans une technologie ferroviaire conventionnelle.

Chacun de ces scénarios est projeté sur un horizon de 10 ans et de 30 ans (années 2005 et 2025) et est construit à partir de quatre modes de transport interurbains de passagers dans le corridor (train rapide ou conventionnel, avion, autocar et automobile). On prévoit que la mise en service d'un système de train rapide dans le corridor débiterait en l'an 2005 et qu'un tel système atteindrait sa pleine maturité en 2025.

### Principales conclusions

- 1) **Les services basés sur des technologies ferroviaires à haute vitesse sont environnementalement préférables à long terme à un service basé sur une technologie ferroviaire conventionnelle.**

En comparaison avec un service basé sur une technologie ferroviaire conventionnelle, l'investissement dans des services de transport de passagers par train rapide contribuerait à une amélioration des conditions environnementales à long terme dans le corridor Québec-Windsor. L'exploitation de tels services permettrait de réduire la consommation énergétique, la pollution atmosphérique et le nombre de décès et de blessures graves d'origine accidentelle dans le corridor, tout en augmentant les bénéfices liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs (voir tableau).

- 2) **Un service de train rapide basé sur une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h serait environnementalement préférable à long terme à un service de train rapide basé sur une technologie pendulaire à 200-250 km/h.**

Parmi les deux scénarios de train rapide considérés, l'exploitation d'un service basé sur une technologie ferroviaire non pendulaire de plus de 300 km/h permettrait d'améliorer davantage les conditions environnementales à long terme dans le corridor Québec-Windsor que l'exploitation d'un service basé sur une technologie pendulaire à 200-250 km/h. L'avantage comparatif du scénario basé sur une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h est attribuable à un transfert plus important de passagers en provenance des modes de transport aérien et automobile dans le corridor.

3) L'investissement dans un service de train rapide nécessitera cependant l'implantation de nouvelles infrastructures ferroviaires dans le corridor qui seront, à court terme, la source d'impacts négatifs sur l'environnement.

En comparaison avec un service basé sur une technologie ferroviaire conventionnelle, l'investissement dans des services de transport de passagers par train rapide implique toutefois l'implantation de nouvelles infrastructures ferroviaires dans le corridor Québec-Windsor. Les impacts négatifs à court terme sur l'environnement liés à la localisation des infrastructures dans le corridor comprennent les modifications au climat sonore, les incidences sur les écosystèmes naturels et sur les communautés rurales, ainsi que les empiétements sur les usages existants et les contraintes à l'aménagement du territoire. L'ensemble de ces impacts devra faire l'objet d'une gestion serrée au cours d'études subséquentes en vue de développer des mesures d'atténuation, de restauration et de compensation appropriées.

|  | SCÉNARIO DE TRAIN CONVENTIONNEL |            | SCÉNARIOS DE TRAIN RAPIDE             |  |
|--|---------------------------------|------------|---------------------------------------|--|
|  | 1993                            | 2025       | Technologie pendulaire à 200-250 km/h | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h |
|  |                                 |            | 2025                                  | 2025   |
| Consommation énergétique                           | 18 Pj/an                        | 28 Pj/an   | -16%/an                               | -20%/an  |
| Émissions de dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) | 1257 Kt/an                      | 1898 Kt/an | -18%/an                               | -24%/an  |
| Émissions de monoxyde de carbone (CO)              | 45 Kt/an                        | 36 Kt/an   | -10%/an                               | -12%/an  |
| Émissions de dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )* | 0,4 Kt/an                       | 0,4 Kt/an  | +29%/an                               | +46%/an  |
| Émissions d'oxyde d'azote (NO <sub>x</sub> )       | 8,1 Kt/an                       | 8,5 Kt/an  | -25%/an                               | -31%/an  |
| Émissions de composés organiques volatils (COV)    | 5,3 Kt/an                       | 5,9 Kt/an  | -11%/an                               | -13%/an  |
| Émissions de particules en suspension (PS)*        | 0,2 Kt/an                       | 0,5 Kt/an  | +1040%/an                             | +1480%/an                                      |
| Nombre de décès accidentels                        | 57/an                           | 70/an      | -30%/an                               | -31%/an  |
| Nombre de blessures graves accidentelles           | 1495/an                         | 2180/an    | -10%/an                               | -12%/an  |

\* En raison des émissions atmosphériques générées par les filières de production d'électricité d'origine thermique en Ontario, l'investissement dans un service de train rapide se traduirait par un accroissement de certains types d'émissions dans le corridor.

## EXECUTIVE SUMMARY

### Context and objectives of the study

The study of Long Term Environmental Aspects of High Speed Rail Passenger Services in the Québec-Windsor Corridor is part of the Feasibility Study carried out for the Québec-Ontario High Speed Rail Project. The objectives of the study are to identify and assess environmental issues associated with the project, namely biophysical aspects as well as socio-economic or cultural aspects, to quantify these issues to the extent possible and to evaluate the costs or benefits for each investment scenario analyzed.

Three investment scenarios with varying technologies and riderships along the Québec-Windsor corridor are considered in the report:

- . investment in a non-tilting rail technology at speeds greater than 300 kph;
- . investment in a tilting rail technology at speeds varying between 200 and 250 kph;
- . investment in conventional rail technology.

Each of these scenarios includes projections over 10 year and 30 year horizons (year 2005 and year 2025) and takes into account four intercity passenger transportation modes along the proposed corridor (high speed or conventional rail, air, bus and automobile). It is expected that operation of a high speed rail system in the corridor would start in year 2005 and that the system would reach full maturity by year 2025.

### Principal conclusions

- 1) **Services based on high speed rail technologies are environmentally preferable in the long term to a service based on conventional rail technology.**

In comparison to a service based on conventional rail technology, investment in high speed rail passenger services would contribute to improving long term environmental conditions in the Québec-Windsor corridor. The operation of such services would lead to a reduction in energy consumption, in atmospheric pollution and in the number of accident related deaths and serious injuries in the corridor, as well as to an increase in benefits related to improved mobility for existing and future users (refer to following table).

- 2) **A high speed rail service based on an over 300 kph non tilting technology would be environmentally preferable in the long term to a high speed rail service based on a 200 to 250 kph tilting technology.**

Of the two high speed rail scenarios considered in the study, the operation of a service based on an over 300 kph non tilting technology would lead to greater long term environmental benefits in the Québec-Windsor corridor than would the operation of a service based on a 200 to 250 kph tilting technology. The comparative advantage of the scenario based on an over 300 kph non tilting technology is related to a greater transfer of passengers from air and automobile transportation modes within the corridor.

- 3) However, investment in high speed rail would require the construction of new transportation infrastructures which, in the short term, would be the source of negative impacts on the environment.

In comparison to a service based on conventional rail technology, investment in high speed rail passenger services would require the construction of new transportation infrastructures in the Québec-Windsor corridor. Short term negative environmental impacts related to the routing of infrastructures in the corridor include modifications to existing noise levels, impacts on natural ecosystems and on rural communities, as well as the loss of existing land uses and constraints to land use planning. All of these impacts will have to be managed with particular care in subsequent studies in order to develop appropriate mitigation, restoration and compensation strategies.

|   | CONVENTIONAL RAIL SCENARIO |            | HIGH SPEED RAIL SCENARIOS              |  |
|---|----------------------------|------------|--|--|
|   | 1993                       | 2025       | 200 to 250 kph tilting rail technology | Over 300 kph non tilting rail technology |
|   |                            |            | 2025                                   | 2025                                     |
| Energy consumption                            | 18 Pj/yr                   | 28 Pj/yr   | -16%/yr                                | -20%/yr                                  |
| Carbon dioxide (CO <sub>2</sub> ) emissions   | 1257 Kt/yr                 | 1898 Kt/yr | -18%/yr                                | -24%/yr                                  |
| Carbon monoxide (CO) emissions                | 45 Kt/yr                   | 36 Kt/yr   | -10%/yr                                | -12%/yr                                  |
| Sulphur dioxide (SO <sub>2</sub> ) emissions* | 0,4 Kt/yr                  | 0,4 Kt/yr  | +29%/yr                                | +46%/yr                                  |
| Nitrous oxide (NO <sub>x</sub> ) emissions    | 8,1 Kt/yr                  | 8,5 Kt/yr  | -25%/yr                                | -31%/yr                                  |
| Volatile organic compound (COV) emissions     | 5,3 Kt/yr                  | 5,9 Kt/yr  | -11%/yr                                | -13%/yr                                  |
| Suspended particle (PS) emissions*            | 0,2 Kt/yr                  | 0,5 Kt/yr  | +1040%/yr                              | +1480%/yr                                |
| Number of accident related deaths             | 57/yr                      | 70/yr      | -30%/yr                                | -31%/yr                                  |
| Number of accident related serious injuries   | 1495/yr                    | 2180/yr    | -10%/yr                                | -12%/yr                                  |

Pj: petajoule  
Kt: kilotonne

\* Because of atmospheric emissions resulting from thermal generated power in the Province of Ontario, investment in high speed rail would lead to an increase of certain types of emissions in the corridor.

## TABLE DES MATIÈRES

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| <b>SOMMAIRE EXÉCUTIF (français et anglais)</b> .....   | i           |
| <b>1.0 INTRODUCTION</b>  |             |
| 1.1 Contexte et objectifs de l'étude .....   | 1.1         |
| 1.2 Contenu du rapport .....   | 1.4         |
| <b>2.0 DESCRIPTION DU PROJET</b>   |             |
| 2.1 Horizons temporels .....   | 2.1         |
| 2.2 Systèmes de transport de passagers .....   | 2.1         |
| 2.2.1 Nouveaux systèmes ferroviaires à grande vitesse .....                                      | 2.2         |
| 2.2.2 Autres modes conventionnels .....  | 2.2         |
| 2.3 Localisation des tracés représentatifs et des gares<br>pour un service de train rapide ..... | 2.11        |
| 2.4 Scénarios d'investissement .....   | 2.11        |
| <b>3.0 MÉTHODOLOGIE</b>  |             |
| 3.1 Démarche d'évaluation .....  | 3.1         |
| 3.1.1 Établissement du cadre analytique .....  | 3.2         |
| 3.1.2 Établissement des paramètres d'évaluation .....  | 3.4         |
| 3.1.3 Évaluation synthétique .....   | 3.6         |
| 3.2 Principales sources d'information utilisées .....  | 3.8         |
| 3.2.1 Études complémentaires .....   | 3.8         |
| 3.2.2 Études de cas et autres recherches thématiques .....                                       | 3.9         |
| 3.2.3 Revue de la documentation .....  | 3.13        |
| 3.2.4 Discussions avec des représentants gouvernementaux<br>et de l'industrie du transport ..... | 3.17        |

## TABLE DES MATIÈRES (suite)

|   | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| <b>4.0 CADRE ANALYTIQUE</b>   |             |
| 4.1 Principales lois et politiques applicables . . . . .  | 4.1         |
| 4.1.1 Cadre légal et réglementaire . . . . .  | 4.1         |
| 4.1.2 Principales politiques applicables au projet . . . . .  | 4.4         |
| 4.1.3 Orientations stratégiques en matière d'environnement<br>dans la grande région de Toronto et dans le Grand-Montréal . . .              | 4.6         |
| 4.2 Description des critères d'évaluation . . . . .   | 4.7         |
| 4.2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation<br>des systèmes de transport . . . . .  | 4.8         |
| 4.2.2 Aspects spécifiques de la localisation<br>des infrastructures . . . . .   | 4.10        |
| 4.3 Description des objectifs et des buts . . . . .   | 4.11        |
| 4.3.1 Aspects associés à l'exploitation des systèmes de<br>transport de passagers dans le corridor . . . . .                                | 4.14        |
| 4.3.2 Aspects associés à la localisation des infrastructures<br>de transport dans le corridor . . . . .                                     | 4.25        |
| <b>5.0 COMPARAISON DES SCÉNARIOS SELON LES ASPECTS SPÉCIFIQUES DE<br/>L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT</b>                          |             |
| 5.1 Introduction . . . . .  | 5.1         |
| 5.2 Consommation énergétique . . . . .  | 5.2         |
| 5.2.1 Méthode de synthèse des résultats . . . . .   | 5.2         |
| 5.2.2 Comparaison des scénarios selon leur efficacité énergétique . . . .   | 5.6         |
| 5.2.3 Comparaison des scénarios selon leurs recours à des<br>sources d'énergie locales et renouvelables . . . . .                           | 5.7         |
| 5.3 Mobilité . . . . .  | 5.7         |
| 5.3.1 Méthode de synthèse des résultats . . . . .   | 5.7         |
| 5.3.2 Comparaison des scénarios selon leur impact sur la<br>congestion aux abords des agglomérations urbaines<br>et aux aéroports . . . . . | 5.8         |
| 5.3.3 Comparaison des scénarios selon leur impact sur<br>l'intégration multimodale des transports . . . . .                                 | 5.9         |

## TABLE DES MATIÈRES (suite)

|            | <u>Page</u>  |      |
|------------|--|------|
| 5.3.4      | Comparaison des scénarios selon leur impact sur l'accessibilité universelle aux moyens de transport . . . . .                                      | 5.10 |
| 5.4        | Pollution atmosphérique . . . . .  | 5.10 |
| 5.4.1      | Méthode de synthèse des résultats . . . . .  | 5.10 |
| 5.4.2      | Comparaison des scénarios selon leurs émissions de CO <sub>2</sub> et autres gaz à effets de serre tels que le CO . . . . .                        | 5.11 |
| 5.4.3      | Comparaison des scénarios selon leurs émissions de SO <sub>2</sub> contribuant aux précipitations acides . . . . .                                 | 5.16 |
| 5.4.4      | Comparaison des scénarios selon leurs émissions de NO <sub>x</sub> contribuant aux précipitations acides et au smog urbain . . . . .               | 5.17 |
| 5.4.5      | Comparaison des scénarios selon leurs émissions de COV contribuant au smog urbain . . . . .  | 5.18 |
| 5.4.6      | Comparaison des scénarios selon leurs émissions d'autres polluants à l'origine du smog urbain (matières particulaires, poussières, etc.) . . . . . | 5.19 |
| 5.5        | Sécurité publique . . . . .  | 5.20 |
| 5.5.1      | Méthode de synthèse des résultats . . . . .  | 5.20 |
| 5.5.2      | Comparaison des scénarios selon leurs nombres d'accidents avec décès . . . . .   | 5.24 |
| 5.5.3      | Comparaison des scénarios selon leurs nombres d'accidents avec blessés . . . . .   | 5.25 |
| <b>6.0</b> | <b>COMPARAISON DES SCÉNARIOS SELON LES ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT</b>                                 |      |
| 6.1        | Introduction . . . . .   | 6.1  |
| 6.2        | Bruits et vibrations . . . . .   | 6.1  |
| 6.2.1      | Méthode de synthèse des résultats . . . . .  | 6.1  |
| 6.2.2      | Bruit et vibrations à la source des véhicules . . . . .  | 6.2  |
| 6.2.3      | Transfert modal associé au train rapide . . . . .  | 6.5  |
| 6.2.4      | Stratégie d'exploitation envisagée pour le train rapide . . . . .  | 6.6  |
| 6.2.5      | Types de milieux traversés par un service de train rapide . . . . .  | 6.6  |
| 6.2.6      | Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de l'expérience française . . . . .   | 6.7  |
| 6.3        | Développement économique régional . . . . .  | 6.9  |
| 6.3.1      | Méthodes de synthèse des résultats . . . . .   | 6.9  |

## TABLE DES MATIÈRES (suite)

|            | <u>Page</u>   |
|------------|---|
| 6.3.2      | Impacts sur l'emploi de train rapide . . . . . 6.9  |
| 6.3.3      | Impacts sur le tourisme du train rapide . . . . . 6.10  |
| 6.3.4      | Impacts sur les revenus de location de concessions<br>dans les gares associés au train rapide . . . . . 6.10                      |
| 6.3.5      | Effets structurels du train rapide sur le développement<br>urbain dans le corridor . . . . . 6.10                                 |
| 6.4        | Écosystèmes naturels . . . . . 6.11   |
| 6.4.1      | Méthodes de synthèse des résultats . . . . . 6.11   |
| 6.4.2      | Principaux enjeux relatifs aux écosystèmes naturels<br>soulevés par le train rapide . . . . . 6.11                                |
| 6.4.3      | Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de<br>l'expérience française . . . . . 6.16                                      |
| 6.5        | Perceptions et modifications sociales . . . . . 6.17  |
| 6.5.1      | Méthodes de synthèse des résultats . . . . . 6.17   |
| 6.5.2      | Acquisitions et remembrements de terres liés à<br>l'investissement dans un service de train rapide . . . . . 6.17                 |
| 6.5.3      | Équité sociale dans la répartition des services de transport<br>de passagers dans le corridor . . . . . 6.27                      |
| 6.5.4      | Perception par la public des risques associés aux différents<br>modes de transport de passagers dans le corridor . . . . . 6.18   |
| 6.5.5      | Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de<br>l'expérience française . . . . . 6.18                                      |
| 6.6        | Utilisation du sol et aménagement du territoire . . . . . 6.20  |
| 6.6.1      | Méthodes de synthèse des résultats . . . . . 6.20   |
| 6.6.2      | Principaux enjeux relatifs à l'utilisation du sol et à<br>l'aménagement du territoire soulevés par le train rapide . . . . . 6.21 |
| 6.6.3      | Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de<br>l'expérience française . . . . . 6.21                                      |
| <b>7.0</b> | <b>COMPARAISON DES SCÉNARIOS SELON LEURS COÛTS ET BÉNÉFICES<br/>ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ÉCONOMIQUES</b>                         |
| 7.1        | Introduction . . . . . 7.1  |
| 7.2        | Aspects faisant l'objet d'une évaluation monétaire . . . . . 7.1  |
| 7.2.1      | Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de<br>transport de passagers . . . . . 7.2                                     |

## TABLE DES MATIÈRES (suite)

|   | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| 7.2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport .....   | 7.3         |
| 7.3 Synthèse des résultats de l'analyse coût-bénéfice environnemental et socio-économique .....   | 7.4         |
| 7.3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques .....   | 7.10        |
| 7.3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques .....   | 7.11        |
| 7.3.4 Analyse de sensibilité .....  | 7.12        |
| <br>  |             |
| <b>8.0 CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS</b>   |             |
| 8.1 Principales limitations méthodologiques de l'étude .....  | 8.1         |
| 8.1.1 Difficultés à mesurer les impacts des transports sur l'environnement .....  | 8.1         |
| 8.1.2 Difficultés à traduire en termes monétaires les impacts des transports sur l'environnement .....  | 8.1         |
| 8.1.3 Difficultés à prévoir l'évolution des effets environnementaux sur un horizon de 30 ans .....  | 8.2         |
| 8.2 Principaux constats et recommandations issus de l'analyse quantitative et qualitative .....   | 8.2         |
| 8.2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport ..  | 8.2         |
| 8.2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport .....   | 8.4         |
| 8.3 Principaux constats issus de l'analyse coût-bénéfice environnemental et socio-économique .....  | 8.7         |
| 8.3.1 Comparaison du scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h au scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel ..... | 8.7         |
| 8.3.2 Comparaison du scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h au scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel .....         | 8.7         |
| 8.4 Bilan de la comparaison des scénarios d'investissement .....  | 8.7         |

## TABLE DES MATIÈRES (suite)

### RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

### GLOSSAIRE

### LISTES DES ANNEXES

- . Annexe A - Projet de train rapide Montréal-Toronto
- . Annexe B - Projet de train rapide Québec-Ontario - Technologie de plus de 300 km/h sur tracé de technologie à 200-250 km/h entre Montréal et Ottawa
- . Annexe C - Projet de train rapide Montréal-Toronto - Technologie de plus de 300 km/h sur tracé de technologie à 200-250 km/h entre Montréal et Ottawa
- . Annexe D - Projet de train rapide Québec-Ontario-Tronçons Windsor-Toronto, Toronto-Montréal et Montréal-Québec
- . Annexe E - Précisions méthodologiques en regard de l'analyse coût-bénéfice environnemental et socio-économique
- . Annexe F-1 - Consommation énergétique
- . Annexe F-2 - Pollution atmosphérique
- . Annexe F-3 - Précisions sur la consommation énergétique et la pollution atmosphérique liées au transport aérien
- . Annexe F-4 - Sécurité publique
- . Annexe F-5 - Taux d'occupation des modes de transport
- . Annexe F-6 - Prévisions d'achalandage
- . Annexe F-7 - Pertes de production agricole
- . Annexe G - Revue et analyse des études de cas

### ÉQUIPE DE RÉALISATION

## LISTE DES TABLEAUX

|             | <u>Page</u>  |
|-------------|--|
| Tableau 2.1 | Considérations techniques . . . . . 2.5  |
| Tableau 2.2 | Distances approximatives parcourues selon le type d'emprise . . . . . 2.5  |
| Tableau 2.3 | Fréquences, horaires et temps de déplacement . . . . . 2.6   |
| Tableau 2.4 | Localisation approximative des gares desservies<br>par un train conventionnel . . . . . 2.8  |
| Tableau 2.5 | Localisation approximative des gares desservies<br>par un train rapide . . . . . 2.13  |
| Tableau 3.1 | Identification des incidences environnementales des modes<br>de transport conventionnels . . . . . 3.14  |
| Tableau 4.1 | Principales références utilisées afin d'établir les critères<br>d'évaluation requis pour la comparaison<br>des scénarios d'investissement . . . . . 4.2  |
| Tableau 4.2 | Exemples de sélection de critères environnementaux et socio-<br>économiques dans des contextes de planification de transport<br>multimodal à l'échelle régionale ou macrorégionale . . . . . 4.9 |
| Tableau 4.3 | Critères environnementaux et socio-économiques et<br>objectifs et buts correspondants . . . . . 4.12   |
| Tableau 4.4 | Inventaire des émissions au Canada pour 1985 (kilotonnes) . . . . . 4.22   |
| Tableau 4.5 | Niveaux de bruit pour différentes sources ou environnements<br>intérieurs et extérieurs en dB(A) . . . . . 4.26  |
| Tableau 4.6 | Normes et recommandations applicables en matière de bruit . . . . . 4.30   |
| Tableau 4.7 | Normes et recommandations applicables en matière de vibrations . . . . . 4.30  |

## LISTE DES TABLEAUX (suite)

|   | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| Tableau 6.1 Impacts potentiels sur le milieu naturel - Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . . .         | 6.14        |
| Tableau 6.2 Impacts potentiels sur le milieu naturel - Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . . . | 6.15        |
| Tableau 6.3 Impacts potentiels sur le milieu humain - Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . . .          | 6.24        |
| Tableau 6.4 Impacts potentiels sur le milieu humain - Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . . .  | 6.26        |
| Tableau 7.1 Coûts préliminaires associés aux mesures d'atténuation environnementales et socio-économiques requises pour l'implantation de train rapide (inclus les coûts d'infrastructure du projet) . . . . .                          | 7.7         |
| Tableau 7.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2005 . . . . .   | 7.8         |
| Tableau 7.3 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2025 . . . . .   | 7.9         |
| Tableau 7.4 Analyse de sensibilité en regard des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques associés à chacun des scénarios de train rapide dans le corridor Québec-Windsor et dans chacune des provinces . . . . .       | 7.13        |

## LISTE DES FIGURES

|            | <u>Page</u>   |
|------------|---|
| Figure 1.1 | Description du projet ..... 1.3   |
| Figure 1.2 | Structure du rapport ..... 1.5  |
| Figure 2.1 | Illustrations de systèmes ferroviaires à grande vitesse ..... 2.4   |
| Figure 2.2 | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel, par province et pour l'ensemble du corridor ..... 2.14               |
| Figure 2.3 | Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h par province et pour l'ensemble du corridor ..... 2.15          |
| Figure 2.4 | Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor ..... 2.16 |
| Figure 3.1 | Démarche d'évaluation ..... 3.2   |
| Figure 3.2 | Sources et catégories d'information environnementale et socio-économique issues des autres études complémentaires ..... 3.10              |
| Figure 3.3 | Catégories d'information environnementale et socio-économique déterminées par l'étude environnementale ..... 3.12                         |
| Figure 4.1 | Bénéfices économiques-pour les usagers par suite de l'amélioration de l'offre en transport ..... 4.18                                     |
| Figure 4.2 | Inventaire des émissions au Canada pour 1985 (kilotonnes) ..... 4.22  |
| Figure 4.3 | Représentation schématique du problème des vibrations causées par la circulation ..... 4.33   |
| Figure 4.4 | Exemple de modifications sociales associées à un projet de transport ..... 4.42   |
| Figure 4.5 | Aspects environnementaux et socio-économiques associés aux effets de barrière ..... 4.52  |

## LISTE DES FIGURES

|            | <u>Page</u>   |
|------------|---|
| Figure 5.1 | Comparaison des scénarios selon le critère consommation énergétique en 2005 et 2025, pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . . . 5.3 |
| Figure 5.2 | Comparaison des scénarios selon le critère consommation énergétique en 2005 et 2025, pour la province de l'Ontario . . . . . 5.4              |
| Figure 5.3 | Comparaison des scénarios selon le critère consommation énergétique en 2005 et 2025, pour la province de Québec . . . . . 5.5                 |
| Figure 5.4 | Comparaison des scénarios selon le critère pollution atmosphérique en 2005 et 2025 pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . . . 5.12  |
| Figure 5.5 | Comparaison des scénarios selon le critère pollution atmosphérique en 2005 et 2025 pour la province de l'Ontario . . . . . 5.13               |
| Figure 5.6 | Comparaison des scénarios selon le critère pollution atmosphérique en 2005 et 2025 pour la province de Québec . . . . . 5.14                  |
| Figure 5.7 | Comparaison des scénarios selon le critère sécurité publique en 2005 et 2025, pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . . . 5.21       |
| Figure 5.8 | Comparaison des scénarios selon le critère sécurité publique en 2005 et 2025, pour la province de l'Ontario . . . . . 5.22                    |
| Figure 5.9 | Comparaison des scénarios selon le critère sécurité publique en-2005 et 2025, pour la province de Québec . . . . . 5.23                       |
| Figure 6.1 | Niveaux sonores mesurés pour la technologie pendulaire à 200-250 km/h . . . . . 6.12  |
| Figure 6.2 | Niveaux sonores mesurés pour la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h . . . . . 6.13   |
| Figure 7.1 | Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . 7.5        |
| Figure 7.2 | Comparaison des scénario selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor . . . 7.6     |

## LISTE DES CARTES

|           | <u>Page</u>   |
|-----------|---|
| Carte 2.1 | Localisation approximative des tracés et des gares existants dans le corridor Québec-Windsor ..... 2.7  |
| Carte 2.2 | Localisation approximative des tracés et des gares pour le service de train rapide dans le corridor Québec-Windsor .... 2.12  |
| Carte 6.1 | Tracés représentatifs pour la technologie pendulaire de 200-250 km/h<br>Milieu naturel: principales zones d'impacts potentiels dans le corridor Québec-Windsor ..... 6.6        |
| Carte 6.2 | Tracés représentatifs pour la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h - Milieu naturel: principales zones d'impacts potentiels dans le corridor Québec-Windsor ..... 6.7 |
| Carte 6.3 | Tracés représentatifs pour la technologie pendulaire de 200-250 km/h - Milieu humain: principales zones d'impacts potentiels dans le corridor Québec-Windsor ..... 6.22         |
| Carte 6.4 | Tracés représentatifs pour la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h - Milieu humain: principales zones d'impacts potentiels dans le corridor Québec-Windsor ..... 6.23 |

## Chapitre 1

---

INTRODUCTION

Le premier chapitre présente le contexte et les objectifs de l'étude et passe en revue le contenu du rapport.

## 1.1 CONTEXTE ET OBJECTIFS DE L'ÉTUDE

La biozone des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent qui englobe le corridor reliant Québec à Windsor abrite près de la moitié des espèces fauniques et floristiques vulnérables et menacées de disparition au Canada, ce qui n'est pas surprenant compte tenu de sa biodiversité, de la richesse de son potentiel agricole et de l'importance de son urbanisation. L'agriculture, l'industrialisation, l'urbanisation et les transports ont déjà profondément marqué les écosystèmes naturels dans le corridor à l'étude.<sup>1</sup>

Dans ces circonstances, il est temps d'opter pour une stratégie à long terme à l'égard des problèmes environnementaux associés aux transports.

*«L'objectif est certes de minimiser les atteintes locales mais il faut aussi percevoir les difficultés sur une grande échelle: la pollution atmosphérique et celle des sols peuvent porter atteinte à l'équilibre de la biosphère. Les choix en matière de transport ont des effets durables, dont certains irréversibles, qui leur confèrent une dimension historique. Il s'agit là de la responsabilité des ministres des Transports dans le phénomène global de la pollution, au même titre qu'elle existe en matière de sécurité routière. Cette responsabilité est également à l'égard des générations futures: notre utilisation de l'énergie peut être guidée par une préférence pour le présent. Le consentement à payer dont nous avons fait preuve, jusqu'à l'heure actuelle, pour préserver l'environnement, au sens large, pourrait placer les générations futures devant des difficultés multiples: énergie raréfiée, pollution préjudiciable à la santé, à la survie d'espèces, etc.»<sup>2</sup>*

Le rapport qui suit a pour objet de présenter les résultats de l'étude portant sur les Aspects environnementaux à long terme de services de transport de passagers par train rapide comparativement à d'autres modes dans le corridor Québec-Windsor.

L'étude en question constitue une des nombreuses études complémentaires entreprises dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet de train rapide Québec-Ontario, réalisée sous la responsabilité des ministères des Transports du Québec et de l'Ontario et de Transports Canada. L'étude de faisabilité de ce projet doit prendre en compte les prévisions d'accroissement de la demande à l'égard de services de transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor sur une période de 30 ans.

L'étude environnementale doit contribuer directement à l'analyse avantages-coûts du projet de train rapide Québec-Ontario. Elle a donc pour objectifs de recenser toutes les questions d'environnement liées au projet, qu'il s'agisse du milieu biophysique ou de considérations socio-économiques ou culturelles, de les analyser et, autant que possible, de les quantifier et en déterminer les coûts ou bénéfices eu égard aux divers scénarios d'investissement à l'étude.

L'exigence principale de la présente étude est de fournir suffisamment de données pour faciliter la prise d'une décision relativement à la question d'entreprendre et/ou d'appuyer ou non la mise en place d'un service de transport par train rapide dans le corridor Québec-Windsor, décision qui devra aussi prendre en compte les analyses technique, économique et financière comprises dans l'étude de faisabilité, ainsi que d'autres études pertinentes.

Quatre scénarios multimodaux de transport de passagers dans le corridor Québec-Windsor sont examinés dans la présente étude (voir figure 1.1). La comparaison des scénarios est fondée non seulement sur une comparaison entre un projet et la situation existante, c'est-à-dire le statu quo, mais également sur une comparaison entre le projet proposé et des projets de rechange. Les trois scénarios d'investissement qui doivent être comparés à un état initial de référence pour l'année 1993 sont:

- . l'investissement dans les modes de transport conventionnels;
- . l'investissement dans une technologie ferroviaire non pendulaire de plus de 300 km/h;
- . l'investissement dans une technologie ferroviaire pendulaire à 200-250 km/h.

Chacun des scénarios d'investissement est projeté sur un horizon de 10 ans (année 2005) et de 30 ans (année 2025) et est construit sur la base de quatre modes de transport interurbain de passagers dans le corridor (train rapide ou conventionnel, avion, autocar et automobile) dont la répartition en termes d'achalandage varie respectivement d'un scénario à l'autre. L'évaluation comparative des scénarios est réalisée pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor et pour les sections de corridor en Ontario et au Québec.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Figure 1.1: Description du projet

**SCÉNARIOS D'INVESTISSEMENT MULTIMODAUX À COMPARER :**

- 1) Sur les horizons de l'an 2005 et de l'an 2025;
- 2) Pour l'ensemble du corridor Québec - Windsor
- 3) Pour l'Ontario et pour le Québec

| Conditions existantes<br>(ou statu quo)      |                                |                                  |                                     |                                | Investissement dans les<br>modes de transport<br>conventionnels |                                |                                  |                                     |                                | Investissement dans une<br>technologie pendulaire à<br>200 - 250 km/h* |                                |                                  |                                     |                                | Investissement dans une<br>technologie non pendulaire de<br>plus de 300 km/h* |                                |                                  |                                     |                                |
|--|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|--|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|
| Train conventionnel<br>(nombre de passagers) | Avion<br>(nombre de passagers) | Autocar<br>(nombre de passagers) | Automobile<br>(nombre de passagers) | Total<br>(nombre de passagers) | Train conventionnel<br>(nombre de passagers)                    | Avion<br>(nombre de passagers) | Autocar<br>(nombre de passagers) | Automobile<br>(nombre de passagers) | Total<br>(nombre de passagers) | Train rapide<br>(nombre de passagers)                                  | Avion<br>(nombre de passagers) | Autocar<br>(nombre de passagers) | Automobile<br>(nombre de passagers) | Total<br>(nombre de passagers) | Train rapide<br>(nombre de passagers)   | Avion<br>(nombre de passagers) | Autocar<br>(nombre de passagers) | Automobile<br>(nombre de passagers) | Total<br>(nombre de passagers) |

\* Le train rapide remplace le train conventionnel dans le corridor Québec-Windsor

## CONTENU DU RAPPORT

Le rapport vise à éclairer les décideurs quant aux avantages et inconvénients environnementaux et socio-économiques du projet de train rapide Québec-Ontario. Il est structuré en huit chapitres en vue de contribuer directement à l'analyse avantages-coûts du projet (voir figure 1.2). Le rapport ne présente donc pas l'ensemble des données techniques qui sous-tendent la comparaison des scénarios: celles-ci sont présentées en annexes.

Le chapitre 2 du rapport apporte des précisions sur les caractéristiques du projet étudié. Le chapitre est constitué des cinq sections suivantes:

- . une revue des horizons temporels retenus aux fins d'analyse;
- . une description des systèmes de transport examinés sur un horizon de 30 ans, à savoir les principales caractéristiques techniques des systèmes à haute vitesse considérés, ainsi que l'évolution prévisible des autres modes de transport conventionnels dans le corridor (train, avion, autocar et automobile);
- . la localisation existante des parcours et des gares pour le service de train conventionnel;
- . la localisation des tracés représentatifs pour les deux scénarios d'investissement dans un service de train rapide;
- . la localisation approximative des gares desservies par un service de train rapide;
- . une description des scénarios considérés sur la base des prévisions du nombre de déplacements de passagers par mode de transport dans le corridor.

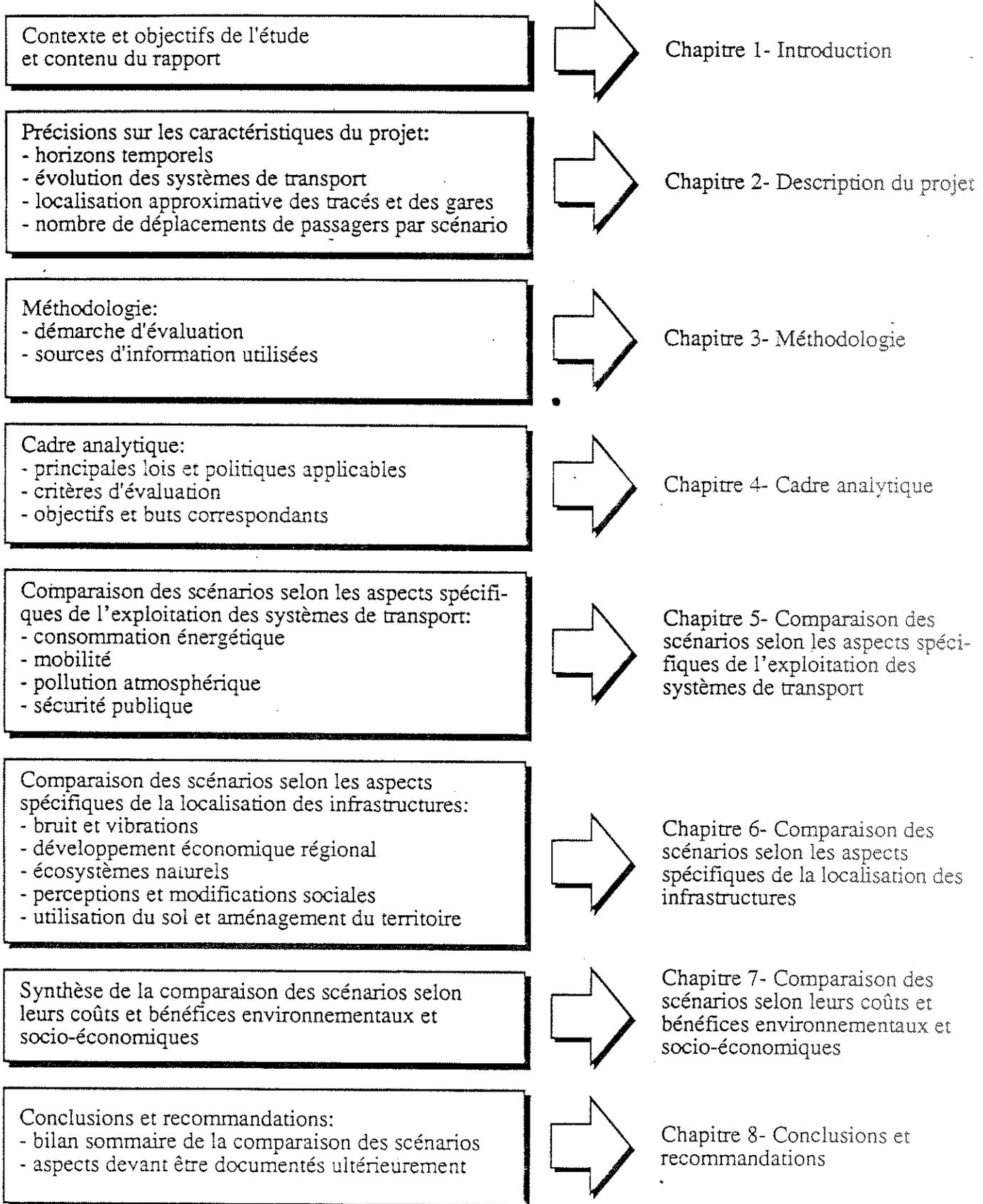
Le chapitre 3 du rapport présente la méthodologie retenue aux fins de l'étude. Le chapitre décrit la démarche d'évaluation adoptée et les sources d'information utilisées.

Le chapitre 4 du rapport présente le cadre analytique utilisé à titre de référence, pour la comparaison des scénarios d'investissement. Le cadre analytique est constitué des trois sections suivantes:

- . une revue des principales références ayant servi à la sélection des critères d'évaluation environnementale et socio-économique jugés essentiels pour l'examen de la problématique associée à la décision d'aller de l'avant ou non avec le projet de train rapide;

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 1.2: Structure du rapport



- une description des critères d'évaluation liés aux aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport et aux aspects spécifiques de la localisation des infrastructures;
- une description des objectifs et des buts correspondant à chacun des critères retenus.

Les chapitres 5 et 6 du rapport présentent les résultats de l'évaluation comparative des scénarios d'investissement, sur une base quantitative et qualitative et en regard de chacun des critères d'évaluation retenus. Au chapitre 5, on examine les scénarios par rapport à chacun des critères correspondant aux aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport; au chapitre 6, l'examen des scénarios s'effectue sur la base de chacun des critères correspondant aux aspects spécifiques de la localisation des infrastructures.

Le chapitre 7 du rapport synthétise, pour l'ensemble des critères d'évaluation, les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement en regard de leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques.

Le chapitre 8 du rapport présente les conclusions et les recommandations qui se dégagent de la comparaison des scénarios d'investissement. Le chapitre présente donc un bilan sommaire de la comparaison des scénarios et passe en revue les aspects environnementaux et socio-économiques qui devront être documentés ultérieurement.

Les références bibliographiques et le glossaire sont présentés à la fin du rapport.

On trouvera à la suite du rapport les annexes qui suivent:

- Annexe A - Projet de train rapide Montréal-Toronto  
Comparaison sommaire des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques;
- Annexe B - Projet de train rapide Québec-Windsor - Technologie de plus de 300 km/h sur tracé de technologie à 200-250 km/h entre Montréal et Ottawa  
Comparaison sommaire des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques;

- Annexe C - Projet de train rapide Montréal-Toronto - Technologie de plus de 300 km/h sur tracé de technologie à 200-250 km/h entre Montréal et Ottawa  
 Comparaison sommaire des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques;
- Annexe D - Projet de train rapide Québec-Windsor-Tronçons Windsor-Toronto, Toronto-Montréal et Montréal-Québec  
 Comparaison sommaire des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques;
- Annexe E - Précisions méthodologiques en regard de l'analyse coût-bénéfice environnemental et socio-économique  
 Ces précisions portent sur les limitations méthodologiques inhérentes à l'étude, à savoir les difficultés à mesurer les impacts des transports sur l'environnement, les difficultés à quantifier en termes monétaires les impacts des transports sur l'environnement et les difficultés à prévoir l'évolution des effets environnementaux sur un horizon de 30 ans.
- Annexe F - Données techniques de référence pour l'évaluation comparative des scénarios d'investissement  
 Ces données concernent la consommation énergétique (F1), la pollution atmosphérique (F2), des précisions relatives à la consommation énergétique et la pollution atmosphérique attribuables au transport aérien (F3), la sécurité publique (F4), les taux d'occupation prévus pour chacun des modes de transport (F5), les prévisions d'achalandage en termes de milliards de passagers-kilomètres (F6) et les coûts de pertes de production agricole (F7).
- Annexe G - Études de cas pour l'évaluation des modes de transport conventionnels  
 Ces études de cas portent sur une revue de rapports environnementaux pour des projets d'infrastructure de transport conventionnel de passagers en Ontario.

## Chapitre 2

---

### DESCRIPTION DU PROJET

Le deuxième chapitre du rapport apporte des précisions sur les caractéristiques du projet à l'étude. On y décrit les horizons temporels considérés ainsi que l'évolution prévisible des systèmes de transport conventionnels et non conventionnels dans le corridor Québec - Windsor. Les tracés approximatifs et les localisations approximatives des gares sont présentés pour chacune des deux technologies de train rapide considérées. Le nombre de déplacements de passagers par mode de transport dans le corridor, est également établi pour chacun des scénarios à l'étude.

## 2.1 HORIZONS TEMPORELS

Trois horizons temporels ont été retenus aux fins d'analyse, soit:

- . 1993 pour le statu quo;
- . 2005 et 2025 pour les scénarios d'investissement.

L'horizon 1993 permet la comparaison entre l'état initial, c'est-à-dire avant la venue d'un projet d'investissement, et l'état futur par suite d'un investissement dans les modes de transport conventionnels ou dans une technologie de train rapide. Cet état futur considère le moyen et le long termes selon les horizons 2005 et 2025. L'horizon 2005 permet la comparaison entre l'état initial et le début de l'exploitation d'un service de train rapide dans le corridor. L'horizon 2025 permet la comparaison entre l'état initial et le service de train rapide parvenu à maturité d'exploitation.

## 2.2 SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS

La description qui suit des systèmes de transport interurbains dans le corridor Québec-Windsor se base essentiellement sur l'étude des Tendances du transport interurbain et subventions modales. Cette étude complémentaire préparée dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet de train rapide Québec-Ontario visait notamment à établir un scénario de référence en regard de l'évolution des modes de transport conventionnels sur des horizons de 10 et de 30 ans.

Les autres informations sont tirées des études complémentaires portant sur l'étude sur les Tracés et coûts d'infrastructures, l'étude sur l'Évaluation des technologies, stratégie d'exploitation et estimation des coûts, l'étude sur la Stratégie industrielle et avantages économiques et l'étude sur le Transport de marchandises légères et étude de marché des concessions et des stations.

### 2.2.1 Nouveaux systèmes ferroviaires à grande vitesse

Une des références technologiques utilisées dans le cadre de la présente étude est le train à grande vitesse (TGV) français. Il s'agit d'un système «fer sur fer» mû à l'électricité à partir d'un fil conducteur soutenu par les poteaux d'un système caténaire. Il requiert la conception de voies nouvelles caractérisées par des jointures soudées, des alignements plus droits et, en dehors des zones urbaines, des emprises exclusives clôturées sans aucun passage à niveau. Cette technologie sert de référence dans le cas du scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h.

La deuxième référence technologique utilisée pour le train rapide est le X-2000 helvético-suédois, qui se distingue du TGV français par un dispositif d'inclinaison active permettant de maintenir une vitesse élevée (plus de 200 km/h) malgré des courbes dont le rayon est aussi faible que 2 000 mètres. S'il implique des temps de parcours plus longs que le TGV français, ce système de transport permet d'emprunter une quantité plus importante de voies existantes que son concurrent. Cette technologie sert de référence dans le cas du scénario d'investissement dans une technologie pendulaire à 200-250 km/h.

Pour les deux scénarios de train rapide, on envisage des voies doubles entre Québec et London et une voie simple entre London et Windsor, avec des connections aux aéroports internationaux de Pearson (Toronto) et de Mirabel (Montréal).

Quatre niveaux de service de transport de passagers sont retenus pour les nouveaux systèmes ferroviaires à grande vitesse, soit:

- . le service local;
- . le service direct;
- . le service express;
- . le service superexpress (entre Montréal et Toronto sans arrêt intermédiaire).

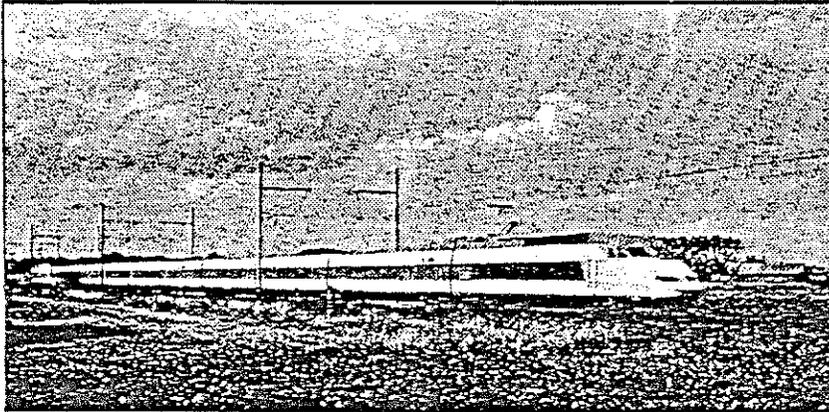
Selon l'étude complémentaire portant sur le Transport de marchandises légères, le train rapide permettrait, en plus du transport de passagers, de transporter des marchandises de type courrier et de type LTL («less-than-truckload»). De 2 à 6 trains par jour seraient nécessaires pour assurer le transport de marchandises légères, aussi bien pour la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h que pour la technologie pendulaire de 200-250 km/h. Étant donné les contraintes du marché, il est prévu d'offrir un service de nuit par train rapide pour le transport de ces marchandises.

Un exemple type de train à grande vitesse, soit celui de la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, est présenté à la figure 2.1. Selon les caractéristiques techniques de cette technologie de train rapide, la voie a un écartement standard de 1,4 mètre reposant sur une plate-forme variant entre 13,5

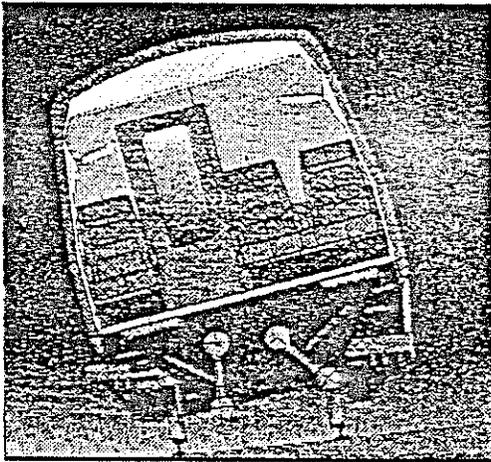
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 2.1 : Illustrations de systèmes ferroviaires à grande vitesse

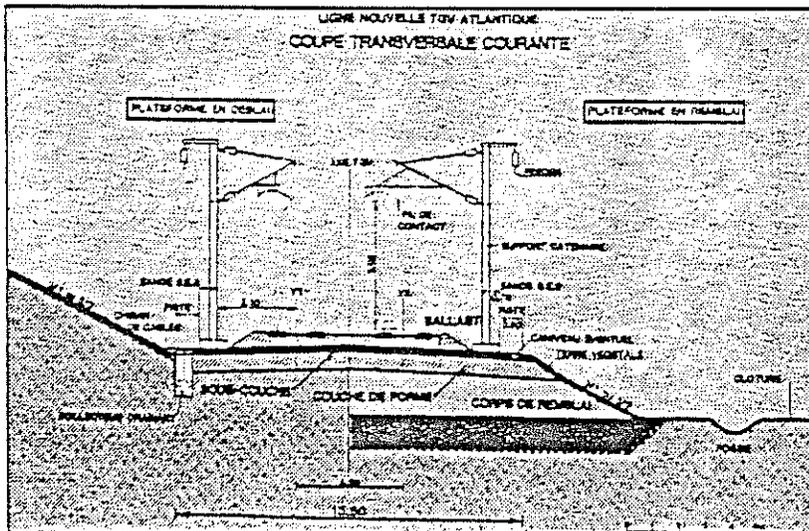
a) Caténaires électriques d'un train à grande vitesse (TGV)



b) Système pendulaire du X-2000



c) Profil en travers type d'une emprise ferroviaire à grande vitesse (TGV)



Sources : a) SNCF Construction de la ligne nouvelle TGV Atlantique, un nouveau TGV pour 25 millions d'habitants, mars 1989, p.13  
b) ABB. The ABB High Speed Train, n.d., p.8  
c) SNCF Construction de la ligne nouvelle TGV Atlantique, un nouveau TGV pour 25 millions d'habitants, mars 1989, p.6

et 14,0 mètres de large. L'espace entre les voies est de 4,20 mètres avec des rayons de courbure de 6 000 mètres. La largeur moyenne de l'emprise est de 50 mètres et varie en fonction du relief.

En France, les rames de train rapide sont alimentées par des caténaires de 25 kV reliés à des sous-stations électriques espacées de 90 kilomètres. Ces sous-stations sont alimentées par des lignes électriques de 220 ou 400 kV. Les supports de caténaires ont un espacement variable (entre 27 et 63 mètres) et une hauteur de 7,5 mètres.

Les traverses de la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h sont constituées de deux blocs de béton armé de 84 cm de long reliés par une entretoise métallique. L'usage de ces traverses béton/acier sans entretien est considéré plus avantageux d'un point de vue environnemental, que les traverses de bois qui nécessitent l'usage de préservatifs pour le bois.

Pour des raisons de sécurité, la ligne est protégée des intrusions par des clôtures courantes. Ces clôtures ont une hauteur variant entre 1,40 et 2 mètres. Elles sont installées à la limite de l'emprise (voir figure 2.1). Les ponts, les viaducs et les passages pour la faune sont également munis d'une protection spéciale afin d'éviter les chutes causant ainsi des accidents.

Les tableaux comparatifs 2.1, 2.2 et 2.3 décrivent les considérations techniques, les distances approximatives parcourues selon le type d'emprise et les fréquences, les horaires et temps de déplacement pour les deux technologies de train rapide à l'étude.

## 2.2.2 Autres modes conventionnels

En général, la technologie des véhicules qui circuleront dans le corridor à l'avenir est déjà en utilisation ou en construction.

### 2.2.2.1 Train conventionnel

La carte 2.1 illustre les parcours existants pour le transport ferroviaire conventionnel de passagers dans le corridor. La carte 2.1 et le tableau 2.4 identifient également les gares actuellement desservies par un train conventionnel dans le corridor. La plupart des liaisons sont assurées par des trains de type LRC et par des locomotives de type F-40 qui permettent des vitesses de 160 km/h.

On ne prévoit pas augmenter la capacité en termes de nombre total de sièges offerts sur chacune des liaisons. VIA Rail remplacera progressivement son parc de matériel roulant (locomotives et wagons) afin d'améliorer l'image et la vitesse de ce service interurbain de voyageurs.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 2.1 : Considérations techniques

| Considérations techniques | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h | Technologie pendulaire de 200-250 km/h |
|---------------------------|--|--|
| • Courbes horizontales    | 6 000 mètres et plus                           | 2 000 mètres et plus                   |
| • Courbes verticales      | 23 000 à 33 000 mètres                         | 10 000 à 17 000 mètres                 |
| • Pente maximale          | 3,5 % potentiellement jusqu'à 5 %              | 3,5 % potentiellement jusqu'à 5 %      |
| • Pente recommandée       | 0 à 2 %  | 0 à 2 %                                |

Source : Québec-Ontario High Speed Rail Project. *Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report*, SNC-LAVALIN and DELCAN, March 1994, p.2-1

Tableau 2.2 : Distances approximatives parcourues selon le type d'emprise

| Tronçons                            | Distances (km) *<br>inter-stations             |  | Type d'emprise **   |   |
|-------------------------------------|--|--|---|---|
|                                     | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h | Technologie pendulaire de 200-250 km/h | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h  | Technologie pendulaire de 200-250 km/h  |
| Windsor-London                      | 193  | 184                                    | Existante   | Existante   |
| London-Toronto                      | 157  | 160                                    | Nouvelle  | Nouvelle  |
| Toronto-Ottawa/Hull                 | 435  | 433                                    | Toronto-Kingston : existante<br>Kingston-Smith Falls : nouvelle<br>Smith Falls-Ottawa : existante | Toronto-Cobourg : existante<br>Cobourg-Smith Falls : nouvelle<br>Smith Falls-Ottawa : existante |
| Ottawa/Hull-Montréal                | 177  | 177                                    | Existante avec de nombreux réalignements  | Existante   |
| Montréal-Québec                     | 272  | 273                                    | Existante   | Existante   |
| Province de Québec                  | 449  | 450                                    | Existante avec des réalignements  | Existante   |
| Province de l'Ontario               | 785  | 777                                    | Existante et nouvelle   | Existante et nouvelle   |
| Ensemble du corridor Québec-Windsor | 1 234  | 1 227                                  | Existante et nouvelle   | Existante et nouvelle   |

Sources : \* Québec-Ontario High Speed Rail Project. *System Operations and Costs*, Canadian Institute of Guided Ground Transport Queen's University at Kingston, Ontario, August 1994, p.6

\*\* Québec-Ontario High Speed Rail Project. *Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report*, SNC-LAVALIN and DELCAN, March 1994, p.2-3

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

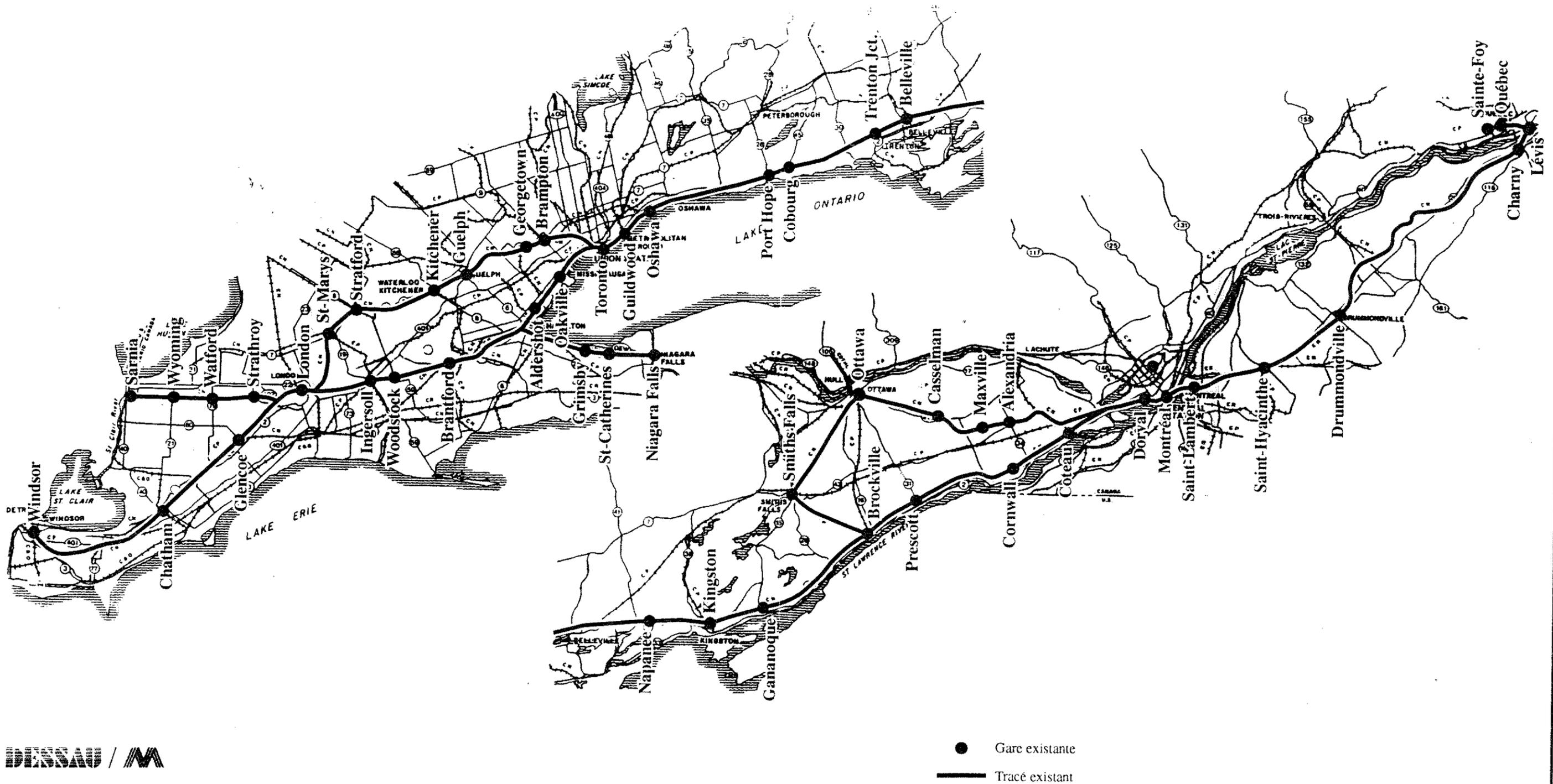
Tableau 2.3 : Fréquences, horaires et temps de déplacement pour le service ferroviaire de transport de passagers dans le corridor Québec-Windsor (train rapide et train conventionnel)

| Tronçons         | Fréquences (haute saison)                        |      |  |      |                                    |              | Horaire type  |                   |                                    |                        | Temps de déplacement                             |        |  |        |                                    |                       |
|------------------|--|------|--|------|------------------------------------|--------------|---|-------------------|------------------------------------|------------------------|--|--------|--|--------|------------------------------------|-----------------------|
|                  | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h * |      | Technologie pendulaire de 200-250 km/h * |      | Technologie de train conventionnel |              | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) * |                   | Technologie de train conventionnel |                        | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h * |        | Technologie pendulaire de 200-250 km/h * |        | Technologie de train conventionnel |                       |
|                  | 2005   | 2025 | 2005                                     | 2025 | 1993 **                            | 2005 et 2025 | Départs   | Arrivées          | ** 1993 (Départs)                  | 2005 et 2025 (Départs) | Express  | Local  | Express                                  | Local  | 1993 **                            | 2005 et 2025          |
| Windsor-Toronto  | 9  | 13   | 9  | 14   | 5                                  | 5            | 6 : 09<br>19 : 09                                       | 7 : 48<br>20 : 48 | 6 : 00<br>18 : 35                  | 6 : 00<br>18 : 35      | 1 : 24   | 1 : 39 | 1 : 56                                   | 2 : 09 | 3 : 30<br>à<br>4 : 00              | 3 : 30<br>à<br>4 : 00 |
| London-Toronto   | 18   | 27   | 19                                       | 29   | 8                                  | 8            | 6 : 50<br>19 : 50                                       | 7 : 48<br>20 : 48 | 6 : 45<br>20 : 25                  | 6 : 45<br>20 : 25      | 0 : 41   | 0 : 58 | 0 : 58                                   | 1 : 11 | 2 : 10                             | 2 : 10                |
| Toronto-Ottawa   | 33   | 49   | 33                                       | 48   | 4                                  | 4            | 6 : 00<br>21 : 00                                       | 7 : 46<br>22 : 46 | 9 : 00<br>17 : 30                  | 9 : 00<br>17 : 30      | 1 : 36   | 1 : 46 | 2 : 10                                   | 2 : 18 | 4 : 10                             | 4 : 10                |
| Toronto-Montréal | 23   | 33   | 24                                       | 35   | 6                                  | 6            | 6 : 00<br>21 : 00                                       | 8 : 56<br>23 : 56 | 7 : 10<br>18 : 00                  | 7 : 10<br>18 : 00      | 2 : 38   | 2 : 56 | 3 : 13                                   | 3 : 25 | 4 : 50                             | 4 : 50                |
| Montréal-Québec  | 16   | 22   | 17                                       | 23   | 4                                  | 4            | 7 : 10<br>18 : 40                                       | 8 : 34<br>21 : 14 | 7 : 00<br>18 : 00                  | 7 : 00<br>18 : 00      | 1 : 12   | 1 : 24 | 1 : 34                                   | 1 : 45 | 2 : 50                             | 2 : 50                |

Sources : \* Quebec-Ontario High Speed Rail Project. *System Operations and Costs*, Canadian Institute of Guided Ground Transport, Queen's University at Kingston, Ontario, August 1994, p. iii, 14, 15.  
\*\* M. Renaud Leblanc, Service des réservations et des informations, VIA RAIL, communication téléphonique, 26 octobre 1994.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO — ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

## Carte 2.1: Localisation approximative des tracés et des gares existants dans le corridor Québec-Windsor



Source: VIA Rail Canada, *Indicateur national*, Edition hiver / printemps, en vigueur le 30 octobre 1994.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 2.4: Localisation approximative des gares desservies par un train conventionnel

| Zones urbaines desservies |                               |                          |                             |  |                                    |   |
|---------------------------|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|------------------------------------|---|
| Tronçon Québec - Montréal | Tronçon Montréal - Toronto    |                          |                             | Tronçon Toronto - Windsor              |                                    |   |
| Québec - Lévis - Montréal | Montréal - Kingston - Toronto | Montréal - Ottawa        | Ottawa - Kingston - Toronto | Toronto - Brantford - London - Windsor | Toronto - Niagara Falls - New York | Toronto - Kitchener - Stratford - London - Sarnia - Chicago |
| Québec (Gare du Palais)   | Montréal (Gare Centrale)      | Montréal (Gare Centrale) | Ottawa                      | Toronto                                | Toronto                            | Toronto   |
| Sainte-Foy                | Dorval                        | Dorval                   | Smiths Falls                | Oakville                               | Oakville                           | Brampton  |
| Lévis                     | Coteau                        | Coteau                   | Brockville                  | Aldershot                              | Aldershot                          | Georgetown  |
| Chamby                    | Comwall                       | Alexandria               | Gananoque                   | Brantford                              | Grimsby                            | Guelph  |
| Drummondville             | Prescott                      | Maxville                 | Kingston                    | Woodstock                              | St-Catharines                      | Kitchener   |
| Saint-Hyacinthe           | Brockville                    | Casselman                | Napanee                     | Ingersoll                              | Niagara Falls (vers New York)      | Stratford   |
| Saint-Lambert             | Gananoque                     | Ottawa                   | Belleville                  | London                                 |                                    | St-Marys  |
| Montréal (Gare Centrale)  | Kingston                      |                          | Trenton Jct.                | Glencoe                                |                                    | London  |
|                           | Napanee                       |                          | Cobourg                     | Chatham                                |                                    | Strathroy   |
|                           | Belleville                    |                          | Port Hope                   | Windsor                                |                                    | Watford   |
|                           | Trenton Jct.                  |                          | Oshawa                      |  |                                    | Wyoming   |
|                           | Cobourg                       |                          | Guildwood (Gare GO Transit) |  |                                    | Sarnia (vers Chicago)                                       |
|                           | Port Hope                     |                          | Toronto                     |  |                                    |   |
|                           | Oshawa                        |                          |                             |  |                                    |   |
|                           | Guildwood (Gare GO Transit)   |                          |                             |  |                                    |   |
|                           | Toronto                       |                          |                             |  |                                    |   |

Source: VIA Rail Canada. Indicateur national, Edition hiver / printemps, en vigueur le 30 octobre 1994.

Aucun changement de parcours n'est prévu. Les temps en train conventionnel seront réduits de 10% dans le tronçon Montréal-Toronto d'ici à l'an 2000 et de 15% d'ici à l'an 2005. Les utilisateurs des autres tronçons verront leur temps diminué de 10% d'ici à l'an 2005. Aucun changement dans les temps de voyage n'est prévu par la suite.

#### 2.2.2.2 . Avion

Les villes importantes desservies par de grands aéroports sont, dans le corridor Québec-Windsor: Québec, Montréal, Ottawa-Hull, Kingston, Toronto, London, Sarnia et Windsor. La Politique du ciel ouvert devrait permettre l'augmentation du nombre de vols directs entre les centres d'affaires canadiens et américains. Il n'y a cependant pas d'augmentation prévue dans la fréquence et dans les temps de parcours des vols à l'intérieur du corridor Québec-Windsor.

Les avions à réaction de grande dimension seront encore utilisés pour les parcours permettant de relier les grands centres urbains. Le tronçon Montréal-Toronto continuera à être desservi par des avions à réaction sans changement dans la fréquence des départs. Il n'y a pas de changement prévu dans la répartition des types d'avion (mélange de turbopropulseurs et de réacteurs) entre les autres paires de villes du corridor.

Au niveau des infrastructures aéroportuaires, des constructions de nouvelles pistes sont prévues aux aéroports de Toronto (Pearson) et de Québec. Les principaux projets d'expansion d'aéroports dans le corridor sont:

- . aéroport de Toronto (Pearson): agrandissement de l'aéroport en trois phases, soit des agrandissements successifs permettant de passer à 4 (1994-95), 5 (1997) et 6 (2000) pistes, l'amélioration de la capacité de l'aérogare actuelle (1993-1998) et l'ajout d'une nouvelle aérogare (1998-2006) à cet aéroport;
- . aéroport de Montréal (Dorval): agrandissement de l'aérogare actuelle (2003-2008);
- . aéroport de Québec: agrandissement de l'aérogare (1994-1997), ajout d'une piste (1997-1998) et d'une tour de contrôle (1995-1996).

De nouvelles technologies permettant des espacements réduits entre les véhicules, des raffinements dans les procédures de contrôle des vols, de même que des améliorations dans l'aménagement et l'accès aux terminaux, augmenteront la capacité aux aéroports sans qu'il soit nécessaire de prévoir des réaménagements majeurs. Les changements prévus dans le niveau des services aériens dans le corridor sont donc des changements limités à la répartition du trafic.

### 2.2.2.3 Autocar

Les principaux centres-villes seront encore, dans l'avenir, desservis par un service d'autocar interurbain. La technologie de référence utilisée pour la présente étude est l'autocar de type allongé de plus de 45 pieds permettant une capacité d'environ 51 passagers. Dans les tronçons Québec-Montréal et Montréal-Toronto, des autocars articulés ou à deux étages pourraient aussi faire leur apparition. L'utilisation de tels véhicules sera cependant exceptionnelle. On ne prévoit donc pas de changements majeurs dans le niveau et la fréquence de service en ce qui a trait à ce mode de transport.

### 2.2.2.4 Automobile

Les gouvernements font face de plus en plus à des pressions en vue de réduire leurs dépenses associées à la construction de nouvelles autoroutes, d'augmenter la capacité et l'efficacité des autoroutes existantes, et de réduire les émissions de polluants à la source. Ces pressions se traduiront dans l'avenir par des mesures concrètes afin d'inciter le transfert modal des passagers des automobiles vers les transports en commun, spécialement dans le cas des déplacements urbains. Ce type de solution aux problèmes associés à la circulation routière est présentement à l'étude aux ministères des Transports du Québec et de l'Ontario dans le cadre de l'élaboration de plans de développement stratégiques.

Dans le cas des autoroutes, l'augmentation de la capacité dans le corridor ne sera justifiée qu'en dernier ressort, c'est-à-dire lorsque aucune autre alternative ne sera possible, et devrait se limiter à la construction de voies de contournement des zones urbaines. Au ministère des Transports du Québec, le plan de développement stratégique identifie comme projets prévus:

- . autoroute 13: extension jusqu'à l'aéroport de Mirabel;
- . autoroute 440 à Laval: extension jusqu'à l'autoroute Transcanadienne (A-HO);
- . autoroute 50: construction entre Mirabel et Ottawa;
- . autoroute 30: prolongement entre Brossard et Coteau-Landing.

Au ministère des Transports de l'Ontario, les principaux projets de modifications du réseau routier concernent:

- . autoroute 407: extension permettant de contourner la grande région métropolitaine de Toronto;
- . autoroute 420: construction passant à travers la péninsule du Niagara;
- . autoroute 403: extension jusqu'à Brantford;
- . autoroute 400: extension jusqu'à North Bay;
- . autoroute 401: élargissement à Ottawa (alignement de l'actuelle route 16).

Compte tenu des améliorations prévues au réseau, telles que les nouvelles possibilités offertes par la 401, les temps de déplacement devraient dans l'avenir diminuer de 2 à 5% pour les voyages entre Toronto et Ottawa. Aucun changement dans les temps de parcours n'est prévu pour les autres tronçons du corridor.

Les véhicules automobiles privés demeureront les véhicules les plus flexibles et généralement les plus rapides pour les voyages «porte à porte». Associés aux diminutions d'investissements dans les infrastructures routières et à la nécessité de réduire la congestion et les émissions de polluants à la source, les services ferroviaire et aérien demeureront une alternative intéressante à l'automobile pour les voyages de plus de 300 km (ex.: Montréal-Toronto).

## 2.3

### LOCALISATION DES TRACÉS REPRÉSENTATIFS ET DES GARES POUR UN SERVICE DE TRAIN RAPIDE

Les tracés représentatifs et la localisation approximative des gares desservies par les technologies de train rapide sont identifiés dans l'étude complémentaire intitulée Tracés et coûts d'infrastructures, réalisée par SNC-Lavalin/Delcan, alors que la longueur de l'infrastructure utilisée par les technologies de train rapide est compilée à l'annexe 10 du rapport HSR Study Cost Development, daté du 7 mars 1994.

Comme il est indiqué à la carte 2.2, chacun des scénarios d'investissement dans un service de train rapide (pendulaire à 200-250 km/h et non pendulaire de plus de 300 km/h), requiert une portion plus ou moins importante de nouvelle emprise afin de satisfaire aux contraintes de géométrie propres à la technologie impliquée. Ces scénarios nécessitent également des réalignements plus ou moins importants des emprises existantes.

La carte 2.2 et le tableau 2.5 identifient les gares existantes devant faire l'objet de réaménagements afin de permettre à un service de train rapide d'y accéder, ainsi que les nouvelles gares devant être construites pour l'implantation d'un service de train rapide dans le corridor. Il va de soi que la technologie utilisant le plus de nouvelles emprises nécessite la construction d'un plus grand nombre de nouvelles gares.

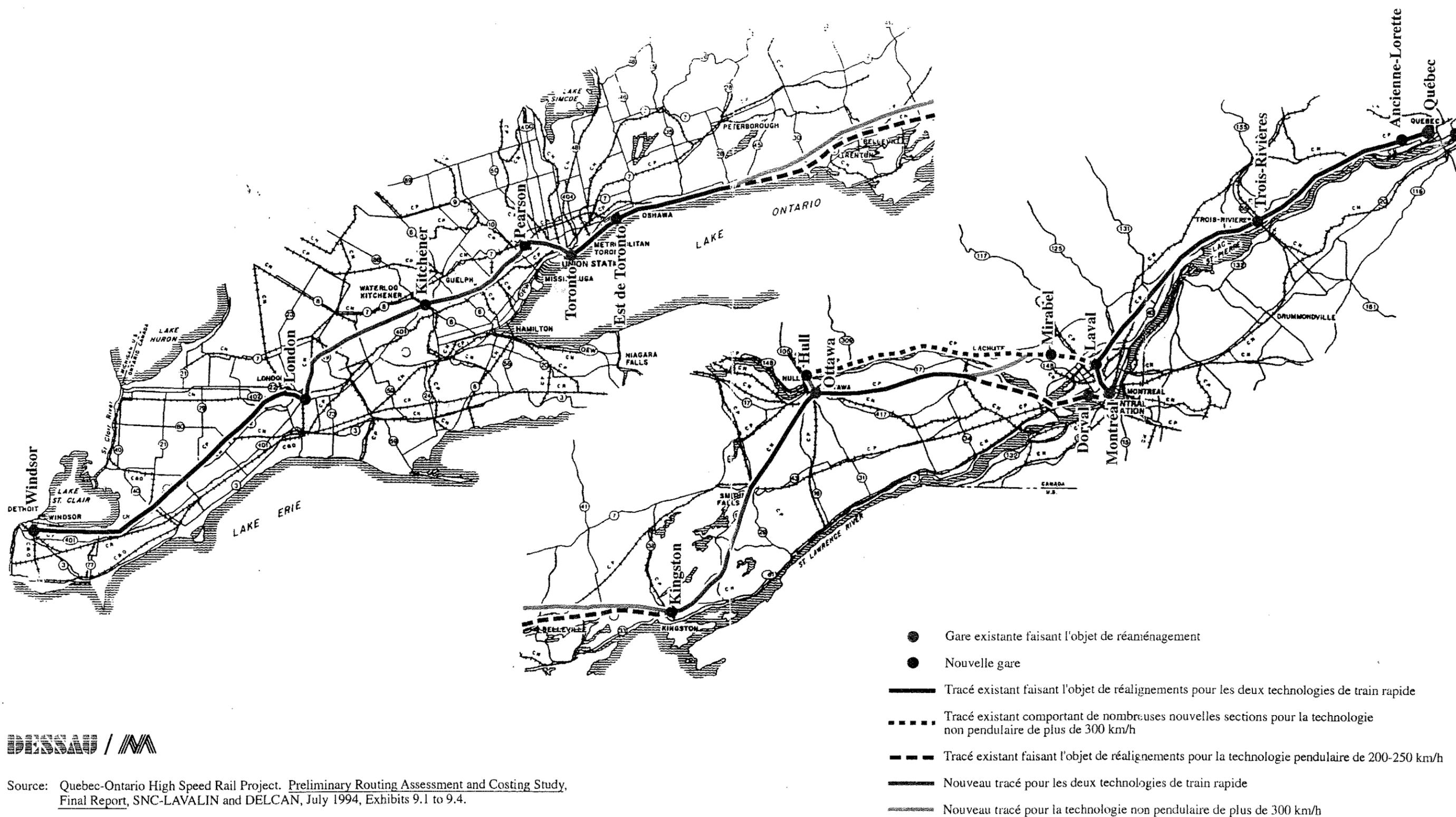
## 2.4

### SCÉNARIOS D'INVESTISSEMENT

Les prévisions d'utilisation des différents modes de transport interurbain de passagers dans le corridor (sur un horizon de 10 et 30 ans) pour chacun des scénarios d'investissement sont présentées aux figures 2.2 à 2.4. Ces figures présentent le nombre moyen de déplacements de passagers par mode de transport pour le Québec, pour l'Ontario et pour l'ensemble du corridor, pour le statu quo (1993) et pour les scénarios d'investissement considérés en l'an 2005 et l'an 2025.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO — ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Carte 2.2: Localisation approximative des tracés représentatifs et des gares pour le service de train rapide dans le corridor Québec-Windsor



Source: Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July 1994, Exhibits 9.1 to 9.4.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 2.5: Localisation approximative des gares desservies par un train rapide

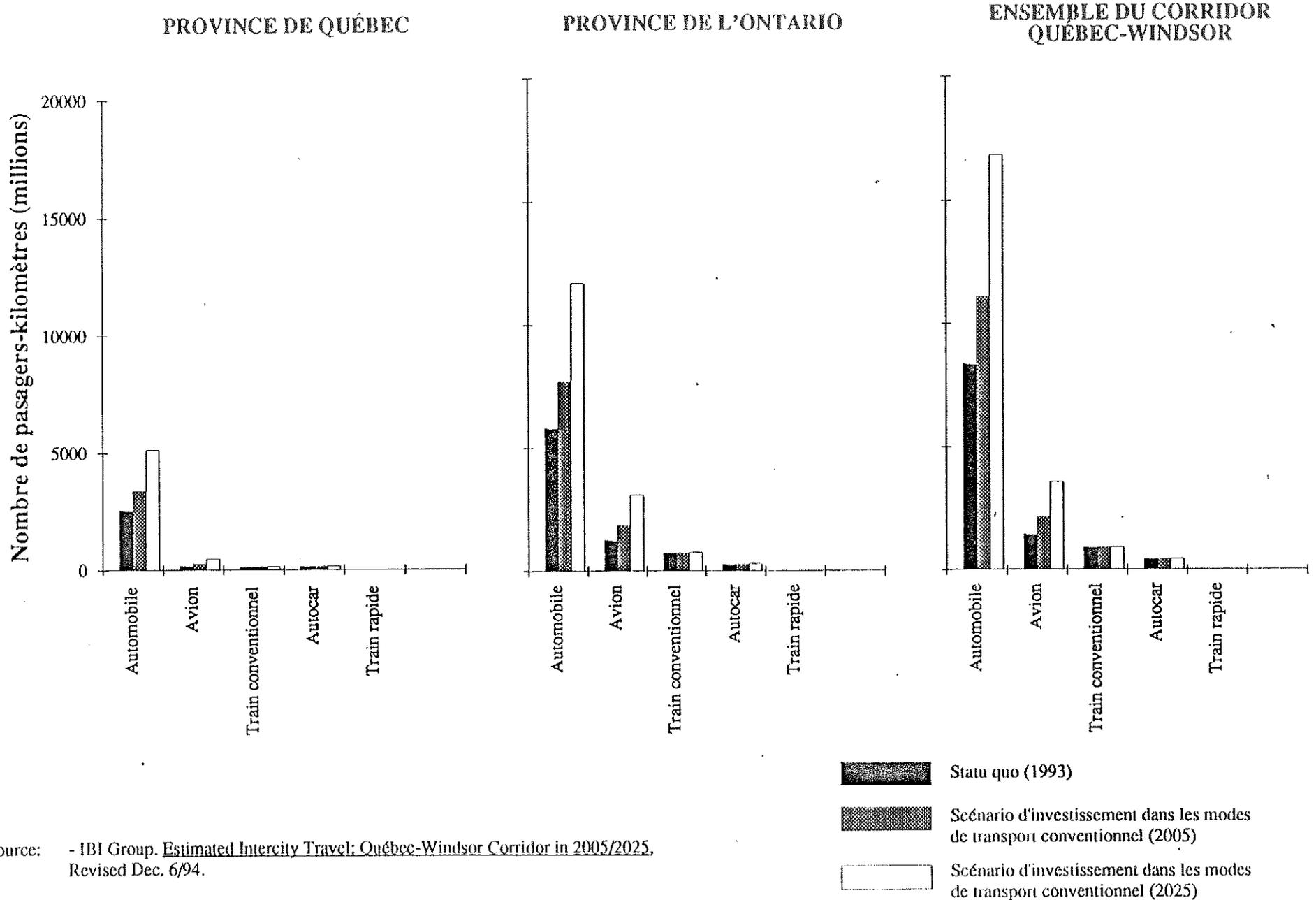
| Zones urbaines desservies                          | Localisation des gares  | Technologies |              |
|--|---|--------------|--------------|
|  |   | + 300 km/h   | 200-250 km/h |
| <b>Tronçon Windsor - Toronto</b>                   |   |              |              |
| Detroit / Windsor                                  | Nouvelle gare au sud de Windsor   | ✓            | ✓            |
| London / St-Thomas                                 | Nouvelle gare au sud-est de London  | ✓            | ✓            |
| Kitchener / Waterloo Cambridge                     | Nouvelle gare à proximité de l'échangeur des autoroutes 401 et 24   | ✓            | ✓            |
| <b>Tronçon Toronto - Montréal</b>                  |   |              |              |
| Aéroport Pearson, région nord-ouest de Toronto     | Nouvelle gare au nord-est de l'aéroport près de l'autoroute 407   | ✓            | ✓            |
| Grand Toronto                                      | Modification de la gare existante Union Station au centre-ville de Toronto                                  | ✓            | ✓            |
| Région est du Grand Toronto                        | Nouvelle gare à East Pickering  | ✓            | ✓            |
| Région de Kingston                                 | Nouvelle gare localisée à 10 km au nord du centre-ville de Kingston à proximité de la route régionale n° 10 | ✓            | ✓            |
| Ottawa ou Hull                                     | Modification de la gare VIA existante ou nouvelle gare au centre-ville de Hull                              | ✓            | ✓            |
| <b>Tronçon Montréal - Québec</b>                   |   |              |              |
| Aéroport de Mirabel, région nord-ouest de Montréal | Nouvelle gare sur le site de l'aéroport (près de la gare déjà prévue lors de la conception de l'aéroport)   | ✓            | -            |
| Aéroport de Dorval, région ouest de Montréal       | Modification de la gare VIA existante   | -            | ✓            |
| Communauté urbaine de Montréal                     | Modification de la gare existante Centrale  | ✓            | ✓            |
| Est de la région de Montréal                       | Nouvelle gare située au centre de Laval   | ✓            | ✓            |
| Trois-Rivières                                     | Nouvelle gare localisée au nord de Trois-Rivières   | ✓            | ✓            |
| Ouest de la région de Québec                       | Nouvelle gare située à proximité de l'aéroport de Québec à L' Ancienne Lorette                              | ✓            | ✓            |
| Québec   | Modification de la gare Gare du Palais existante  | ✓            | ✓            |

✓ Zone urbaine desservie par de nouveaux systèmes ferroviaires à grande vitesse

Source: Compilation Dessau - MMM à partir du document Quebec-Ontario High Speed Rail Project. Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, March 1994, exhibits 9.1 to 9.4.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

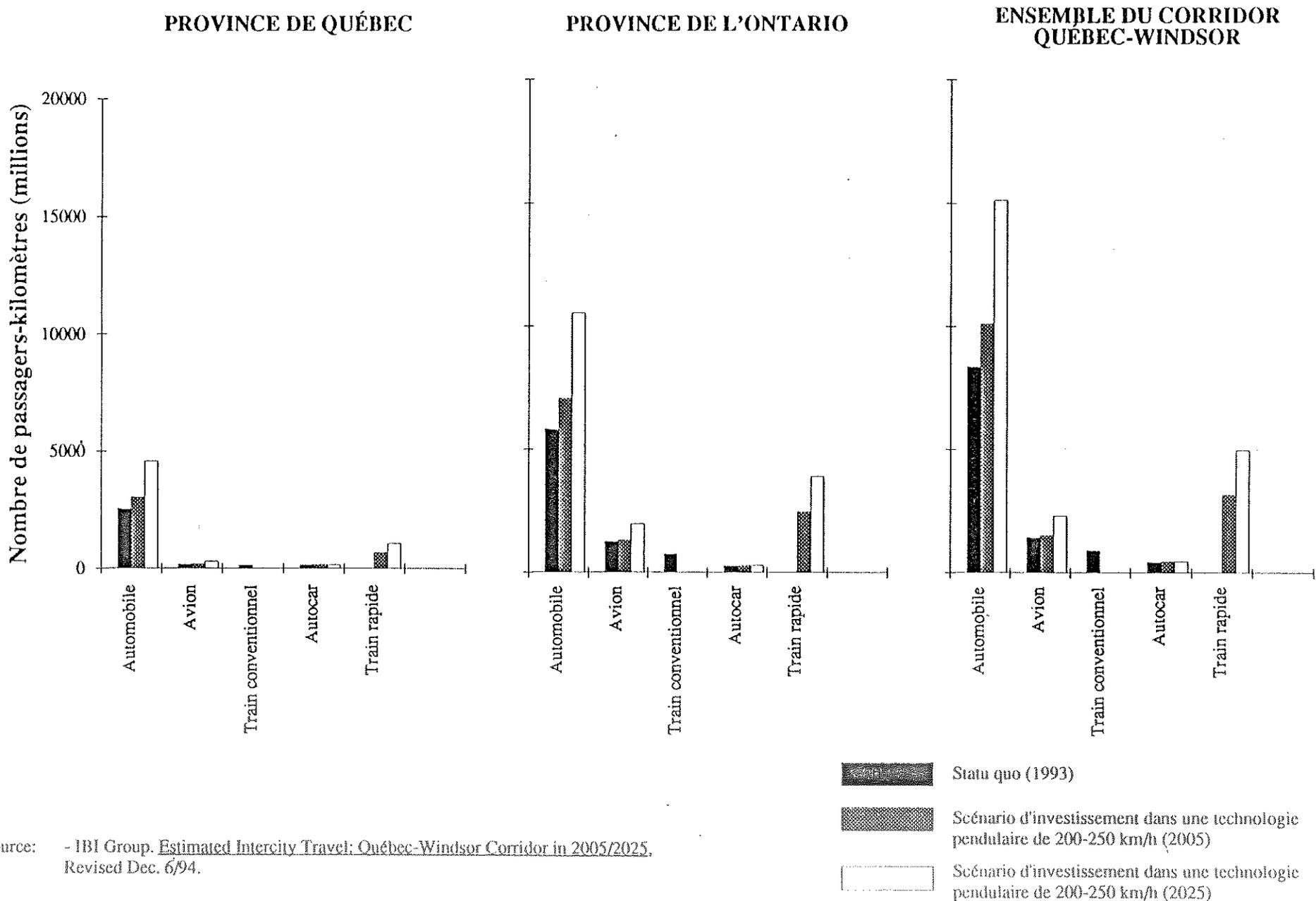
Figure 2.2: Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



Source: - IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

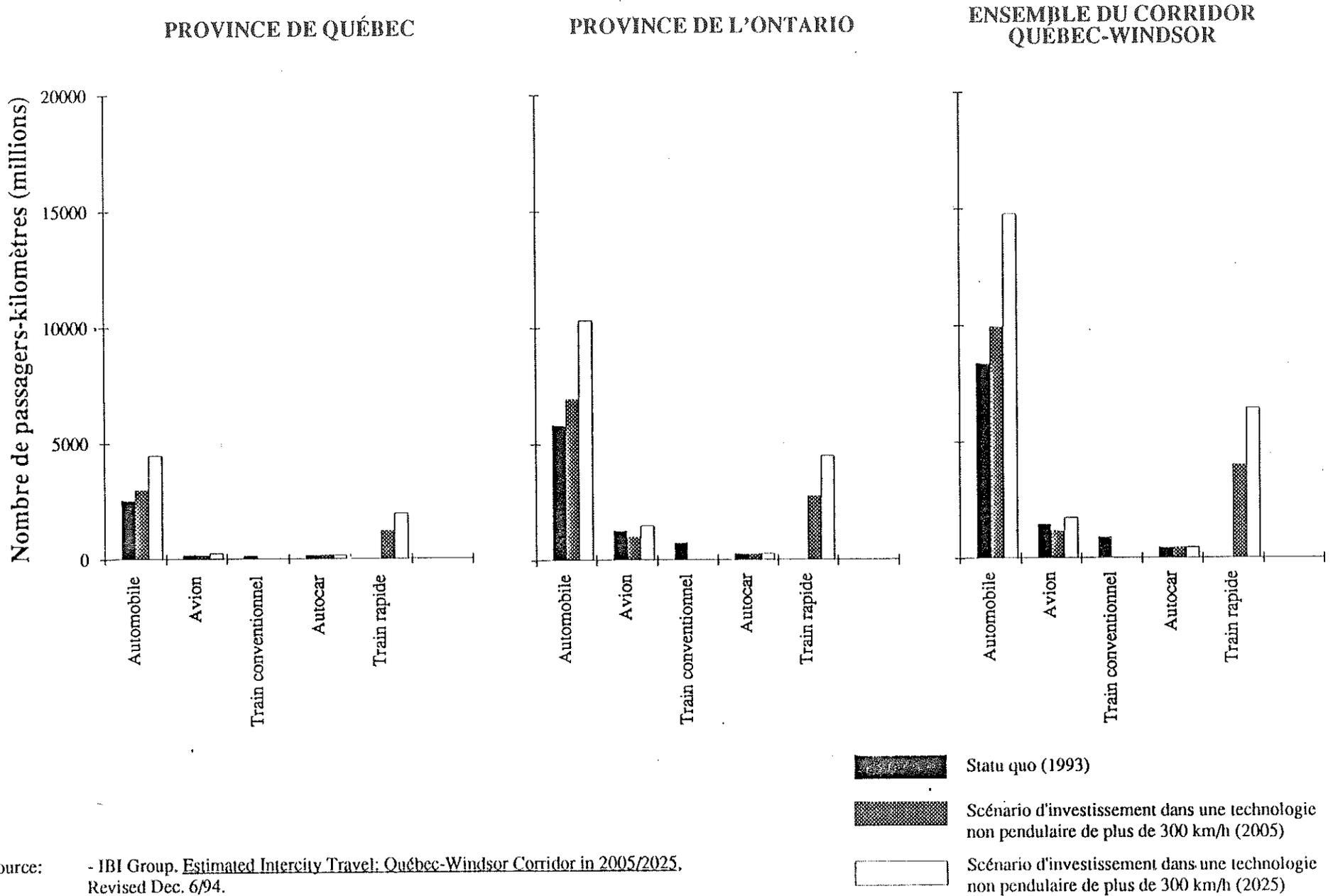
Figure 2.3: Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



Source: - IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 2.4: Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



Source: - IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025. Revised Dec. 6/94.

## Chapitre 3

---

### MÉTHODOLOGIE

Le troisième chapitre présente la démarche d'évaluation retenue aux fins de l'étude et décrit les principales sources d'information utilisées. Les principaux termes utilisés dans le rapport, tels qu'aspect, enjeux, environnement, effets sur l'environnement, critère, objectif, but et paramètre sont définis dans le glossaire à la fin du rapport.

### 3.1 DÉMARCHE D'ÉVALUATION

Compte tenu du contexte et des objectifs poursuivis, la démarche d'évaluation retenue aux fins de la présente étude a été structurée en trois grandes étapes successives:

- a) établissement du cadre analytique;
- b) établissement des paramètres d'évaluation;
- c) évaluation synthétique.

La démarche d'évaluation préconisée est illustrée à la figure 3.1. Les sections qui suivent décrivent chacune de ces étapes.

#### 3.1.1 Établissement du cadre analytique

La première étape de la démarche d'évaluation poursuivie s'est soldée par l'établissement d'un cadre analytique permettant la réflexion sur les enjeux et la prise en compte et l'évaluation des impacts environnementaux et socio-économiques qui, autrement, risqueraient de passer inaperçus.

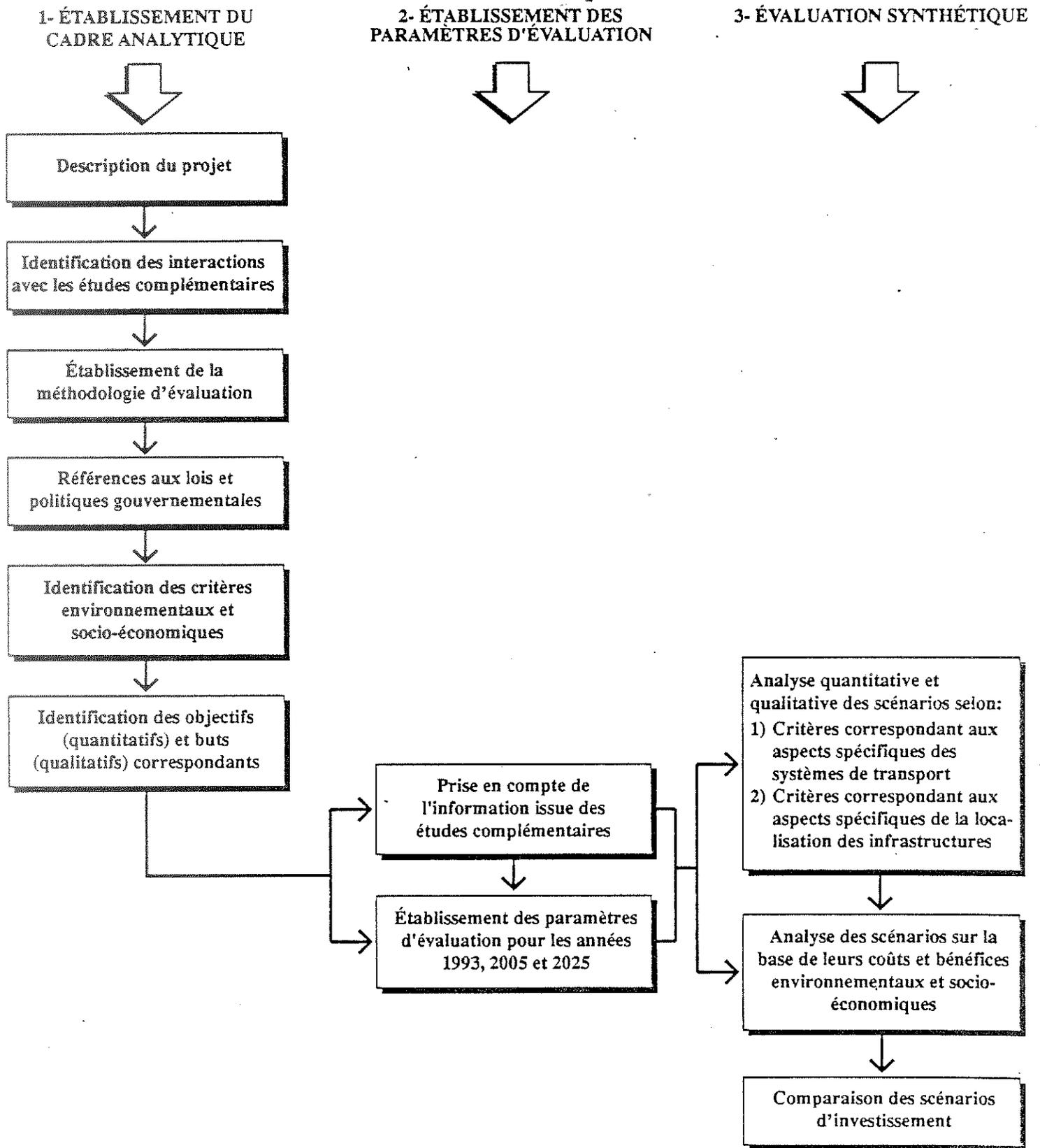
La sélection des critères d'évaluation environnementale et socio-économiques considérés comme essentiels pour juger du bien-fondé du projet de train rapide a également été effectuée en se référant à des exercices analogues réalisés dans des contextes de planification de transport multimodal à l'échelle régionale ou macrorégionale. Compte tenu du caractère macroscopique de l'étude et du fait

que les données de référence se limitent aux impacts de l'exploitation des modes de transport interurbains de passagers ou aux impacts liés à la localisation des infrastructures dans le corridor (réf.: Études sur les tracés et les coûts d'infrastructure pour le Train rapide), deux catégories de critères d'évaluation ont été retenues:

- a) ceux correspondant aux aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers dans le corridor;
- b) ceux correspondant aux aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport dans le corridor.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 3.1: Démarche d'évaluation



Les catégories d'information qui composent le cadre analytique retenu aux fins de l'étude ont été déterminées en se référant, dans la mesure du possible, aux lois et aux politiques environnementales canadiennes (nationales, provinciales ou municipales) en vigueur ou en voie d'élaboration. On trouvera à la section 4.1 du rapport une synthèse des principales lois et politiques applicables.

Comme il a été recommandé dans un document méthodologique préparé par le ministère des Transports du Québec pour l'évaluation des plans de transport régionaux, la sélection des critères d'évaluation a été effectuée en respectant les quatre conditions suivantes:

- . *«être exhaustif*
- . *être opérationnel*
- . *être non-redondant*
- . *être concis»<sup>3</sup>.*

La première condition relative à l'exhaustivité a conduit à examiner tous les aspects environnementaux et socio-économiques soulevés par le projet de train rapide, afin de s'assurer que les critères d'évaluation retenus pour l'étude ainsi que les objectifs et buts correspondants, reflètent l'ensemble de la problématique.

La deuxième condition relative à la nature opérationnelle des critères d'évaluation a contribué à s'assurer que ceux-ci puissent faire l'objet d'une évaluation quantitative ou, le cas échéant, qualitative dans le cadre de la présente étude. À cet égard, la priorité fut accordée aux objectifs permettant de dégager des coûts ou bénéfices sociaux et environnementaux susceptibles d'être intégrés à l'analyse coût-bénéfice globale du projet.

La troisième condition relative à la non-redondance a contribué à s'assurer qu'aucun des critères, objectifs et buts ne référerait à une facette du projet qui était déjà considérée ailleurs, que ce soit dans le cadre de l'étude environnementale comme telle ou dans d'autres études effectuées en parallèle sur le projet. À cet égard, une attention particulière a été portée à la nécessité d'éviter une double comptabilisation des coûts ou bénéfices associés au projet.

La quatrième condition relative à la nécessité d'être concis a contribué à restreindre au minimum les critères retenus pour l'évaluation environnementale et socio-économique du projet, de façon à faciliter l'exercice de comparaison des scénarios d'investissement dans le corridor. Les critères retenus correspondent donc aux aspects qui ont été jugés cruciaux pour l'évaluation du bien-fondé environnemental et social du projet.

On trouvera la description et la justification des critères d'évaluation à la section 4.2 qui suit. À chaque critère, ont été associés des objectifs et buts généraux permettant de mesurer la performance environnementale ou socio-économique relative des différents scénarios d'investissement examinés dans le corridor. Les objectifs se rapportent à des aspects quantitatifs (ex.: tonnes de polluants atmosphériques), alors que les buts correspondent à des aspects difficilement quantifiables, ou qualitatifs (ex.: intégration des infrastructures de transport dans le paysage). On trouvera la description et la justification des objectifs et buts correspondant à chacun des critères d'évaluation à la section 4.3 du rapport.

### 3.1.2 Établissement des paramètres d'évaluation

Compte tenu du caractère multimodal de chacun des scénarios d'investissement considérés, la comparaison des scénarios a exigé, au préalable, l'établissement et l'évaluation de paramètres environnementaux et socio-économiques permettant de distinguer les avantages et inconvénients de chacun des modes de transport de passagers conventionnels et non conventionnels dans le corridor.

L'évaluation des modes de transport de passagers envisagés et existants dans le corridor repose sur les trois opérations suivantes:

- a) la prise en compte de l'information issue des études complémentaires;
- b) l'établissement de paramètres quantitatifs ou, le cas échéant, qualitatifs pour évaluer la performance environnementale ou socio-économique relative de chacun des modes de transport, en regard des critères, objectifs et buts retenus;
- c) lorsque possible, les paramètres quantitatifs produits sont transposés en termes de coûts ou de bénéfices unitaires (ex.: dollars par passager par kilomètre) en vue d'alimenter l'analyse coût-bénéfice du projet.

#### 3.1.2.1 Paramètres quantitatifs

Les paramètres quantitatifs utilisés dans la présente étude sont produits lorsque possible, sous forme de données unitaires (ex.: grammes de pollution atmosphérique par passager par kilomètre) et ce, pour les années 1993, 2005 et 2025. On trouvera à l'annexe F le bilan des recherches entreprises pour établir ces paramètres.

### 3.1.2.2 Paramètres qualitatifs

Les données de nature qualitative utilisées dans l'étude sont issues des études complémentaires ou générées à partir de recherches thématiques particulières.

### 3.1.2.3 Coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques

Tel qu'expliqué en plus de détails dans l'annexe E, seul un nombre limité d'aspects environnementaux et socio-économiques propres au transport interurbain de passagers dans le corridor peuvent être quantifiés en termes monétaires dans le cadre de la présente étude.

Les aspects faisant l'objet d'une évaluation en termes de coûts ou bénéfices environnementaux et socio-économiques aux fins de la comparaison des scénarios d'investissement sont les suivants:

- a) la pollution atmosphérique: référence aux données du Rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada quant aux coûts environnementaux associés aux émissions de CO<sub>2</sub>, de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub> et O<sub>3</sub> et aux émissions de matières particulaires;
- b) la sécurité publique: référence aux données du Service des Évaluations économiques de Transports Canada quant aux coûts assumés par la collectivité en ce qui a trait aux accidents avec morts et aux accidents avec blessés;
- c) l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire: référence aux données de Statistique Canada pour le calcul des coûts associés aux pertes de production agricole sur les terres de catégories 1 et 2;
- d) les bénéfices économiques pour les usagers actuels et futurs liés à la mobilité offerte par un nouveau service de train rapide. Ces bénéfices sont identifiés sous forme de surplus aux consommateurs dans les études de Prévisions d'achalandage;
- e) les bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induits par un service de train rapide (incidences sur l'emploi et le tourisme). Ces bénéfices sont évalués dans une autre étude complémentaire, soit l'étude sur la Stratégie industrielle et avantages économiques;
- f) les bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induits par un service de train rapide (incidences de la location de concessions dans les gares de train rapide). Ces bénéfices sont évalués dans une autre étude complémentaire, soit l'étude sur le Transport de marchandises légères;

g) les coûts associés aux mesures d'atténuation environnementales et socio-économiques requises pour l'implantation du train rapide identifiés dans l'étude portant sur les Tracés et les coûts d'infrastructure. Ces coûts n'entrent cependant pas dans le calcul des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques du projet, parce qu'ils sont déjà inclus dans les coûts d'infrastructure du projet, et ne constituent donc pas des effets environnementaux ou socio-économiques "externes" au projet. Les coûts des mesures d'atténuation proposées dans cette étude complémentaire comprennent:

- . les coûts de protection contre le bruit et les vibrations;
- . les coûts d'acquisition fonciers;
- . les coûts de relocalisation d'infrastructures;
- . les coûts d'aménagement de traversées d'infrastructures routières;
- . les coûts d'aménagement de traversées en milieu agricole;
- . les coûts d'aménagement de traversées d'animaux en milieu faunique;
- . les coûts de protection des eaux de surface et souterraines;
- . les coûts de protection des rivières;
- . les coûts de protection des sols contre l'érosion;
- . les coûts des audits environnementaux dans les cours de triage et les emprises ferroviaires;

Outre les impacts environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes de coûts environnementaux (écosystèmes naturels, bruit et vibrations, perceptions et modifications sociales et certains aspects liés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage), les coûts associés à la consommation énergétique ne sont pas pris en compte puisque ceux-ci sont considérés comme des coûts d'opération des systèmes de transport et non des coûts environnementaux. Les coûts environnementaux attribuables à la consommation énergétique générée par les transports sont reflétés en grande partie dans les coûts environnementaux associés à la pollution atmosphérique.

### 3.1.3 Évaluation synthétique

L'analyse coûts-bénéfices est la méthode d'évaluation retenue dans le cadre de l'évaluation globale du projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor. Une attention particulière doit donc être portée dans l'étude environnementale, à l'évaluation des paramètres socio-économiques et environnementaux pouvant être synthétisés en employant des valeurs monétaires comme base de comparaison.

Il est souvent fait état dans les études de tracés routiers de méthodes systématiques d'évaluation. L'efficacité de ces méthodes est tributaire des hypothèses avancées et de la disponibilité de données quantifiées relativement aux coûts et aux valeurs accordés à chacun des paramètres. Il convient cependant de ne pas perdre de vue que les résultats de ces méthodes d'évaluation constituent

des approximations et qu'elles ne sont pas une fin en soi. Selon un rapport publié en 1973 par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, ces méthodes systématiques d'évaluation comprennent:<sup>4</sup>

- a) les méthodes de pondération linéaires («linear scoring functions») qui supposent que les paramètres peuvent être quantifiés, faire l'objet d'une pondération numérique et être synthétisés en calculant leur somme pondérée;
- b) les méthodes basées sur la théorie utilitaire («utility theory») ou sur la théorie statistique de décision («statistical decision theory», une variante de la théorie utilitaire), qui supposent l'existence d'une fonction permettant de rapporter le niveau des paramètres à leur valeur composée. Ces méthodes reposent sur un ensemble d'hypothèses supposant que le décideur est en mesure:
  - . d'allouer une valeur, selon une échelle d'intervalles d'utilité pour chaque paramètre, à chacune des solutions proposées;
  - . d'assigner des probabilités subjectives à tous les aspects incertains découlant des résultantes du projet;
  - . de mesurer la valeur probable de toutes les composantes optionnelles du projet;
- c) l'analyse coûts-bénéfices qui suppose que les paramètres peuvent être synthétisés en employant des valeurs monétaires comme base de comparaison;
- d) l'analyse des structures d'objectifs qui dispose les objectifs de manière à éclairer les jugements de valeur portés et permet la comparaison des divers systèmes de transport considérés.

Cette dernière méthode est celle qui a été retenue pour l'évaluation comparative des scénarios, étant donné qu'elle correspond le mieux aux limitations méthodologiques inhérentes à l'étude. Une telle méthode permet d'examiner les incidences environnementales et socio-économiques du projet sur la base de paramètres quantitatifs et qualitatifs, tout en n'excluant pas de l'analyse les paramètres pouvant être synthétisés en employant des valeurs monétaires comme base de comparaison. L'approche retenue fournit également un cadre systématique pour l'identification des aspects environnementaux et socio-économiques qui ne peuvent être inclus, pour des raisons méthodologiques, dans l'analyse globale coûts-bénéfices du projet de train rapide Québec-Windsor.

Par ailleurs, aucune pondération des critères n'a été envisagée pour l'évaluation comparative des scénarios, ce qui implique a priori que chacun des critères d'évaluation retenus est implicitement considéré d'égale importance.

L'évaluation comparative des scénarios d'investissement dans le corridor Québec-Windsor est réalisée en trois opérations successives:

- a) analyse quantitative et qualitative des scénarios selon chacun des critères correspondant aux aspects spécifiques des systèmes de transport de passagers dans le corridor;
- b) analyse quantitative et qualitative des scénarios selon chacun des critères correspondant aux aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport;
- c) analyse des scénarios sur la base des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques associés à l'ensemble des critères d'évaluation.

La comparaison des scénarios est effectuée en regard des conditions suivantes:

- . sur les horizons de l'an 2005 et 2025;
- . pour l'Ontario et pour le Québec;
- . pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor.

## 3.2 PRINCIPALES SOURCES D'INFORMATION UTILISÉES

L'examen de la problématique environnementale et socio-économique associée à la décision d'aller de l'avant ou non avec le projet de train rapide repose sur quatre sources d'information complémentaires:

- a) les études complémentaires réalisées en parallèle dans le cadre de l'étude de faisabilité du projet de train rapide Québec-Windsor;
- b) des études de cas tirées de divers rapports environnementaux pour des projets récents d'expansion d'aéroports, d'autoroutes et de réseaux ferroviaires conventionnels dans le corridor Québec-Windsor ainsi que des recherches entreprises sur des thèmes particuliers;
- c) une revue de la documentation pertinente disponible;
- d) des discussions avec des représentants gouvernementaux et de l'industrie du transport.

### 3.2.1 Études complémentaires

Plusieurs des études complémentaires entreprises dans le cadre de l'étude du projet de train rapide Québec-Windsor traitent de questions environnementales ou socio-économiques associées à la construction, à l'exploitation et aux effets

induits par le train rapide (voir figure 3.2). Les études comportant des intrants essentiels pour la présente étude environnementale sont les suivantes:

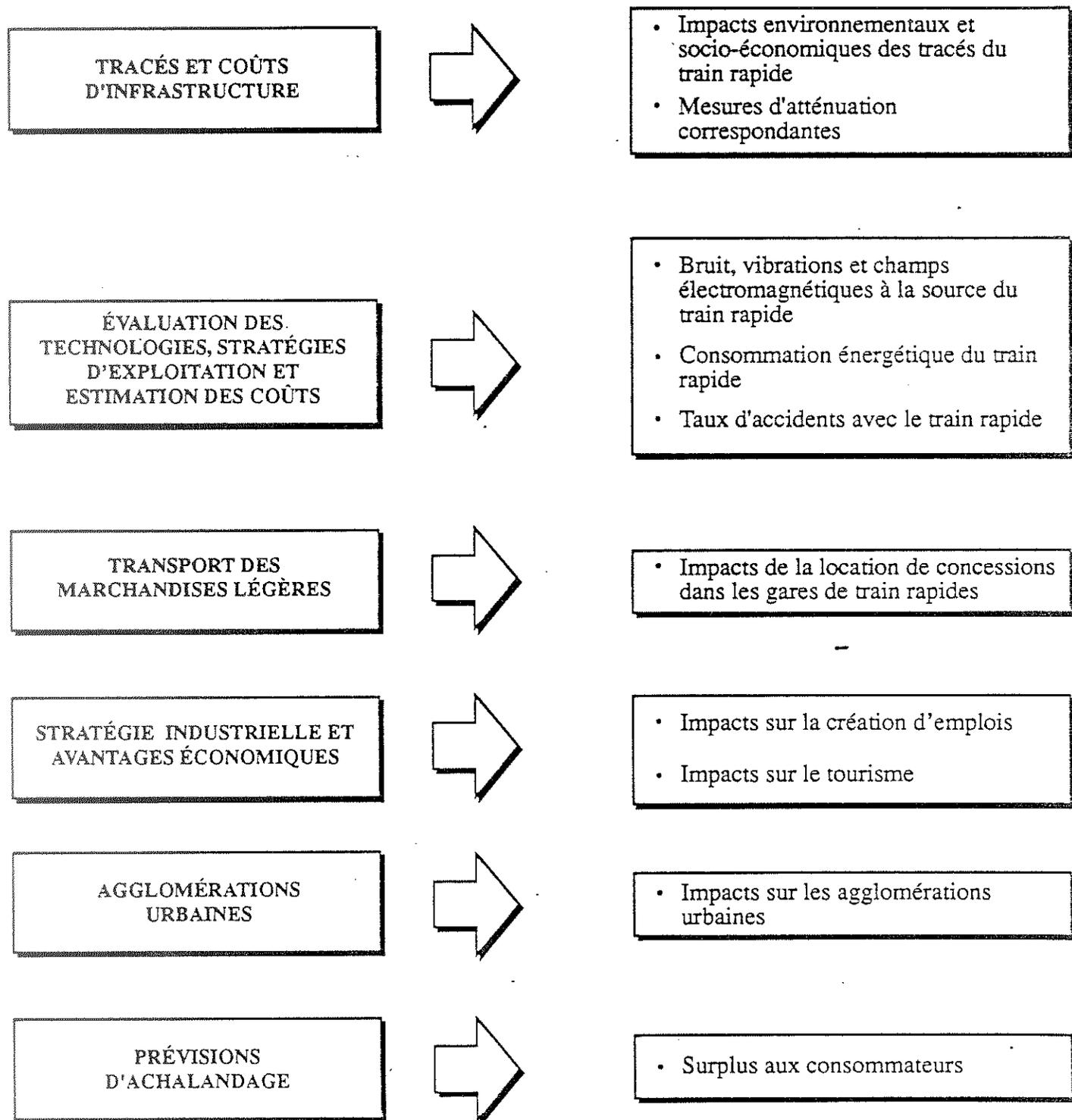
- a) les études de Prévisions d'achalandage, quant aux prévisions d'utilisation des différents modes de transport interurbain de passagers dans le corridor et le surplus aux consommateurs correspondant, sur un horizon de 10 ans et de 30 ans, pour chacun des scénarios d'investissement considérés;
- b) l'étude portant sur l'Évaluation des technologies, stratégies d'exploitation et estimation des coûts, quant à la description des technologies et des stratégies d'exploitation du train rapide et la description des sources d'impact du train rapide en termes de sécurité publique, de consommation énergétique, de bruit, de vibrations, et de champs électromagnétiques;
- c) l'étude sur les Tracés et coûts d'infrastructure quant à la description des parcours approximatifs et des sites de gares envisagés pour le train rapide, la description des impacts biophysiques et socio-économiques, et aux mesures d'atténuation spécifiques à chacun des parcours proposés pour le train rapide;
- d) l'étude des Tendances du transport interurbain et des subventions modales, quant à la description des divers systèmes conventionnels de transport interurbain de passagers dans le corridor sur un horizon de 30 ans (train, avion, autocar, automobile) et aux prévisions d'utilisation des différents modes de transport interurbain de passagers dans le corridor, sur un horizon de 30 ans, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels;
- e) l'étude sur la Stratégie industrielle et avantages économiques, quant à l'évaluation des retombées du train rapide en termes de création d'emplois et de retombées sur le tourisme;
- f) l'étude sur le Transport des marchandises légères, quant aux incidences de la location de concessions dans les gares de train rapide;
- g) l'étude portant sur les Agglomérations urbaines, quant à l'évaluation des effets structurels du train rapide sur le développement urbain.

### 3.2.2 Études de cas et autres recherches thématiques

Compte tenu de leur caractère multimodal, l'évaluation comparative des scénarios d'investissement requiert la prise en compte des impacts environnementaux et socio-économiques des modes de transport conventionnels (train conventionnel,

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 3.2: Sources et catégories d'information environnementale et socio-économique issues des autres études complémentaires



avion, autocar, automobile), au même titre que les impacts associés au train rapide.

En ce qui concerne les modes de transport conventionnels, l'absence de données comparables à celles produites pour le train rapide dans l'étude sur les Tracés et les coûts d'infrastructures a été partiellement comblée par des études de cas tirées de divers rapports environnementaux pour des projets récents d'infrastructures, ainsi que par des recherches entreprises sur des thèmes particuliers.

La figure 3.3 illustre les catégories d'information environnementale et socio-économique déterminées par l'étude environnementale à partir de ces études de cas et des autres recherches thématiques.

### 3.2.2.1 Études de cas tirées de divers rapports environnementaux

Les études de cas retenues aux fins de la présente étude ont été sélectionnées en vertu de deux considérations majeures:

- a) elles devaient permettre d'identifier les impacts typiques générés par des projets d'infrastructures susceptibles d'être réalisés à court ou à moyen terme dans le corridor Québec-Windsor, et ce pour chacun des modes de transport conventionnels;
- b) elles devaient contenir des catégories d'information environnementale et socio-économique homogènes et comparables à celles produites pour le train rapide dans l'étude sur les Tracés et coûts d'infrastructures.

La sélection des études de cas s'est inspirée des catégories de projets d'infrastructures de transport conventionnels identifiés dans l'Étude des tendances du transport interurbain et des subventions modales. Les catégories de projets sélectionnés pour les études de cas sont:

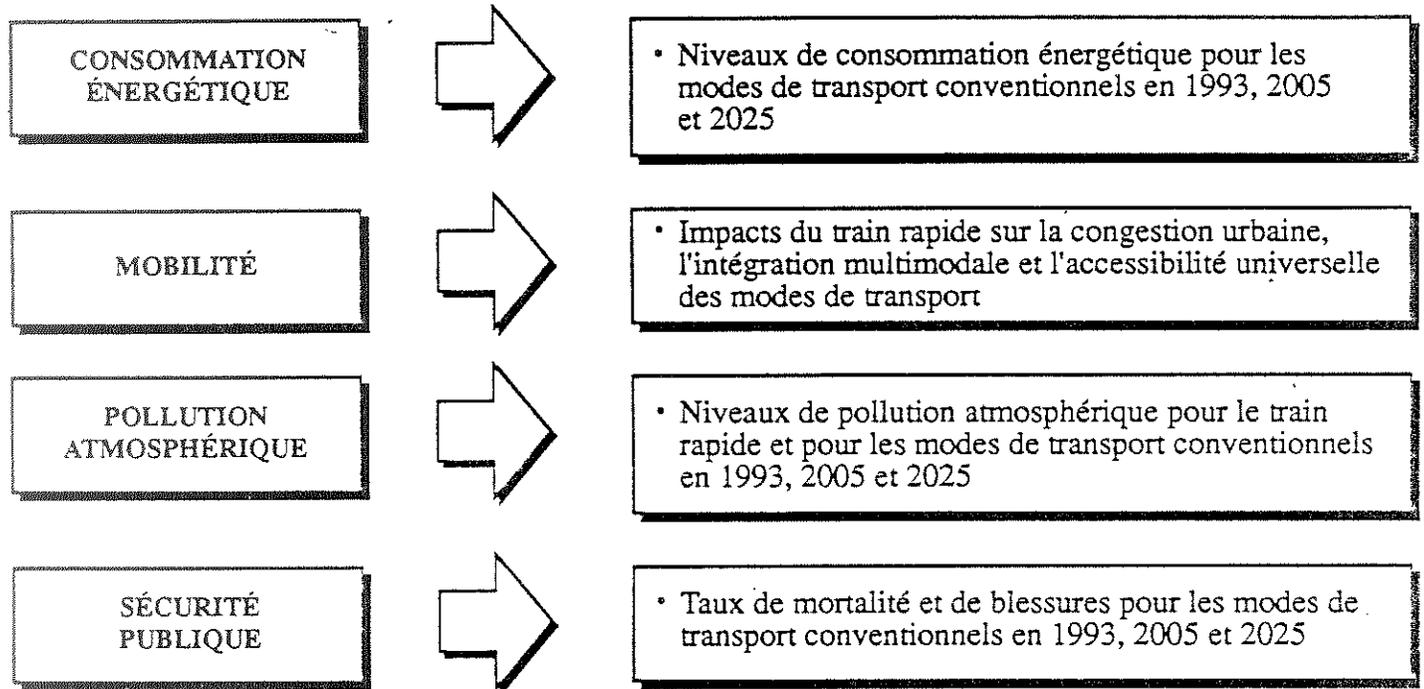
- a) avion: . addition de trois pistes à l'aéroport international de Toronto Lester B. Pearson;
- b) train: . expansion du service ferroviaire en milieu rural et périurbain;  
. expansion du service ferroviaire et réaménagement de gares en milieu urbain;
- c) autocar et auto: . élargissement d'autoroutes dans la voie médiane;  
. élargissement d'autoroutes dans l'accotement;  
. construction de routes à travers des milieux humides;  
. construction d'une nouvelle structure de pont au-dessus d'une rivière;  
. construction d'un viaduc en milieu urbanisé.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO

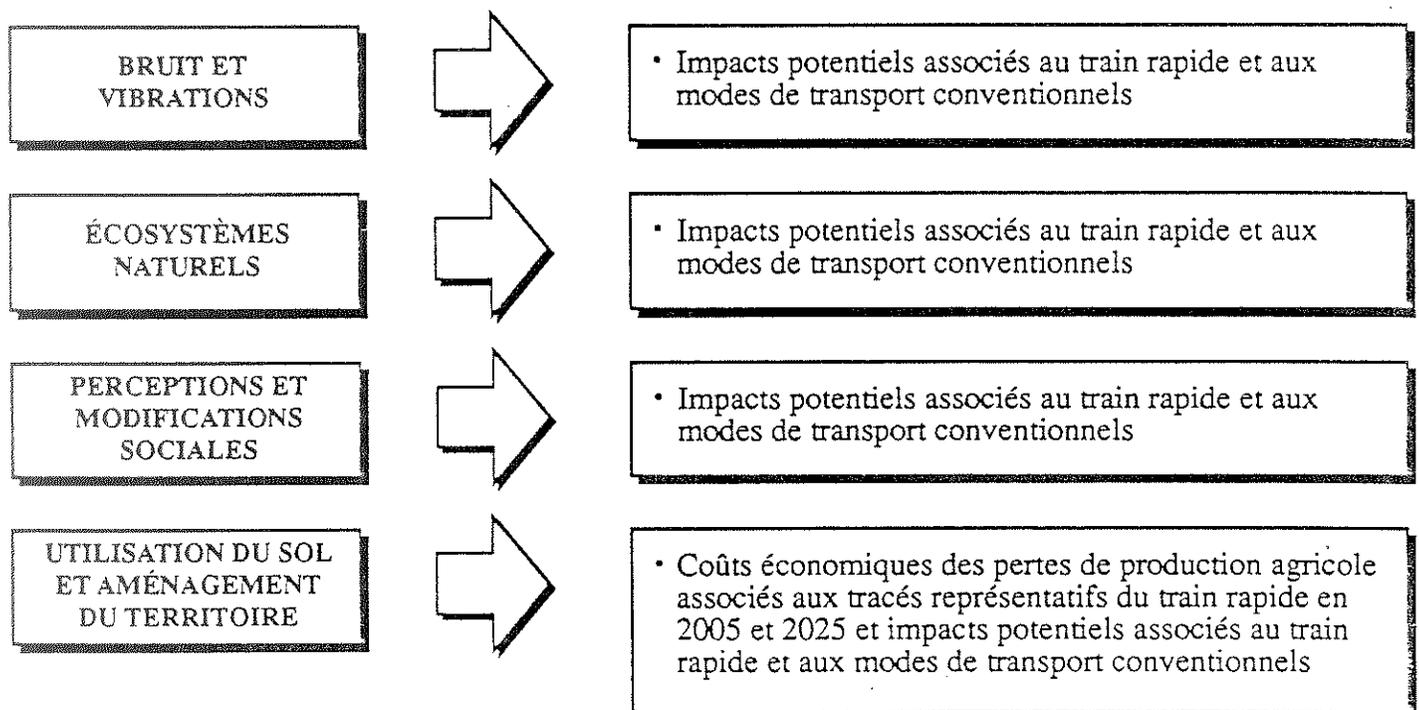
## ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 3.3: Catégories d'information environnementale et socio-économique déterminées par l'étude environnementale

### 1) ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR



### 2) ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR



Les rapports environnementaux choisis pour les études de cas s'appliquent tous à des projets en Ontario afin de faciliter la synthèse de l'information disponible. Les études de cas retenues et les catégories d'aspects environnementaux et socio-économiques permettant la comparaison des divers modes de transport à l'étude, ainsi que les critères d'évaluation correspondants, sont présentés au tableau 3.1 qui suit. Le bilan des études de cas réalisées dans le cadre de cette étude est présenté à l'annexe G.

### 3.2.2.2 Autres recherches thématiques entreprises dans le cadre de l'étude

Les recherches thématiques qui ont été entreprises en vue de compléter les données environnementales et socio-économiques requises pour l'évaluation comparative des scénarios d'investissement sont de deux ordres:

- a) les recherches en vue de générer des données quantitatives et transposées en coûts environnementaux pour chacun des modes de transport considérés;
- b) les recherches en vue de documenter sur une base qualitative le cadre analytique de l'étude et certaines problématiques particulières au projet.

Le bilan des recherches thématiques entreprises sur la consommation énergétique, la pollution atmosphérique, la sécurité publique, les écosystèmes naturels et l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire est présenté à l'annexe F. Les résultats des recherches thématiques effectuées sur la mobilité, le bruit et les vibrations et les perceptions et les modifications sociales ont été intégrés directement à l'évaluation comparative des scénarios d'investissement, aux chapitres 5, 6 et 7 du rapport. Aucune recherche particulière sur le développement économique régional n'était requise, compte tenu des informations disponibles dans l'étude sur la Stratégie industrielle et impacts économiques dans l'étude sur le Transport des marchandises légères et dans l'étude sur les Agglomérations urbaines. Les informations ont été intégrées directement à l'évaluation comparative des scénarios d'investissement, aux chapitres 6 et 7 du rapport.

### 3.2.3 Revue de la documentation

On trouvera dans les références bibliographiques à la fin du rapport l'ensemble des documents utilisés dans le cadre de l'étude. Les principaux documents de référence utilisés pour la confection du rapport sont:

- le rapport de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada intitulé Directions: le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, volumes 1, 2, 3 et 4;

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 3.1: Identification des incidences environnementales des modes de transport conventionnels

| ÉTUDES DE CAS RETENUES  | JUSTIFICATION DE LA SÉLECTION   | ASPECTS PERMETTANT LA COMPARAISON DES DIVERS MODES DE TRANSPORT À L'ÉTUDE   | CRITÈRES D'ÉVALUATION CORRESPONDANTS  |
|---|---|---|---|
| <p>POUR L'AVION</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Lester B. Pearson International Airport : Airside Development Project, Environmental Impact Statement</u>, Transports Canada, 1991</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Addition de trois pistes</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'intérêt environnemental reconnu (ESAs et ANSIs)</li> <li>• Flore</li> <li>• Cours d'eau</li> <li>• Qualité de l'eau</li> <li>• Habitats aquatiques</li> <li>• Faune</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et vibrations</li> </ul>                             |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité de l'air</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution atmosphérique</li> </ul>                         |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Zones d'intérêt historique ou archéologique</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol et aménagement du territoire</li> </ul> |
| <p>POUR L'AUTOBUS ET L'AUTOMOBILE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Highway 401 Reconstruction and Six-Laning from 1.2 km West of Guelph Line Road easterly to 0.8 km West of Highway 25, Town of Milton</u>, Environmental Statement Report, Ministry of Transportation of Ontario, November 1991</li> <li>• <u>Highway 401, Reconstruction and Six-Laning from 0.15 km East of Wellington County Road 33 easterly 10 km to 1.8 km East of Highway 6, Township of Puslinch</u>, Environmental Statement Report, Ministry of Transportation of Ontario, April 1993</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élargissement d'autoroutes dans la voie médiane</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'intérêt environnemental reconnu (ESAs et ANSIs)</li> <li>• Flore</li> <li>• Qualité de l'eau, du drainage et habitats aquatiques</li> <li>• Risques de déversement</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et vibrations</li> </ul>                             |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Gestion des déchets</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol et aménagement du territoire</li> </ul> |

Note: ESAs: Environmentally Significant Areas  
ANSIs: Areas of Natural and Scientific Interest

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 3.1: Identification des incidences environnementales des modes de transport conventionnels (suite)

| ÉTUDES DE CAS RETENUES  | JUSTIFICATION DE LA SÉLECTION   | ASPECTS PERMETTANT LA COMPARAISON DES DIVERS MODES DE TRANSPORT À L'ÉTUDE  | CRITÈRES D'ÉVALUATION CORRESPONDANTS  |
|---|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Highway 115, from 4.7 km East of Highway 115/35 easterly to approximately 1.0 km West of Peterborough Country Road 10 including Country Road 32 Interchange, Township of Manvers, County of Victoria, Township of Cavan, County of Peterborough, Environmental Statement Report, Ministry of Transportation of Ontario, January 1990</u></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Élargissement dans l'accotement des autoroutes</li> </ul>                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flore</li> <li>• Qualité de l'eau</li> <li>• Réalignement de cours d'eau</li> <li>• Habitats aquatiques</li> <li>• Faune</li> <li>• Gestion des neiges usées</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et vibrations</li> </ul>                             |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualité de l'air</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pollution atmosphérique</li> </ul>                         |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Effets de barrière</li> <li>• Zones d'intérêt historique ou archéologique</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol et aménagement du territoire</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Dorchester Road Easterly to 2.1 km East of Highway 401 through the Dorchester Swamp, Township of North Dorchester, Environmental Statement Report, Ministry of Transportation of Ontario, January 1991</u></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction de routes à travers des milieux humides</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flore</li> <li>• Qualité de l'eau</li> <li>• Habitats aquatiques</li> <li>• Faune</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Zones d'intérêt historique ou archéologique</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol et aménagement du territoire</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Highway 416, from 1.2 km North of Highway 401 northerly to 1.3 km North of the South Nation River, including Country Road 21 Interchange, United Counties of Leeds and Grenville, Township of Edwardsburg, Environmental Statement Report, Ministry of Transportation of Ontario, March 1991</u></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction d'une nouvelle structure de pont au-dessus d'une rivière</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flore</li> <li>• Milieux humides</li> <li>• Qualité de l'eau</li> <li>• Habitats aquatiques</li> <li>• Faune</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et vibrations</li> </ul>                             |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Effets de barrière</li> <li>• Zones d'intérêt historique ou archéologique</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol et aménagement du territoire</li> </ul> |

Note: ESAs: Environmentally Significant Areas  
ANSIs: Areas of Natural and Scientific Interest

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 3.1: Identification des incidences environnementales des modes de transport conventionnels (suite)

| ÉTUDES DE CAS RETENUES  | JUSTIFICATION DE LA SÉLECTION   | ASPECTS PERMETTANT LA COMPARAISON DES DIVERS MODES DE TRANSPORT À L'ÉTUDE   | CRITÈRES D'ÉVALUATION CORRESPONDANTS  |
|---|---|---|---|
| <p><b>POUR L'AUTOCAR ET L'AUTOMOBILE (suite)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>GWP 322-89-00, Queen Elisabeth way Sixteen Mile Creek to Highway 406, GWP 435-92-00, Queen Elisabeth way Jordan Road to Sixteen Mile Creek, Regional Municipality of Niagara, City of St-Catharines, Town of Lincoln, Environmental Statement Report, Ministry of Transportation of Ontario, March 1993</u></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construction d'un viaduc en milieu urbanisé</li> </ul>                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'intérêt environnemental reconnu (ESAs et ANSIs)</li> <li>• Flore</li> <li>• Épanchage de produits de déglacage</li> <li>• Qualité de l'eau</li> <li>• Milieux humides</li> <li>• Habitats aquatiques</li> <li>• Faune</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et vibrations</li> </ul>                             |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Zones d'intérêt historique ou archéologique</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol et aménagement du territoire</li> </ul> |
| <p><b>POUR LE TRAIN CONVENTIONNEL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Toronto-Milton All Day Rail Service Expansion Demonstration Project for VIA Rail, Environmental Statement Report, Government of Ontario (GO) Transit, October 1992</u></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansion du service ferroviaire en milieu rural et périurbain</li> </ul>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'intérêt environnemental reconnu (ESAs et ANSIs)</li> <li>• Flore</li> <li>• Forêts</li> <li>• Qualité de l'eau</li> <li>• Habitats aquatiques</li> <li>• Faune</li> <li>• Milieux humides</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et vibrations</li> </ul>                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>GO Train Service Expansion Program, Burlington to Hamilton Study, Environmental Statement Report, Government of Ontario (GO) Transit, November 1989</u></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Expansion du service ferroviaire et réaménagement de gares en milieu urbain</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones d'intérêt environnemental reconnu (ESAs et ANSIs)</li> <li>• Flore</li> <li>• Quantité et qualité de l'eau</li> <li>• Milieux humides</li> <li>• Habitats aquatiques</li> <li>• Faune</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Écosystèmes naturels</li> </ul>                            |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bruit et vibrations</li> </ul>                             |
|   |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol</li> <li>• Zones d'intérêt historique ou archéologique</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilisation du sol et aménagement du territoire</li> </ul> |

Note: ESAs: Environmentally Significant Areas  
ANSIs: Areas of Natural and Scientific Interest

- . un document de référence méthodologique du ministère des Transports du Québec intitulé Plans de transport, comité responsable de la méthodologie d'évaluation des scénarios, 1993;
- . le Plan vert du Canada, 1990;
- . le rapport sur L'état de l'environnement au Canada, 1991;
- . le rapport sur L'état de l'environnement au Québec, 1992 et le rapport sur l'Environnement au Québec - Un premier bilan dossier technique, 1988;
- . un document de la Conférence européenne des ministres des Transports (CEMT) avec la coopération de l'OCDE, intitulé La politique des transports et de l'environnement - Session ministérielle de la CEMT, 1990;
- . un document de référence préparé pour la Société nationale des chemins de fer belges: Étude thématique du projet TGV, Paris/Londres-Bruxelles-Cologne/Amsterdam. Rapport final, 1983;
- . le rapport final du Groupe de travail Québec-Ontario sur les Enjeux environnementaux d'un lien ferroviaire rapide dans le corridor Québec-Windsor, Dessau, 1990;
- . un document de référence de la Commission of the European Communities: Green Paper on the Impact of Transport on the Environment - A Community Strategy for «Sustainable mobility», February 1992;
- . un document de référence de Thomas Lynch: Energy related, Environmental and Economic Benefits of Florida's High Speed Rail and Maglev Systems Proposals, paru dans le TRB n° 1255, Energy and Environment 1990 - Transportation-Induced Noise and Air Pollution;
- . un document de référence préparé par Statistique Canada: Activité humaine et l'environnement, un compendium de statistiques 1986 révisé en 1991.

#### 3.2.4 Discussions avec des représentants gouvernementaux et de l'industrie du transport

Ce rapport n'aurait pu être possible sans la collaboration des représentants des ministères des Transports de l'Ontario et du Québec, de Transports Canada et d'Environnement Canada et des ministères de l'Environnement de l'Ontario et du Québec. Nous avons aussi reçu une collaboration précieuse de la part des représentants suivants des industries du transport: VIA Rail, GO Transit, Ontario Bus Industry, Motor Coach Industries (Winnipeg) et Ontario Motor Coach Association.

## Chapitre 4

---

CADRE ANALYTIQUE

Le quatrième chapitre du rapport présente les principales références ayant servi à la sélection des critères d'évaluation. Il décrit ensuite les critères retenus ainsi que les objectifs et buts correspondants, en distinguant ceux qui se rapportent aux aspects spécifiques des systèmes de transport de passagers dans le corridor et ceux qui se rapportent aux aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport dans le corridor.

#### 4.1 PRINCIPALES LOIS ET POLITIQUES APPLICABLES

Les gouvernements, tant fédéraux que provinciaux ou municipaux, influencent les décisions individuelles et les options de développement. Ainsi, en participant financièrement à la plupart des grands projets d'infrastructures tels que le projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor, les gouvernements font plus qu'établir des politiques, normes et programmes. Selon l'État de l'environnement au Canada «...collectivement, les gouvernements gèrent plus de 90% de l'environnement du Canada et établissent les politiques pour utiliser la portion restante». <sup>5</sup> Ils ont donc un impact important sur les décisions individuelles et les orientations de développement. C'est pourquoi le cadre analytique de l'étude doit être établi en se référant aux principales lois et politiques applicables au projet dans le corridor (voir tableau 4.1).

##### 4.1.1 Cadre légal et réglementaire

La constitution canadienne détermine les responsabilités entre les instances fédérales et provinciales, en matière d'environnement et de gestion des ressources naturelles. Les provinces ont la responsabilité des terres et des richesses sises sur leur territoire. Le gouvernement fédéral, pour sa part, réglemente plusieurs des ressources de ce territoire. Il réglemente également les activités des deux compagnies de chemin de fer. Les organismes fédéraux qui jouent un rôle important dans l'aménagement des transports dans le corridor sont l'Office national des transports du Canada et Transports Canada.

On trouvera dans les pages qui suivent une liste des principales lois environnementales fédérales et provinciales pouvant s'appliquer au projet de train rapide Québec-Ontario. Cette liste s'inspire d'un classement selon neuf thèmes proposés dans un document de Statistique Canada. <sup>6</sup>

##### 1) Législation environnementale d'ordre général

- . Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1988);
- . Loi sur les contaminants de l'environnement (Canada, E-12);
- . Loi de mise en oeuvre du processus fédéral d'évaluation environnementale (Canada, C-37);
- . Loi sur les cités et villes (Québec, C-19);
- . Loi sur la qualité de l'environnement (Québec, Q-2);
- . Loi sur les chemins de fer (Québec, C-14);
- . Loi sur l'évaluation de l'environnement (Ontario, c140);
- . Loi sur la protection de l'environnement (Ontario, c141);

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 4.1: Principales références utilisées afin d'établir les critères d'évaluation requis pour la comparaison des scénarios d'investissement

| <b>CADRE LEGAL ET REGLEMENTAIRE</b> |   |   |  |   |   |   |  |                                |  |
|-------------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|--------------------------------|--|
|                                     | • Général   | • Sols  | • Eau  | • Air   | • Bruit                                 | • Énergie                                   | • Faune  | • Pêche                        | • Forêt  |
| <b>Fédéral</b>                      | - Loi de mise en oeuvre du processus fédéral d'évaluation environnementale du Canada (C-37) | - Loi sur les chemins de fer (R-3)                      | - Loi sur les ressources en eau du Canada (C-32)     | - Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique (C-32) | ---                                     | - Loi fédérale sur les hydrocarbures (1986) | - Loi sur la faune au Canada                                       | - Loi sur les pêcheries (F-14) | - Loi sur le développement des forêts et la recherche sylvicole (F-30) |
| <b>Québec</b>                       | - Loi sur la qualité de l'environnement (Q-2)   | - Loi sur la protection du territoire agricole (P-41.1) | - Loi sur le régime des eaux (R-13)                  | ---   | - Code de la sécurité publique (C-24.2) | ---   | - Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (C-6.1) | ---                            | - Loi sur les forêts (F-4.1)   |
| <b>Ontario</b>                      | - Loi sur la protection de l'environnement (C-141)  | - Aggregate Resources Act (1989)                        | - Loi sur les ressources en eau de l'Ontario (C-361) | - Code de la route (C-198)                                  | - Code de la route (C-198)              | - Energy Efficiency Act (1988)              | - Loi sur les espèces en voie de disparition (C-138)               | ---                            | ---  |

**POLITIQUES ENVIRONNEMENTALES DES MINISTÈRES DES TRANSPORTS**

| <b>Principaux énoncés</b>  | <b>Critères d'évaluation retenus aux fins de comparaison des scénarios d'investissement</b> |
|--|---|
| • Atténuer le bruit  | • Bruit et vibrations   |
| • Privilégier l'utilisation de modes de transport à haut rendement énergétique<br>• Accentuer la recherche de sources d'énergie et de carburants de substitution | • Consommation énergétique  |
| • Favoriser la mise en valeur du milieu de vie   | • Développement économique régional   |
| • Préserver l'équilibre des écosystèmes, les processus écologiques et la diversité biologique  | • Écosystèmes naturels  |
| • Améliorer la complémentarité entre les modes de transport  | • Mobilité  |
| • Informer le public sur les effets sur l'environnement des divers modes de transport<br>• Faciliter la participation du public dans le cheminement des projets  | • Perception et modifications sociales  |
| • Atténuer les diverses formes de pollution  | • Pollution atmosphérique   |
| • Assurer la sécurité des utilisateurs et des riverains  | • Sécurité publique   |
| • Déterminer et prendre en compte le caractère spécifique des milieux concernés<br>• Tenir compte des problèmes de sols contaminés                               | • Utilisation du sol et aménagement du territoire   |

- . Municipal Act (Ontario, c302);
  - . Planning Act (Ontario, 1983).
- 2) Législation concernant la gestion des sols
- . Loi sur les indiens (Canada, 15);
  - . Loi sur la Capitale nationale (Canada, N-4);
  - . Loi sur l'habitation (Canada, N-11);
  - . Loi sur les parcs nationaux (Canada, N-14);
  - . Loi sur les chemins de fer (Canada, R-3);
  - . Loi sur les abus préjudiciables à l'agriculture (Québec, A-2);
  - . Loi sur les réserves écologiques (Québec, R-26);
  - . Loi sur l'aménagement et l'urbanisme (Québec, A-19.1);
  - . Loi sur les parcs (Québec, P-9);
  - . Loi sur la protection du territoire agricole (Québec, P-41.1);
  - . Aggregate Resources Act (Ontario, 1989);
  - . Loi sur les offices de la protection de la nature (Ontario, c85);
  - . Niagara Escarpment Planning and Development Act (Ontario, c316);
  - . Loi sur les parcs provinciaux (Ontario, c401).
- 3) Législation concernant la gestion de l'eau
- . Loi sur les ressources en eau du Canada (C-11);
  - . Loi sur les pêcheries (Canada, F-14);
  - . Loi sur les chemins de fer (Canada, R-3);
  - . Loi sur le régime des eaux (Québec, R-13);
  - . Loi sur les offices de la protection de la nature (Ontario, c85);
  - . Loi sur le drainage (Ontario, c126);
  - . Loi sur les ressources en eau de l'Ontario (c361);
  - . Water Transfer Control Act (Ontario, 1989).
- 4) Législation concernant la gestion de l'air
- . Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique (Canada, C-32);
  - . Code de la route (Ontario, c198).
- 5) Législation concernant la gestion du bruit
- . Loi sur l'aéronautique (Canada, A-2);
  - . Code de la sécurité publique (Québec, C-24.2);
  - . Code de la route (Ontario, c198).
- 6) Législation concernant la gestion de l'énergie
- . Loi fédérale sur les hydrocarbures (1986);

- . Loi sur les normes de consommation de carburant des véhicules automobiles (Canada, M-9);
  - . Loi sur la sécurité des véhicules automobiles (Canada, M-10);
  - . Loi sur l'office national de l'énergie (Canada, N-7);
  - . Loi sur l'économie de pétrole et le remplacement du mazout (Canada, O-8);
  - . Loi sur la production et la conservation du pétrole et du gaz (Canada, O-7);
  - . Energy Efficiency Act (Ontario, 1988).
- 7) Législation concernant la gestion de la faune
- . Loi concernant la faune du Canada (W-9);
  - . Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (Québec, C-6.1);
  - . Loi sur les réserves écologiques (Québec, R-26);
  - . Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (Québec, E-12.1);
  - . Loi sur les espèces en voie de disparition (Ontario, c138);
  - . Game and Fishes Act (Statutes of Ontario, c182).
- 8) Législation concernant la gestion de la pêche
- . Loi sur les pêcheries (Canada, F-14);
  - . Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune (Québec, C-61.1),
  - . Game and Fishes Act (Statutes of Ontario, c182).
- 9) Législation concernant la gestion forestière
- . Loi sur le développement des forêts et la recherche sylvicole (Canada, F-30);
  - . Loi sur les forêts (Québec, F-4.1);
  - . Loi sur la protection des plantes (Québec, P-39);
  - . Loi sur la protection du territoire agricole (Québec, P-41.1);
  - . Loi sur la protection des arbres (Québec, P-37).

#### 4.1.2 Principales politiques applicables au projet

Les principaux programmes, politiques et plans de gestion du gouvernement fédéral qui peuvent s'appliquer au projet sont le Plan de gestion fédéral des NO<sub>x</sub>/COV, la Politique fédérale relative à la gestion des eaux et le Programme national d'assainissement des lieux contaminés (PNALC).

En Ontario, les principaux programmes et politiques applicables sont le rapport de la «Commission on Planning and Development Reform» (Sewell Commission), la Politique sur les milieux humides («Policy Statement on Wetlands-1992»), la Politique sur les ressources en agrégats minéraux («Policy Statement on Mineral Agregate Resources») et les «Food Land Guidelines».

Parmi les politiques applicables au projet au Québec, mentionnons notamment la Politique sur l'environnement du ministère des Transports du Québec, la Politique

de sécurité dans les transports et la Politique sur le bruit de la circulation routière.

Les préoccupations relatives à l'impact des transports sur l'environnement et sur l'aménagement du territoire font partie intégrante des politiques et programmes des ministères des Transports au Canada, en Ontario et au Québec. Par ailleurs, la mise en valeur du patrimoine écologique, culturel et social est intégrée de plus en plus dans les diverses évaluations de projets de transport réalisés par ces ministères. À cet égard, la Politique sur l'environnement du ministère des Transports du Québec s'appuie sur le concept de développement durable.<sup>7</sup> C'est ainsi que l'on reconnaît que les transports sont indissociables des modes de vie et contribuent de façon importante au développement économique. Par le fait même, ils engendrent également des transformations dans les milieux naturel et humain. Les moyens mis en oeuvre par le ministère des Transports du Québec en vue d'opérationnaliser le concept de développement durable sont les suivants:

*En termes de responsabilités environnementales*

- . D'intégrer les considérations environnementales au processus décisionnel lié aux choix des modes de transport;
- . de réaliser des évaluations environnementales de façon à préserver l'équilibre des écosystèmes, les processus écologiques et la diversité biologique;
- . d'atténuer le bruit et les autres formes de pollution générés par la construction, l'utilisation et l'entretien des infrastructures de transport;

*En termes de sécurité et santé publiques*

- . De s'assurer de la sécurité des utilisateurs et des riverains dans la conception des infrastructures de transport;
- . de tenir compte des problèmes de sols contaminés dès la conception des projets.

*En termes d'aménagement du territoire*

- . De déterminer et prendre en compte le caractère spécifique des milieux concernés par les interventions du ministère;
- . de concevoir des infrastructures de transport de façon à favoriser la mise en valeur du milieu de vie.

*En termes de sauvegarde de l'énergie*

- . De privilégier l'utilisation de modes de transport à haut rendement énergétique, soit le transport collectif des personnes;
- . d'accroître la recherche dans le domaine des sources d'énergie et des carburants de substitution;
- . d'améliorer la complémentarité entre les modes de transport.

### *En termes de relations avec le public*

- . De mettre en place des mécanismes visant la participation du public à l'intérieur du cheminement des projets, et ce, pour tout projet susceptible de modifier le milieu de vie;
- . d'informer le public sur les effets sur l'environnement de l'utilisation des divers modes de transport.

### *En termes de recherche et développement*

- . D'augmenter les efforts consentis à la recherche visant la connaissance et la gestion des problèmes environnementaux liés aux transports.

De nouvelles normes de conception routières au Québec ont été récemment adoptées afin de permettre la prise en compte de l'environnement lors de la conception des projets. Ces nouvelles normes visent à définir un cadre environnemental de référence en indiquant par type de milieu (aquatique, humide particulier, forestier et habitat faunique terrestre, agricole, urbain et périurbain, archéologique, visuel et sonore) l'importance de ces milieux en termes de niveaux de sensibilité.<sup>3</sup>

#### 4.1.3 Orientations stratégiques en matière d'environnement dans la grande région de Toronto et dans le Grand-Montréal

Le Groupe de travail sur la structure urbaine de la grande région de Toronto recommande un aménagement plus concentré sur le territoire voué à l'urbanisation. De même, l'on cherche à favoriser un aménagement axé sur le concept d'écosystème qui tiendrait compte du fait qu'un grand nombre d'éléments naturels tels que les cours d'eau traversent plusieurs territoires relevant de plusieurs juridictions et donc nécessitent une nouvelle approche en aménagement (planification par bassin versant). Cette démarche axée sur les écosystèmes exige qu'on prenne des décisions en considérant simultanément toutes les conséquences économiques, communautaires et environnementales.<sup>9</sup>

Dans la grande région de Toronto, la structure urbaine concentrée que l'on tente de mettre en place, favoriserait un grand nombre d'objectifs retenus par le Bureau de la région du Grand-Toronto:

- . la protection de l'environnement et la diminution de la consommation d'énergie;
- . la conservation des terres agricoles et des espaces libres;
- . le recours plus important aux modes de transport les moins polluants (transport en commun, marche et bicyclette);
- . des dépenses plus efficaces sur les infrastructures routières et le transport en commun;
- . des services communautaires d'un accès facile.

Dans le cas du Groupe de travail sur le Grand-Montréal, on fait état de la nécessité de prévoir des mécanismes de prise de décision favorisant une gestion stratégique et certains grands objectifs environnementaux, économiques et sociaux. Ce cadre de gestion vise à fixer les objectifs à long terme du développement de la métropole et à mieux encadrer les plans d'action et l'allocation des ressources disponibles. L'on vise à favoriser le principe d'une équité sociale et économique pour tous les citoyens du Grand-Montréal dans le cadre de la création d'une nouvelle Communauté métropolitaine de Montréal. L'approche favorisée en transport pour le Grand-Montréal *«devrait être intégrée, privilégier l'intermodalité et viser une utilisation optimale des infrastructures existantes, autant ferroviaires que routière.»*<sup>10</sup>

L'approche préconisée par le Groupe de travail sur le Grand-Montréal vise davantage à assurer une planification en fonction d'une réalité économique plutôt que géographique (en fonction des écosystèmes). Bien que le discours soit quelque peu différent d'une ville à l'autre, les moyens de mise en oeuvre sont similaires. On avance l'idée d'élaborer des plans de transport dans la grande région métropolitaine de Montréal selon le principe que les réseaux de transport doivent répondre à un choix d'urbanisation et non l'inverse, comme ce fut toujours le cas historiquement.

#### 4.2 DESCRIPTION DES CRITÈRES D'ÉVALUATION

La section qui suit présente en ordre alphabétique les critères d'évaluation retenus aux fins de l'étude, selon qu'il s'agit:

- a) de critères correspondant aux aspects spécifiques des systèmes de transport de passagers dans le corridor;
- b) de critères correspondant aux aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport dans le corridor.

Cette sélection de critères ressemble beaucoup à celle qui avait été retenue dans le Rapport final de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada en 1992. Cela s'explique par le fait que la portée des deux études comporte plusieurs similarités au point de vue de l'examen des aspects environnementaux: évaluation quantitative et qualitative des paramètres et estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques du transport interurbain des voyageurs.

Le Green Paper on the Impact of Transport on the Environment (1992) et le Rapport du Groupe de travail Québec-Ontario sur le train rapide (1990) ont examiné les aspects environnementaux du transport sur une base qualitative uniquement, alors que l'Étude thématique du Projet TGV, Paris/Londres-Bruxelles-Cologne/Amsterdam (1989) s'est limitée à un examen des aspects quantifiables sans estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques. L'étude de T. Lynch portant sur le Projet de train rapide en Floride (1990) s'est, quant à elle, restreinte à l'évaluation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques du train rapide. Cette dernière étude n'a donc considéré que quatre des neuf critères

examinés dans la présente étude.

Le tableau 4.2 qui suit présente les critères d'évaluation environnementale et socio-économique choisis aux fins de la présente étude et les compare à des exemples de sélection de critères environnementaux et socio-économiques dans des contextes similaires de planification de transport multimodal à l'échelle régionale ou nationale.

#### **4.2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport**

##### **4.2.1.1 Critère «consommation énergétique»**

La consommation d'énergie peut affecter la pérennité des ressources. À cet égard, deux aspects doivent être considérés lors de la comparaison des différents modes de transport. Il s'agit de l'efficacité énergétique, qui vise à limiter la consommation énergétique pour le transport interurbain de passagers, et l'utilisation de sources d'énergie locales, renouvelables ou substituables qui permet d'améliorer le degré d'autonomie énergétique.

La prise de conscience dans les pays industrialisés des risques de réchauffement climatique, la crainte de la pénurie de pétrole en cas de renforcement des tensions géopolitiques au Moyen-Orient et la capacité technologique des pays industrialisés à développer rapidement des solutions moins polluantes font en sorte qu'en plus d'un effort important consacré à la maîtrise de l'énergie il est de plus en plus important de viser une décroissance du recours aux énergies fossiles.

##### **4.2.1.2 Critère «mobilité»**

La mise en place d'un service de train rapide dans le corridor Québec-Windsor est susceptible d'affecter la mobilité des personnes, selon leurs caractéristiques démographiques et socio-économiques. Les bénéfices pour la collectivité d'une meilleure accessibilité dans le corridor se traduisent par un surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale. Ils sont également liés à une réduction de la congestion urbaine, à une meilleure intégration multimodale des systèmes de transport et à une accessibilité universelle accrue des services de transport dans le corridor.

##### **4.2.1.3 Critère «pollution atmosphérique»**

Les émissions atmosphériques produites par les systèmes de transport dans le corridor sont la source de perturbations globales, régionales et locales. Ces émissions contribuent au réchauffement de la planète par l'augmentation de la concentration des gaz à effet de serre, accentuent l'acidification du milieu à l'échelle du continent nord-américain et contribuent à la détérioration de la qualité de l'air ambiant en milieu urbain. Elles ont des effets sur la santé de la population (NO<sub>x</sub>, COV et CO) et des effets sur les écosystèmes naturels (COV, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>). Les autres dommages liés aux émissions atmosphériques sont les mauvaises odeurs, le smog

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO — ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 4.2: Exemples de sélection de critères environnementaux et socio-économiques dans des contextes de planification de transport multimodal à l'échelle régionale ou macrorégionale

| COM-ROYALE - 92 (1)                           | GREEN PAPER - 92 (2)                   | SNCB - 89 (3)            | FLORIDA HSR - 90 (4)     | DESSAU - 90 (5)                | PRÉSENTE ÉTUDE                                  |
|---|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|---|
| Accès des personnes ayant un handicap         | Congestion                             | Tendances de transport   | Mobilité                 | Congestion urbaine             | Mobilité  |
| Consommation énergétique                      |  | Consommation énergétique | Consommation énergétique | Mobilité                       | Consommation énergétique                        |
| Émission de polluants                         | Pollution atmosphérique                | Pollution atmosphérique  | Pollution atmosphérique  | Pollution urbaine              | Pollution atmosphérique                         |
| Bruit   | Bruit et vibrations                    | Nuisances acoustiques    |                          | Bruit et vibrations            | Bruit et vibrations                             |
| Occupation de l'espace                        | Occupation de l'espace                 | Occupation de l'espace   |                          | Utilisation rationnelle du sol | Utilisation du sol et aménagement du territoire |
| Sécurité dans les transports                  | Sécurité                               | Sécurité                 | Sécurité                 | Sécurité                       | Sécurité publique                               |
| Aspects biophysiques                          | Qualité de l'air, de l'eau et du sol   |                          |                          | Milieu naturel                 | Écosystèmes naturels                            |
| Développement économique régional et tourisme | Qualité de vie                         |                          |                          | Développement économique       | Développement économique régional               |
| Santé   | Enjeux spécifiques au transport urbain |                          |                          | Paysage                        | Perceptions et modifications sociales           |

Sources:

- (1) Directions: le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, volumes 1, 2, 3 et 4.
- (2) Green Paper on the Impact of Transport on the Environment — A Community Strategy for "Sustainable mobility", Commission of the European Communities, February 1992.
- (3) Étude Thématique du projet TGV, Paris/Londres-Bruxelles-Cologne/Amsterdam, Rapport final, Mens et Ruimte pour la Société Nationale des Chemins de Fers Belges, décembre 1989.
- (4) Lynch, Thomas, "Energy related, Environmental and Economic Benefits of Florida's High Speed Rail and Maglev Systems Proposals", p. 122-137, dans TRB n° 1255, Energy and Environment 1990 — Transportation-Induced Noise and Air Pollution.
- (5) Groupe de travail Québec-Ontario sur le train rapide, Enjeux environnementaux d'un lien ferroviaire rapide dans le corridor Québec-Windsor, rapport final, Dessau, 1990.

photochimique, une diminution de la visibilité, des problèmes de souillures (NO<sub>x</sub> et particules) et ils influencent la qualité des matériaux (émissions acides et oxydants photochimiques).

#### 4.2.1.4 Critère «sécurité publique»

Ce critère s'applique aux risques d'accidents pouvant conduire à des mortalités ou à des blessures graves pour les passagers et pour les personnes potentiellement affectées par les opérations de transport de passagers. De tels accidents peuvent résulter d'une défaillance structurelle, d'une défaillance mécanique ou d'une erreur humaine. La sécurité publique constitue un enjeu majeur en planification des transports. Les accidents de circulation aérienne, ferroviaire ou routière sont la source de graves dommages aux personnes (morts-blessés), aux véhicules et aux infrastructures. Ils sont aussi la source de perturbations à l'écoulement du trafic.

### 4.2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures

#### 4.2.2.1 Critère «bruit et vibrations»

Ce critère se rapporte aux composantes sonores ou sources émettrices susceptibles de déranger les populations vivant à proximité des infrastructures de transport, tant en milieu urbain que rural. Ces risques de dérangements peuvent se traduire par des troubles psychologiques, physiologiques, ou même les deux à plus ou moins long terme. Selon l'âge des populations visées, ils pourront apparaître sous formes de problèmes d'apprentissage, de concentration, de comportement, de fatigue et même de troubles physiques et mentaux sérieux. Les vibrations associées au transport de passagers peuvent également causer des dommages structurels affectant les sols, les édifices et les infrastructures.

#### 4.2.2.2 Critère «développement économique régional»

De façon générale, les effets sur le développement économique des régions bénéficiant de l'implantation d'un nouveau service de train rapide sont très difficiles à isoler. Comme une telle infrastructure se surajouterait à un système de transport multimodal déjà établi dans le corridor, elle ne pourrait à elle seule modifier le contexte socio-économique régional. La présente étude examine les bénéfices potentiels occasionnés par un service de train rapide en termes de création d'emploi, de revenus liés au tourisme et à la location de concessions dans les gares, ainsi que du développement des zones urbaines dans le corridor.

#### 4.2.2.3 Critère «écosystèmes naturels»

La construction, la présence et l'utilisation d'infrastructures de transport interurbain de voyageurs dans le corridor sont susceptibles de porter atteinte à l'intégrité des écosystèmes naturels. Les principales préoccupations à cet égard sont liées à l'empiétement sur des zones d'intérêt environnemental reconnu (réserves écologiques,

fauniques ou scientifiques), aux effets de barrière ou diminutions de surface d'écosystèmes, aux impacts sur la quantité et la qualité des eaux de surface et souterraines et aux dommages causés aux habitats terrestres et aquatiques, ainsi qu'aux milieux humides. Les modifications causées par les infrastructures de transport peuvent être la source d'effets directs (pertes d'habitats), ou encore de modifications indirectes du milieu (sédimentation des cours d'eau par suite de l'érosion des sols).

#### 4.2.2.4 Critère «perceptions et modifications sociales»

Ce critère concerne avant tout les tensions sociales qui sont liées à la planification et au fonctionnement d'un nouveau service de transport de passagers. De telles tensions peuvent alimenter un certain nombre d'inquiétudes, parfois exacerbées, vis-à-vis les conséquences environnementales et socio-économiques d'un projet particulier de transport. Elles peuvent également contribuer à la résistance des populations concernées par le projet. Les principales préoccupations considérées à cet égard sont liées aux acquisitions et remembrement de terres, à l'équité sociale dans la répartition des services de transport et à la perception des risques en matière de transport des personnes.

#### 4.2.2.5 Critère «utilisation du sol et aménagement du territoire»

Ce critère porte sur l'ensemble des effets structurants des modes de transport, en termes de modification de la nature, de l'ampleur ou de la localisation des activités humaines dans le corridor Québec-Windsor. Les enjeux majeurs de la planification des transports sur l'aménagement du territoire concernent les effets directs associés à l'occupation compétitive des infrastructures de transport dans un espace donné, ainsi que les perturbations ou modifications des ressources telles que les paysages et les exploitations forestières et agricoles.

### 4.3 DESCRIPTION DES OBJECTIFS ET DES BUTS

La présente section décrit les objectifs et buts correspondant à chacun des critères d'évaluation retenus aux fins de l'étude, selon qu'il s'agit d'aspects associés à l'exploitation des systèmes de transport de passagers dans le corridor ou d'aspects associés à la localisation des infrastructures de transport dans le corridor.

Le tableau 4.3 présente les critères d'évaluation et les objectifs et buts retenus pour l'examen des aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers dans le corridor, ainsi que pour l'examen des aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport dans le corridor.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 4.3: Critères environnementaux et socio-économiques et objectifs et buts correspondants

| CRITÈRES   | OBJECTIFS<br>(Évaluation quantitative)   | BUTS<br>(Évaluation qualitative)   |
|--|--|--|
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |  |  |
| CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE   | Limiter la consommation énergétique pour le transport interurbain de passagers                                   |  |
|  |  | Maximiser le recours aux sources d'énergie locales, renouvelables ou substituables       |
| MOBILITÉ   | Augmenter les bénéfices liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs                                |  |
|  |  | Minimiser la congestion aux abords des agglomérations urbaines et aux aéroports          |
|  |  | Maximiser l'intégration multimodale des modes de transport                               |
|  |  | S'assurer de l'accessibilité universelle des modes de transport                          |
| POLLUTION ATMOSPHERIQUE  | Limiter les niveaux d'émissions de CO <sub>2</sub> et autres gaz à effet de serre                                |  |
|  | Limiter les niveaux d'émissions de SO <sub>2</sub> contribuant aux précipitations acides                         |  |
|  | Limiter les niveaux d'émissions de NO <sub>x</sub> contribuant aux précipitations acides et au smog urbain       |  |
|  | Limiter les niveaux d'émissions de COV contribuant au smog urbain  |  |
|  | Limiter les émissions des autres polluants à l'origine du smog urbain (matières particulaires, poussières, etc.) |  |
| SÉCURITÉ PUBLIQUE  | Limiter la fréquence des accidents avec décès liés au transport interurbain de passagers                         |  |
|  | Limiter la fréquence des accidents avec blessures liés au transport interurbain de passagers                     |  |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |  |  |
| BRUIT ET VIBRATIONS  |  | Minimiser les niveaux de bruit en milieu urbain  |
|  |  | Minimiser les niveaux de bruit en milieu rural   |
|  |  | Minimiser les niveaux de vibrations  |
| DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE RÉGIONAL  | Augmenter les bénéfices associés au développement économique   |  |
|  | Augmenter les bénéfices associés au développement touristique  |  |
|  |  | Maximiser le développement économique des zones urbaines dans le corridor Québec-Windsor |

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 4.3: Critères environnementaux et socio-économiques et objectifs et buts correspondants (suite)

| CRITÈRES  | OBJECTIFS<br>(Évaluation quantitative)  | BUTS<br>(Évaluation qualitative)   |
|---|---|--|
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b> |   |  |
| ÉCOSYSTÈMES NATURELS  | Limiter les pertes d'espace dans les zones d'intérêt environnemental reconnu  |  |
|   |   | Minimiser les effets de barrière pour la faune   |
|   |   | Minimiser les impacts sur la quantité et la qualité des eaux de surface et souterraines  |
|   |   | Minimiser les dommages aux habitats aquatiques et aux milieux humides  |
|   |   | Minimiser les dommages aux habitats terrestres   |
| PERCEPTIONS ET MODIFICATIONS SOCIALES   | Limiter les acquisitions et remembrements de terres appartenant à des particuliers  |  |
|   |   | Assurer l'équité sociale dans la répartition des services de transport de passagers  |
|   |   | Informers le public à l'égard des risques associés aux différents modes de transport   |
| UTILISATION DU SOL ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE   | Limiter les pertes de production agricole dans les terres de catégorie I et II  |  |
|   | Limiter les pertes d'espace dans les périmètres d'urbanisation municipaux   |  |
|   | Limiter les pertes d'espace dans les zones majeures de ressources naturelles (boisés et espaces miniers exploitables et champs pétrolifères ou gaziers) |  |
|   |   | Minimiser les effets de barrière dans les milieux habités  |
|   |   | Minimiser les dommages aux zones d'intérêt historique ou archéologique   |
|   |   | Assurer l'intégration visuelle optimale des infrastructures de transport au milieu   |
|   |   | Assurer la disposition adéquate des sols potentiellement contaminés dans les emprises existantes et projetées d'infrastructures de transport |

### 4.3.1 Aspects associés à l'exploitation des systèmes de transport de passagers dans le corridor

#### 4.3.1.1 Consommation énergétique

La consommation énergétique en transport est influencée par plusieurs facteurs. Ces facteurs sont:

- . le type de véhicule déterminé par le gabarit, le poids du véhicule, etc.;
- . le taux d'occupation déterminé par le type de véhicule et d'exploitant;
- . les besoins énergétiques déterminés par le type de moteur et de propulsion;
- . les possibilités offertes par chacun des modes en termes d'efficacité énergétique.

Le joule est la norme internationale servant à mesurer toutes les formes d'énergie. En guise d'exemple un litre d'essence contient généralement 35 millions de joules ou 35 mégajoules (MJ) d'énergie tandis qu'un kilowattheure (kW/h) d'électricité équivaut à 3,6 MJ. En moyenne, une ville de la taille de Toronto consomme globalement (chauffage, éclairage, transport, etc.) un pétajoule d'énergie à peu près toutes les 15 heures.<sup>11</sup>

Au Canada, les transports consomment environ 28% de l'énergie utilisée; plus de la moitié de cette consommation est attribuable au parc automobile et ce, pour les deux tiers en milieu urbain. Dans une région urbaine type, le déplacement des personnes représente 90% de l'énergie consommée dans le secteur des transports. De plus le secteur des transports est le plus grand consommateur de pétrole. En effet, en 1990 ce secteur représentait 65,4% de tout le pétrole consommé au Canada comparativement à 47,6% en 1978. On attribue au transport interurbain de passagers 26% de la consommation totale en pétrole des transports. À elle seule l'automobile consomme 62,6% du pétrole utilisé pour le déplacement interurbain de passagers contre 35,5% pour l'avion. Le transport ferroviaire de passagers et les autocars ne retiennent que 1,1% et 0,8% de la consommation de pétrole nécessaire pour le transport interité de passagers.<sup>12</sup>

À l'heure actuelle, plus de 85% de l'énergie utilisée dans le monde provient de réserves non renouvelables d'énergie fossile (charbon, pétrole et gaz naturel). Il en est de même de la production d'électricité qui utilise ces mêmes sources d'énergie à plus de 65%.

Les réserves prouvées de pétrole léger du Canada sont situées presque entièrement en Alberta, en Saskatchewan et en Colombie-Britannique. Ces réserves ont été très importantes jusque vers la fin des années 60 et sont depuis en baisse. À l'avenir, leur production nécessitera une exploitation plus intensive des puits existants, notamment un espacement moindre entre chaque puits et de nouveaux équipements. Le Canada devra de plus en plus compter sur des champs de pétrole léger plus petits et plus

difficiles à trouver, des réserves non classiques (pétrole lourds et sables bitumineux) et des réserves pionnières (en mer et dans l'Arctique).

Jusqu'à tout récemment, la question de la disponibilité des ressources d'énergie ne s'était jamais vraiment posée. A l'horizon du XXI<sup>e</sup> siècle, la réalité est toute autre puisque l'humanité a pris conscience des limites de ses ressources énergétiques. Dans un contexte d'épuisement progressif des réserves planétaires en énergie fossile, l'hydroélectricité constitue, là où elle est disponible, la forme d'énergie renouvelable la plus intéressante en termes de potentiel.

À l'heure actuelle, le Québec, tout comme le Manitoba et la Norvège, est le seul grand producteur d'électricité produite presque essentiellement à partir d'une source d'énergie renouvelable, à savoir l'énergie hydraulique des rivières. Le recours à l'hydroélectricité a amené une amélioration continue du degré d'autonomie énergétique québécoise, qui est passé de 50% au milieu des années 70 à plus de 70% aujourd'hui. Toute amélioration du degré d'autonomie énergétique constitue une assurance contre les conséquences d'un bouleversement toujours possible de la géopolitique énergétique internationale et contre les fluctuations des prix des hydrocarbures et en particulier du pétrole.

Une stratégie d'efficacité et de diversification énergétique permettent de retarder sérieusement les échéances d'épuisement des ressources fossiles. C'est pourquoi la prise en compte des caractéristiques actuelles et futures (2025) de consommation énergétique des différents modes de transport dans le corridor s'effectue selon l'objectif et le but qui suivent:

**Objectif 1:** *Limiter la consommation énergétique pour le transport interurbain de passagers*

La Politique de conservation de l'énergie proposée par la «Commission on Planning and Development Reform (Sewell Commission)» de l'Ontario favorise un développement urbain dense permettant de promouvoir l'efficacité énergétique.<sup>13</sup> Ainsi les nouvelles zones de développement urbain devront tenir compte de la facette de l'efficacité énergétique tout en diminuant les émissions de polluants. Pour ce faire, l'utilisation de systèmes de transport les moins énergivores et les moins polluants sera favorisée. Au Québec, le ministère des Ressources naturelles, par l'entremise du Bureau d'efficacité énergétique, favorise également une approche destinée à accroître l'efficacité énergétique.

**But 1:** *Maximiser le recours aux sources d'énergie locale, renouvelable ou substituable*

L'utilisation d'énergie importée, tel le pétrole, contribue à créer des déficits commerciaux importants.

*«Par exemple, au Québec, le déficit commercial du secteur énergétique est d'environ 3 milliards de dollars pour l'année 1991...À lui seul, le secteur des transports «pèse» pour*

*1,3 milliard de dollars dans ce déficit. La substitution de produits pétroliers importés par un carburant fabriqué localement apparaît donc comme un excellent moyen de redresser la balance commerciale.»<sup>14</sup>*

La recherche de solutions locales favorise tout naturellement les énergies renouvelables ou substituables. Les installations hydroélectriques, les filières solaires et éoliennes sont considérées comme étant des sources d'énergie renouvelable. Les filières thermique à gaz, au pétrole, au charbon et nucléaire sont plutôt considérées comme étant des sources d'énergie non renouvelable. La filière thermique à biomasse utilise pour sa part des ressources renouvelables (bois) ou non (tourbe).

Présentement, les énergies renouvelables répondent à 19% de la demande canadienne d'énergie primaire, dont les deux tiers sont sous forme d'énergie hydroélectrique produite par les grandes compagnies d'électricité. L'autre tiers (environ 7%) consiste principalement en bois utilisé pour la combustion dans l'industrie forestière (5%) et, à un degré moindre, dans le secteur résidentiel.<sup>15</sup>

#### 4.3.1.2 Mobilité

La mobilité se définit comme étant la facilité à se mouvoir, à être mis en mouvement, à changer et à se déplacer. Il existe deux types de mobilité, soit la mobilité dite quotidienne ou banale qui comprend les déplacements pour les motifs de travail, école, achats, visites et loisirs à proximité et la mobilité dite interurbaine ou de longue distance. Dans le cadre de la présente étude, nous considérons la mobilité du deuxième type, à savoir celle produite par les départs de fins de semaine et de vacances et les déplacements professionnels de longue distance.

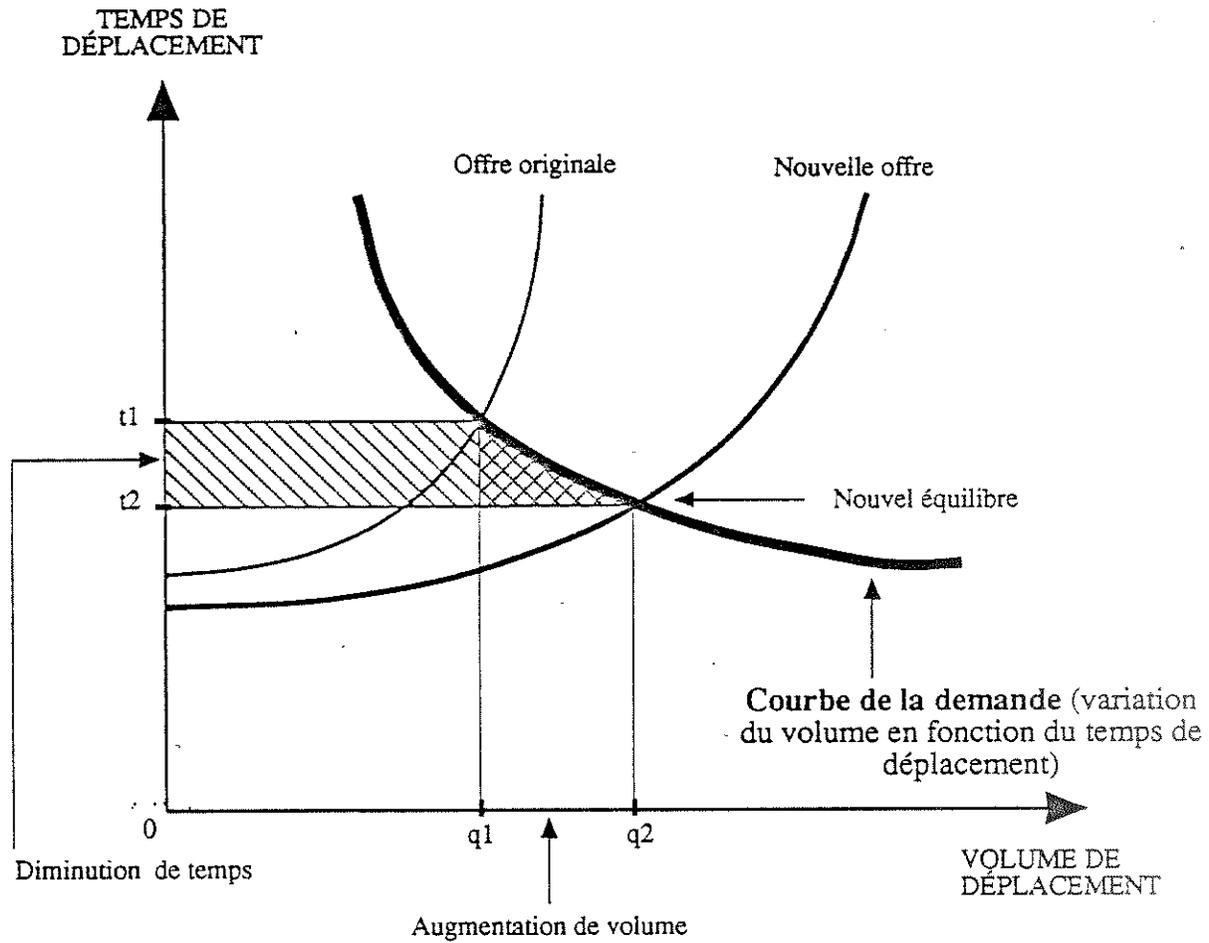
La mobilité est fonction de l'offre en transport, du degré d'accessibilité (fluidité versus congestion) et des valeurs de ses différents indicateurs de performance. Le nombre de déplacements par jour par personne, la durée du déplacement, le mode utilisé pour ce déplacement, la distance parcourue et le motif du déplacement sont autant d'indicateurs de mobilité habituellement utilisés. Dans le cadre du projet de train rapide Québec-Windsor, ils permettent d'effectuer les prévisions d'achalandage tout en déterminant le plan d'opération des nouveaux systèmes ferroviaires de transport.

Dans le corridor Québec-Windsor, le choix d'un mode de transport plutôt qu'un autre est davantage fonction du temps et du coût de déplacement que le consommateur est prêt à assumer que de sa disponibilité. Mis à part les problèmes de congestion constatés à l'aéroport Pearson de Toronto de même qu'à l'entrée des zones urbaines durant les heures de pointe, ce corridor ne souffre pas de problèmes de congestion chroniques ou constants.

Bien qu'il n'y ait pas au ministère des Transports du Québec de politique ou de document visant à favoriser l'intégration multimodale et l'accessibilité universelle aux transports au Québec, il n'en demeure pas moins que le ministère privilégie

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Figure 4.1: Bénéfices économiques pour les usagers par suite de l'amélioration de l'offre en transport



**EFFETS DE L'AMÉLIORATION DE L'OFFRE**



Bénéfice pour tous les usagers actuels et futurs  
 $Bénéfice = (t1-t2) q1 + (t1-t2) (q2-q1) / 2$



Bénéfice pour les usagers actuels (initiaux)  
 $Bénéfice = (t1-t2) q1$



Bénéfice induit, c'est-à-dire pour les futurs usagers  
 $Bénéfice = (t1-t2) (q2-q1) / 2$

### *But 3: S'assurer de l'accessibilité universelle des modes de transport*

Bien que le projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor ne vise pas a priori à accroître la mobilité de certaines tranches de la population (personnes âgées, à faible revenu, handicapées, etc.), les politiques gouvernementales mettent l'accent sur le principe d'égalité des personnes en l'appliquant notamment aux services de transport. Il en va ainsi de la Loi sur les transporteurs nationaux de 1987.

#### 4.3.1.3 Pollution atmosphérique

La pollution de l'air est causée par l'émission de substances chimiques dans l'atmosphère. Ces substances en altèrent la composition chimique tout en étant la cause d'effets nuisibles pour la santé humaine, animale et végétale (dommages à la santé, diminution de la visibilité, émission d'odeurs, corrosion du milieu bâti, réduction des rendements agricoles et forestiers, diminution du potentiel récréo-touristique, réduction de la capacité de support des écosystèmes pour la faune, etc.). Les effets sur la santé de la population sont:

- . irritation des voies respiratoires, des yeux et des muqueuses (surtout à cause des produits d'oxydation);
- . problèmes pulmonaires (surtout NO<sub>x</sub>);
- . effets cancérigènes et mutagènes (surtout COV);
- . affaiblissement du système immunitaire et effets toxiques (surtout CO);

alors que les effets sur l'environnement sont:

- . effet de serre (surtout CO<sub>2</sub>);
- . précipitations acides (humide et sèche) et brouillard acide (SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>);
- . acidification des sols et de l'eau de surface (SO<sub>2</sub> et NO<sub>x</sub>);
- . dommages aux arbres et aux récoltes (produits d'oxydation photochimique des NO<sub>x</sub> et COV et les pluies acides);
- . modifications potentielles de la production agricole (CO<sub>2</sub> et effet de serre) provoquées par des changements climatiques.<sup>18</sup>

Les autres dommages sont caractérisés par de mauvaises odeurs, du smog photochimique, une diminution de la visibilité et des problèmes de souillures (NO<sub>x</sub> et particules) et influencent la qualité des matériaux (émissions acides et oxydants photochimiques).

Les émissions de SO<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> sont proportionnelles à la consommation d'énergie et concernent les moteurs à combustion des véhicules. Il est à noter que les émissions de SO<sub>2</sub> associées au transport sont liées à la teneur en soufre du carburant et représentaient en 1985 moins de 3% des émissions totales nationales de SO<sub>2</sub>. Les émissions des autres polluants considérés (NO<sub>x</sub>, CO, COV et particules) dépendent notamment de la combustion incomplète, du rapport air-combustible dans le mélange

de combustion, de la température de la chambre de combustion et du temps passé par les gaz de combustion dans les chambres de combustion.

Il existe deux types de sources de polluants, soit les sources mobiles (trafic terrestre routier et ferroviaire, trafic aérien et trafic maritime), et les sources ponctuelles (centrales électriques, secteur industriel, secteur commercial et secteur résidentiel). Les sources mobiles se subdivisent en sources au niveau du sol ou de l'eau (trafic terrestre, ferroviaire et maritime) et en sources dans l'atmosphère (trafic aérien).

L'Inventaire canadien des émissions de polluants atmosphériques permet d'évaluer la contribution relative des différents modes de transport (voir tableau 4.4 et figure 4.2).

La part du secteur des transports dans les émissions nationales de CO<sub>2</sub> (27,2%), de CO (56,9%), de NO<sub>x</sub> (50,8%) et de COV (43,4%) est considérable. Plus des trois quarts de ces émissions sont attribuables au transport routier. Par contre, le secteur des transports contribue faiblement aux émissions de SO<sub>2</sub> (2,1%) et aux particules en suspension (1,3%).

La réglementation des contaminants atmosphériques est de compétence fédérale, provinciale et municipale. Le gouvernement fédéral établit des objectifs en définissant des teneurs admissibles, acceptables et souhaitables pour divers polluants atmosphériques alors que les gouvernements provinciaux et municipaux établissent des normes par règlement. Les polluants qui s'appliquent au projet de train rapide dans le corridor et font actuellement l'objet des plus grandes préoccupations dans le Plan vert du Canada (1990) concernent:

- 1) Ceux qui contribuent au réchauffement de la planète (dioxyde de carbone, méthane, oxyde de carbone, chlorofluorocarbones, etc.): un consensus se dégage à l'échelle de la communauté scientifique internationale à l'effet que la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère augmente rapidement. Cette modification de la composition atmosphérique accentue l'effet de serre naturel, d'où un réchauffement accru à la surface de la planète. En général, les scientifiques s'entendent sur la modification du climat et ses conséquences potentiellement graves, mais bon nombre d'incertitudes d'ordre scientifique et socio-économique subsistent encore quant à l'ampleur et à la rapidité du changement. On attribue principalement l'augmentation des concentrations de ces gaz au brûlage de combustibles fossiles, aux nouvelles méthodes d'aménagement du territoire et à divers procédés industriels. Le Gouvernement du Canada a adopté un programme visant à geler, d'ici l'an 2000, les émissions de CO<sub>2</sub> et d'autres gaz à effet de serre aux niveaux de 1990 et examine la faisabilité technique, les coûts et l'incidence sur les échanges commerciaux qu'auraient des réductions plus poussées, notamment la réduction de 20% des émissions de CO<sub>2</sub> préconisées en 1988, à l'occasion de la Conférence de Toronto sur l'évolution du climat.<sup>19</sup>

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 4.4 : Inventaire des émissions au Canada pour 1985 (kilotonnes)

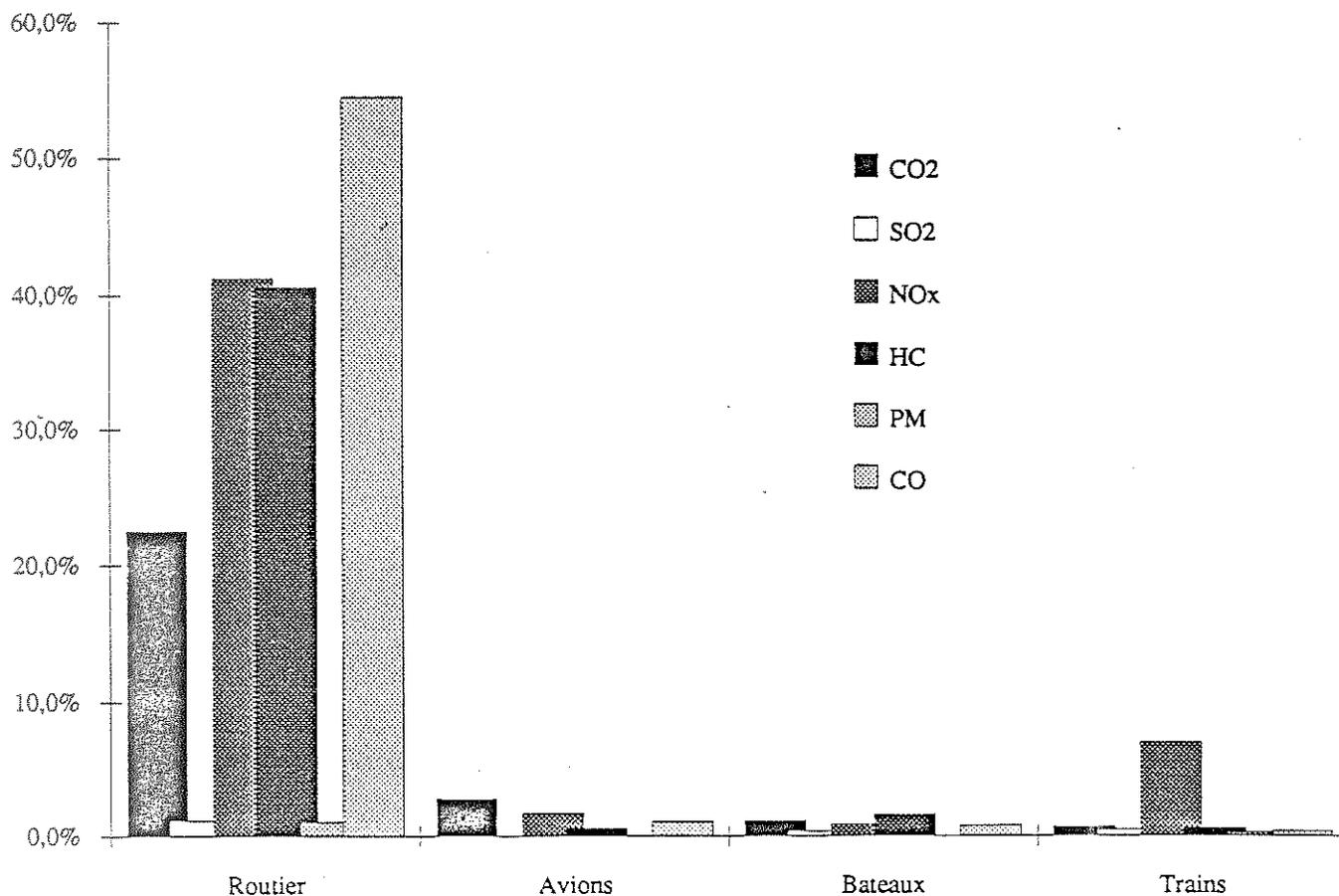
| Source            | CO <sub>2</sub> a (kt) | Part du transports (%) | SO <sub>2</sub> (kt) b | Part du transports (%) | NOx (kt) | Part des transports (%) | HC c (kt) | Part du transports (%) | PM d (kt) | Part du transports (%) | CO (kt) | Part du transports (%) |
|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|----------|-------------------------|-----------|------------------------|-----------|------------------------|---------|------------------------|
| Total routier     | 98 136                 | 22,5                   | 47                     | 1,2                    | 807      | 41,2                    | 732       | 40,6                   | 23        | 1,1                    | 5 887   | 54,5                   |
| Avions            | 12 271                 | 2,8                    | e                      |                        | 34       | 1,7                     | 10        | 0,6                    |           |                        | 117     | 1,1                    |
| Bateaux           | 5 219                  | 1,2                    | 17                     | 0,4                    | 17       | 0,9                     | 28        | 1,6                    |           |                        | 85      | 0,8                    |
| Trains            | 3 145                  | 0,7                    | 18                     | 0,5                    | 138      | 7,0                     | 10        | 0,6                    | 6         | 0,3                    | 48      | 0,4                    |
| Total transport   | 118 771                | 27,2                   | 82,0                   | 2,1                    | 996,0    | 50,8                    | 780,0     | 43,4                   | 29,0      | 1,4                    | 6137,0  | 56,8                   |
| Total des sources | 435 180                | 100                    | 3 800                  | 100                    | 1 959    | 100                     | 1 798     | 100                    | 2 200 f   | 100                    | 10 780  | 100                    |

Sources : Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions : le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol 4, p. 1 223

Note : Les blancs indiquent que les données ne sont pas disponibles

- a Combustible fossile uniquement (1987)
- b 3 800 kt pour la fin des années 1980, OCDE, 1991
- c Non-méthane
- d Diesel uniquement
- e Inclus dans les trains
- f Masse totale de particules, toutes sources confondues

Figure 4.2 : Inventaire des émissions au Canada pour 1985 (kilotonnes)



- 2) Ceux qui contribuent aux pluies acides (dioxyde de soufre, oxydes d'azote, etc.): les pluies acides menacent d'importants secteurs de l'économie dans l'est du Canada, comme les forêts, l'agriculture et le tourisme; elles sont à l'origine des principaux dommages causés aux lacs et aux poissons. Elles sont causées par les émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et d'oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) produites principalement par les centrales électriques au charbon, les fonderies de métaux de base pour le SO<sub>2</sub>, ainsi que par les véhicules et le brûlage de combustibles pour les NO<sub>x</sub>. En vertu d'ententes de coopération conclues avec l'industrie et les sept provinces les plus à l'est du pays dans le cadre du Programme canadien de lutte contre les pluies acides (1985), des mesures sont prises pour que les émissions de SO<sub>2</sub> soient réduites à 50% des niveaux de 1980.

L'adoption récente du Clean Air Act par le Congrès américain aura d'autre part pour effet d'ici l'an 2000, de réduire de 50% les émissions américaines de SO<sub>2</sub> qui retombent sur l'est du Canada. Selon le Plan vert du Canada, les ententes conclues avec les provinces de l'est seront renégociées en vue de geler, jusqu'en l'an 2000, les émissions de SO<sub>2</sub> aux niveaux réduits de 1994. Des ententes seront négociées avec toutes les provinces pour qu'en l'an 2000, les émissions de SO<sub>2</sub> soient plafonnées en permanence à 3,2 millions de tonnes. En outre, le gouvernement fédéral étudie avec les provinces, la possibilité d'avoir recours à l'échange de droits d'émission pour en arriver à réduire les émissions de SO<sub>2</sub> de façon plus rentable.<sup>20</sup>

- 3) Ceux qui contribuent au smog urbain (oxydes d'azote, composés organiques volatils, matières particulaires, poussières, etc.): les concentrations élevées d'ozone troposphérique (smog) dans les régions urbanisées sont reconnues nocives pour la santé, les cultures et, possiblement, pour les forêts dans certaines régions de l'est du Canada. L'ozone troposphérique résulte de la réaction entre les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) et les composés organiques volatils (COV). Les NO<sub>x</sub> sont libérés par le brûlage des combustibles fossiles, tandis que les COV sont essentiellement formés par suite de l'évaporation de carburants, de solvants et de substances chimiques organiques.

En vertu d'un plan fédéral-provincial global de gestion pour contrôler les émissions de NO<sub>x</sub> et de COV, celles-ci seront abaissées, d'ici l'an 2000, dans des proportions allant jusqu'à 40% dans les régions touchées. Ce plan identifie le corridor Québec-Windsor comme étant une région de non-respect des normes pour l'ozone.<sup>21</sup>

Le Rapport final de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada<sup>22</sup> apporte des précisions supplémentaires en ce qui a trait aux seuils désirés pour la gestion des NO<sub>x</sub>/COV:

«NO<sub>x</sub>: En vertu du Protocole NO<sub>x</sub> de 1988, le Canada et 24 autres pays se sont engagés à geler leurs émissions de NO<sub>x</sub> aux niveaux de 1987. La stratégie du Canada à ce sujet est indiquée dans le Plan de gestion des NO<sub>x</sub>/COV.

COV: En vertu d'un accord international similaire signé en novembre 1991, le Canada gèlera en 1999 les émissions de COV aux niveaux de 1988 et les réduira de 30 pour cent dans deux régions que l'accord désigne comme des «zones de gestion de l'ozone troposphérique»: il s'agit de la vallée inférieure du Fraser et du corridor Windsor-Québec.»

Un projet de suivi des émissions de polluants provenant du transport par chemin de fer au Canada a récemment été amorcé dans le corridor Québec-Windsor. Ce projet vise à encourager l'introduction de nouvelles technologies permettant de réduire les émissions de NO<sub>x</sub> en provenance des locomotives.<sup>23</sup>

Dans ces circonstances, les objectifs suivants ont été retenus pour ce critère:

- . Objectif 1:  *Limiter les niveaux d'émissions de CO<sub>2</sub> et autres gaz à effet de serre;*
- . Objectif 2:  *Limiter les niveaux d'émissions de SO<sub>2</sub> contribuant aux précipitations acides;*
- . Objectif 3:  *Limiter les niveaux d'émissions de NO<sub>x</sub> contribuant aux précipitations acides et au smog urbain;*
- . Objectif 4:  *Limiter les niveaux d'émissions de COV contribuant au smog urbain;*
- . Objectif 5:  *Limiter les émissions des autres polluants à l'origine du smog urbain (matières particulaires, poussières, etc.).*

#### 4.3.1.4 Sécurité publique

La sécurité publique pour le transport des passagers constitue un enjeu social majeur au Canada:

*«...au cours du XX<sup>e</sup> siècle plus de deux millions de Québécois auront été blessés lors d'accidents. De plus, le total des décès et du déficit de naissances liés au décès des jeunes adultes, correspond, grosso modo, au nombre des naissances québécoises de l'année 1967 et équivaldrait à la disparition de cette génération au complet.»<sup>24</sup>*

La sécurité publique constitue l'une des obligations fondamentales des ministères des Transports fédéral et provinciaux. À titre d'exemple, selon la Loi sur le ministère des Transports du Québec (L.R.Q., chapitre M-28), le Ministre doit «promouvoir le

développement et la mise en oeuvre de programmes de sécurité et de prévention des accidents». La nouvelle Politique de sécurité dans les transports élaborée par le ministère des Transports du Québec vise à «définir les orientations et les priorités qu'entend se donner le Ministère pour contribuer à réduire dans l'ordre la gravité, le nombre et/ou les risques d'accidents tout en maintenant la mobilité des personnes et des marchandises». <sup>25</sup>

Les notions de gravité et de fréquence des accidents permettent la comparaison entre les modes de transport considérés. Par ailleurs, la sécurité du transport de voyageurs a des implications monétaires importantes en termes de dommages matériels, de pertes de travail et de soins de santé.

On distingue généralement les taux de mortalité et de blessure pour les passagers transportés et les taux de mortalité et de blessure pour les opérations de transport de passagers (passagers, membres d'équipage et d'entretien). Les taux de mortalité et de blessure calculés pour l'ensemble des opérations de transport de passagers sont normalement plus élevés et reflètent mieux les risques en termes de sécurité publique associés aux modes de transport.

Deux objectifs ont été retenus dans le cadre de l'examen de ce critère:

*Objectif 1: Limiter la fréquence des accidents avec décès liés au transport interurbain de passagers*

*Objectif 2: Limiter la fréquence des accidents avec blessures liés au transport interurbain de passagers*

#### 4.3.2 Aspects associés à la localisation des infrastructures de transport dans le corridor

##### 4.3.2.1 Bruit et vibrations

On reconnaît généralement que le trafic constitue, en effet, avec les activités industrielles, la plus importante source de nuisance acoustique. En milieu urbain, les zones à proximité des autoroutes, des axes importants de circulation ferroviaire et des aéroports s'avèrent très souvent parmi les plus bruyantes. Il en est de même en milieu rural et naturel; toutefois dans les milieux peu habités, le bruit des activités aériennes y est fortement réduit en raison de l'altitude importante des survols des avions et du nombre plus restreint de passages. Dans l'ensemble du corridor Québec-Windsor, on relève une configuration sensiblement identique des milieux sonores. Les zones les plus bruyantes se situent principalement en milieux urbain et suburbain, alors qu'en milieux rural et naturel elles se localisent généralement le long des principaux axes de transport routier ou ferroviaire.

L'unité de mesure du bruit est le décibel ou dB. Cette unité est généralement pondérée par un facteur A, d'où l'abréviation dB(A). À titre indicatif, le tableau 4.5 illustre par des exemples de la vie de tous les jours, la quantification en dB(A) du

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 4.5: Niveaux de bruit pour différentes sources ou environnements intérieurs et extérieurs en dB (A)

| Niveaux de bruit en dB (A) | Effets ou impressions auditives   | Bruits extérieurs urbains ou communautaires   | Bruits intérieurs habitations ou industries   |
|----------------------------|---|---|---|
| 130                        | Insupportable, seuil de la douleur  | Avion à réaction militaire au cours de l'envol, à 15 mètres de distance (130 dB (A))  | Torche à oxygène (121 dB (A))   |
| 120                        | Très inconfortable, dangereux; l'exposition à ce niveau doit être de très courte durée                                  | Envol d'un avion turbo-propulseur à pleine puissance mesuré à une distance de 60 mètres (118 dB(A))   | - Machine à river (110 dB(a))<br>- Orchestre pop (108-114 dB (A))   |
| 110                        | Temps d'exposition limité de 30 minutes à 2 heures par jour, inconfortable, port de dispositifs protecteurs obligatoire | - Survol de différents jets à 300 mètres (103 dB(A))<br>- Boeing 707 ou DC8, 1800 mètres avant le point d'atterrissage (106 dB (A))<br>- Hélicoptère Bell, à 30 mètres (100 dB (A))<br>- Freinage intempestif d'un camion ou d'un autobus (105 dB (A))  | Marteau pneumatique à 1 mètre (104 dB (A))  |
| 100                        | Risques auditifs graves pour une exposition habituelle de 8 heures par jour, port de dispositifs protecteurs recommandé | - Boeing 737 ou DC9, 1800 mètres avant le point d'atterrissage (97 dB (A))<br>- Motocyclette à 7,5 mètres (90 dB (A))   | Presse rotative (97 dB (A))   |
| 90                         | Très bruyant, début des dommages auditifs pour une exposition de 8 heures par jour                                      | - Lave-auto à 6 mètres (89 dB (A))<br>- Survol d'un avion à hélice à 300 mètres (98 dB (A))<br>- Camion diesel à 60 km/h à une distance de 15 mètres (84 dB (A))<br>- Train à traction diesel roulant à 70 km/h à 30 mètres de distance (83 dB (A))<br>- Grosse tondeuse à gazon à 7,5 mètres (85 dB (A)) | - Mixer ménager (88 dB (A))<br>- Moulin à café (85 dB (A))<br>- Broyeur à déchets (80 dB (A))   |
| 80                         | Ambiance bruyante   | - Niveau de bruit moyen pour un carrefour urbain très animé d'une grande métropole (78 dB (A))<br>- Automobile roulant à 100 km/h, à 7,5 mètres (77 dB (A))<br>- Autoroute urbaine à 15 mètres de la bordure (75 dB (A))  | - Écoute d'une chaîne haute fidélité (76 dB (A))<br>- Son de la télévision, aspirateur moyennement bruyant (70 dB (A))  |
| 70                         | Ambiance animée   | - Bruit moyen dans un quartier commercial animé (68 dB (A))<br>- Bruit moyen en bordure d'une voie de circulation avec un débit de 1000 véhicules par heure (68 dB (A))   | - Caisse enregistreuse à 3 mètres (67 dB (A))<br>- Dactylo électrique à 3 mètres (64 dB (A))<br>- Cycle de rinçage d'un lave-vaisselle à 3 mètres (60 dB (A))<br>- Conversation (60 dB (A)) |
| 60                         | Conversation à voix normale perçue à 3 mètres, peu bruyant  | - Unité d'air conditionné à 15 pieds (55 dB (A))<br>- Gros transformateur électrique à 30 mètres (55 dB (A))  | Bruit moyen fenêtre ouverte sur une rue animée (58 dB (A))  |
| 50                         | Assez calme, cependant, interférence probable avec le sommeil   | - Chants d'oiseaux (44 dB (A))<br>- Niveau de bruit de fond d'un quartier résidentiel calme le jour (40 dB (A))   | Bruit de fond des locaux en air conditionné avec système de ventilation central (42 dB (A))   |
| 40                         | Calme, niveau admissible pour le sommeil  | - Niveau de bruit diurne en milieu naturel (35 dB (A))<br>- Niveau de bruit de fond nocturne dans un quartier résidentiel très calme (33 dB (A))  | Chambre à coucher silencieuse (30 dB (A))   |
| 30                         | Silencieux  | Bruit d'insecte (28 dB (A))   | Studio de radiodiffusion bien isolé (25 dB (A))   |
| 20                         | Silence parfait   | - Forêt sous la neige ou désert<br>- Niveau exceptionnel dans les milieux naturels  | Studio d'enregistrement très bien isolé (18 dB (A))   |
| 10                         | Seuil d'audibilité  |   | Niveau obtenu pour certains travaux de laboratoire en chambre anéchoïque  |
| 0                          |   |   |   |

bruit qui caractérise certains environnements sonores typiques, en faisant le parallèle avec les effets ou impressions auditives correspondants.

Les décibels se mesurent sur une échelle logarithmique et non arithmétique. Par conséquent, un son d'une puissance de 50 dB(A) additionné d'un autre son de même puissance ne donne pas une puissance sonore totale de 100 dB(A) mais de 53 dB(A) seulement. En d'autres termes, en ajoutant 3 dB(A) à un niveau sonore donné, on double le niveau original. L'auditeur ne perçoit pas une différence aussi marquée. En fait, une augmentation de 3 dB(A) n'est pas perceptible tandis qu'une augmentation de 6 dB(A) l'est nettement. Une augmentation de 10 dB(A) est perçue comme étant deux fois plus forte, bien qu'elle soit en réalité 10 fois plus forte. La fréquence et la durée du bruit doivent être prises en considération. Soulignons que cette approche ne tient pas compte des liens pourtant reconnus entre le bruit et la santé de l'homme (physique et mentale) ou sur les effets du bruit sur la vie non humaine.

On réfère généralement à l'indicateur «Leq» pour la mesure du bruit du trafic terrestre. Le «Leq» est défini comme étant le niveau de bruit constant équivalent (en énergie acoustique) au niveau de bruit effectif pendant une période donnée. Il s'agit d'une mesure pondérée pour laquelle les sons forts ont une valeur supérieure aux sons faibles. Cette valeur de «Leq» est mesurée selon un intervalle de temps au cours duquel la pression acoustique pondérée A, en dB(A), est intégrée et moyennée. Au Québec, de même qu'en Ontario, l'intervalle retenu est généralement de 24 heures. La mesure du bruit émis par le trafic terrestre s'exprime donc en dB(A) de «Leq (24)».

*«L'évaluation de l'effet d'un bruit donné sur une population locale est très subjective, étant donné que la réaction du groupe au bruit dépend de nombreux facteurs comme le milieu, l'historique de la collectivité à l'égard du bruit ainsi que la nature détaillée des bruits de fond. C'est pourquoi il n'existe aucune norme acceptée uniformément ni de valeur «Leq (24)» universellement reconnue comme étant acceptable.»<sup>26</sup>*

Même en connaissant de façon détaillée la nature détaillée des bruits de fond, ce qui ne peut être envisagé à l'échelle du corridor Québec-Windsor dans la présente étude, *«la relation entre le paramètre objectif bruit, et la notion subjective gêne, est difficile à déterminer de façon claire. La gêne causée par le bruit peut être décrite comme l'impact du bruit qui, avec une série d'autres facteurs (individuels, sociologiques, économiques,...), provoque la gêne éprouvée. Celle-ci peut donc différer considérablement de personne à personne et dépend en générale fortement du type de source de bruit. Pour l'avion, la gêne est exclusivement influencée par le niveau de bruit momentané, de telle sorte que la valeur maximale devient d'une importance essentielle. La circulation routière, en revanche, occasionne un bruit quasiment continu avec un spectre de fréquences beaucoup plus faible. À côté de cela, le bruit et la gêne provoqués par le trafic ferroviaire sont très spécifiques: le modèle de fréquences est construit à partir de tons aigus, la source est précisément localisée et l'évolution se déroule comme suit: l'on constate une augmentation à l'approche du train, une valeur maximale, à son passage*

*suivie d'une diminution lors de son éloignement. Ceci varie en fonction du type de train, de sa longueur et de sa vitesse».*<sup>27</sup>

Au sens de la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec, le bruit émis est un contaminant. Il peut être la cause de nuisances aux personnes et aux collectivités dans le voisinage des infrastructures de transport.

Il existe plusieurs types de moyens pouvant être mis en oeuvre afin de contrer les effets néfastes du bruit et des vibrations. Ces moyens peuvent être regroupés selon les quatre catégories suivantes:<sup>28</sup>

- 1) Réduction à la source: telle que l'utilisation de silencieux plus performants;
- 2) Mesures correctives: telles que les écrans antibruit, les zones tampons, l'insonorisation des résidences, la baisse du taux d'imposition de l'évaluation foncière et l'utilisation de revêtements spéciaux pour le pavage;
- 3) Mesures préventives: telles que la gestion de la circulation, les schémas d'aménagement, les règlements d'urbanisme, de zonage, de lotissement et de construction, le code du bâtiment, les études d'impact et l'information fournie par les différents services municipaux;
- 4) Mesures législatives et administratives selon chaque palier de gouvernement: les réglementations existantes tant au Québec qu'en Ontario relativement aux transports ne s'appliquent pas au trafic ferroviaire, qui est de juridiction fédérale. Généralement, le ministère des Transports du Québec applique pour le bruit routier et autoroutier une «norme» de 55 dB(A) pour un niveau équivalent basé sur une période de 24 heures. Cette limite s'applique dans le cas de nouvelles installations et dans le cas de modifications d'installations existantes. Pour ce qui est des installations existantes, le Ministère considère qu'un niveau égal ou excédant 65 dB(A) constitue un «seuil maximum».<sup>29</sup>

En Ontario, le Protocole d'entente de février 1986 entre le ministère de l'Environnement et de l'Énergie et le ministère des Transports et des Communications <sup>30</sup> fixe à la valeur la plus élevée du Leq 55 dB(A) ou du niveau ambiant existant l'objectif à ne pas dépasser pour le bruit extérieur dans le cas de nouvelles installations. Dans le cas d'installations existantes, le ministère des Transports reconnaît que le niveau adéquat est de 55 dB(A) et, si le bruit dépasse cette valeur, il recommande la mise en place de mesures pour corriger cette situation.<sup>31</sup>

Pour le transport ferroviaire, il n'existe pas à proprement dit de normes fixant des limites sonores admissibles. Il n'existe pas également de politique gérant les projets d'implantation ou de prolongement de voies. Bien que les approches existantes pour les transports routiers dans les deux provinces impliquées pourraient être étendues également au transport ferroviaire, il n'est pas du ressort de ces paliers de

gouvernement de légiférer en ce sens. En effet, tel que mentionné précédemment, le transport ferroviaire a jusqu'à maintenant été de juridiction fédérale.

Enfin, pour les zones localisées à proximité des aéroports, il existe des recommandations que la S.C.H.L. applique pour le financement des projets de développements résidentiels.<sup>32</sup> Ces recommandations fixent trois zones basées sur les valeurs NEF ou «Noise Exposure Forecast» calculées pour le bruit des avions à proximité des aéroports. Dans la zone intermédiaire où les valeurs sont comprises entre 30 et 35 dB(A), la construction domiciliaire est autorisée en autant qu'une insonorisation suffisante soit prévue. Pour la zone inférieure (NEF 25 à NEF 30), la construction résidentielle est autorisée mais une insonorisation suffisante est recommandée. Cependant, il n'existe aucune procédure quant à l'application de ces recommandations ou à la responsabilité de la prise en charge des mesures d'atténuation requises.

Comme il est possible de le constater, il est difficile de considérer une approche quantitative en ce qui a trait à l'ensemble des modes de transport considérés dans la présente étude (trains rapides et conventionnels, avion, autobus et automobile). Les normes et les indices fort différents utilisés rendent à peu près impossible de comparer les niveaux résultants respectifs des différentes sources. En effet, l'impact des avions se fait principalement ressentir au voisinage des aéroports alors qu'en milieu rural l'impact est à peu près inexistant. Pour les voies de chemin de fer, les tracés ne sont pas nécessairement voisins de ceux utilisés par les routes et les zones d'impact en sont fort différentes. C'est pour l'ensemble de ces raisons qu'une approche qualitative a été retenue en considérant une augmentation ou une diminution du bruit par rapport au bruit normal existant actuellement le long des axes de transport concernés ou des zones d'implantation dans le cas des nouvelles emprises. Cette approche prend aussi en considération le fait que certaines technologies étudiées sont nettement moins bruyantes que celles qu'elles remplacent et que certains transferts modaux entraîneront également une modification des impacts ressentis.

Pour ce qui est de la gêne ressentie par les riverains, elle s'avère difficile à quantifier et à qualifier puisque pour ce faire, il faudrait mener une enquête sur les dérangements ressentis et sur la satisfaction des gens face à leur milieu comme ce fut le cas pour le projet de TGV Paris-Londres.<sup>33</sup> Toutefois, il est possible d'établir qu'une augmentation de bruit comprise entre 0 et 5 dB(A) entraîne peu de doléances de la part des communautés et par conséquent peut être qualifiée de faible impact. D'ailleurs, le Protocole (MEO-MTC) en Ontario ne prévoit aucune mesure d'atténuation pour les augmentations de bruit entre 0 et 5 dB(A).

Les normes et recommandations en matière de bruit et vibrations applicables au projet de train rapide sont présentées aux tableaux 4.6 et 4.7.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 4.6: Normes et recommandations applicables en matière de bruit

| AUTHORITY           | SOURCE   | NOISE LIMITS   |
|---------------------|--|--|
| Montreal Bylaw 4996 | As at left   | $L_{Aeq\ 1h}$ of 80 dBA between 0700 and 2300; 50 dBA between 2301 and 0659 <sup>a</sup>                   |
| Province of Ontario | Model Municipal Noise Control Bylaw-Final Report (publication NPC-131) | $L_{Aeq\ 16h}$ of 55 dBA between 0700 and 2300; $L_{Aeq\ 8h}$ of 50 dBA between 2301 and 0659 <sup>b</sup> |
| Province of Quebec  | Ministry of Environment  | $L_{Aeq\ 24h}$ of 55 dBA for new mobile sources  |
| CMHC *              | Road and Rail Noise: Effects on Housing                                | $L_{Aeq\ 24h}$ of 55 dBA for outdoor recreation areas  |

a The values cited are for the maximum noise level of intensity of a normalized noise as defined in the Bylaw. The normalized noise is determined according to the level of background (ambient) noise, the duration of emission of the measured intermittent noise and the type of noise.

b The cited publication refers to the noise environment on the site of proposed residential or other sound-sensitive development in an urban area; the limits are for outdoor sound levels.

Sources: Québec-Ontario High-Speed Rail Project. Preliminary Technology Review, Final Report. CIGGT. June 7, 1993. Table 7.1, TA-60.

Québec-Ontario High-Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report. March, 1994. p. 2-4.

\*CMHC: Canadian Mortgage Housing Corporation

Tableau 4.7: Normes et recommandations applicables en matière de vibrations

| Structure | Time of Day  | Standard Deviation of the Weighted Acceleration | Equivalent Standard Deviation for Vibratory Velocity |
|-----------|--------------|---|--|
| Hospitals | day or night | 0.5 mg  | 0.10 mm/s  |
| Houses    | night<br>day | 1.0 to 2 mg<br>0.7 mg                           | 0.20 to 0.40 mm/s<br>0.14 mm/s                       |
| Offices   | day or night | 2.0 mg  | 0.40 mm/s  |
| Workshops | day or night | 4.0 mg  | 0.80 mm/s  |

Source: Québec-Ontario High-Speed Rail Project. Interim Technology Report-Draft. CIGGT. October 16, 1992. Appendix A.

En l'absence de mesures de niveaux de bruit et vibrations comparables entre les différents modes de transport considérés, on cherchera à minimiser les niveaux de bruit et vibrations lors de l'implantation du projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor. C'est pourquoi les trois buts suivants ont été retenus aux fins de cette étude:

***But 1: Minimiser les niveaux de bruit en milieu urbain***

En ce qui concerne les normes municipales en vigueur au Québec, il est à noter qu'un règlement municipal contre le bruit a été adopté depuis peu par la Ville de Québec. Toutefois, ce règlement ne se rapporte aucunement aux types de sources concernées par la présente étude. Pour ce qui est de la Ville de Montréal, le règlement 4996 et les différentes ordonnances qui le composent, ne s'appliquent pas au bruit de la circulation routière, ferroviaire ou aérienne. Seule l'ordonnance n° 1 pourrait s'appliquer au bruit à la source émis par les véhicules eux-mêmes, mais pas dans l'optique d'un projet d'axe de transport puisqu'elle ne tient pas compte du bruit ambiant.

Les villes ontariennes appliquent le Model Municipal Noise Control Bylaw du ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario.<sup>34</sup> En milieu urbain, on réfère au bruit d'autoroute. Toutefois, il faut spécifier qu'il n'est mentionné nulle part que ces normes s'appliquent à la circulation routière ou ferroviaire en milieu rural.

Dans l'ensemble, le transport routier est de juridiction provinciale et fédérale, alors que les transports aérien et ferroviaire sont de juridiction fédérale. C'est pourquoi les normes de bruit des transports appliquées au niveau municipal sont inspirées des normes des ministères provinciaux (ministère des Transports du Québec et ministère de l'Environnement et de l'Énergie de l'Ontario) ou fédéraux (Transports Canada).

***But 2: Minimiser les niveaux de bruit en milieu rural***

Même s'il n'est pas réglementé comme tel en milieu rural, le bruit associé aux transports envahit de plus en plus des régions touristiques et de villégiature qui étaient auparavant à l'abri des nuisances typiquement urbaines et devient donc une source de préoccupations de plus en plus importante.

*«En ce qui concerne le bruit de la circulation, il est intéressant de souligner son caractère diffus et étendu: «diffus», parce qu'il se propage un peu partout à cause du nombre croissant d'infrastructures et «étendu» parce qu'il rejoint des zones épargnées jusqu'à date; en effet, en raison de l'augmentation du temps de loisir des gens, les régions touristiques et de villégiature normalement éloignées des centres urbains sont maintenant touchées par le bruit généré par l'importante circulation qui emprunte les routes qui desservent ces régions».*<sup>35</sup>

### *But 3: Minimiser les niveaux de vibrations*

Les vibrations sont une source de dérangements pour les êtres humains et la faune et ont une incidence directe sur les structures. Les vibrations peuvent être la cause soit de réactions humaines, soit de détérioration des immeubles (voir figure 4.3). Elles présentent des caractéristiques très différentes selon les modes de transport, la fréquence de passage, la nature des sols et les installations considérées. En raison de leur nature passagère, les niveaux vibratoires transmis sont relativement faibles, et sont généralement perçus comme des bruits secondaires plutôt que ressentis physiquement (la sensibilité tactile humaine est inférieure à la sensibilité auditive humaine).

#### **4.3.2.2 Développement économique régional**

La cohésion et la volonté des pouvoirs publics locaux, régionaux et nationaux face à un projet ferroviaire font que les effets d'entraînement peuvent différer d'un site à un autre. Ainsi, au début de la planification du projet de train rapide TGV Atlantique (280 km Paris-Le Mans-Tours), la ville de Le Mans n'avait pas été retenue dans le premier tracé pour être desservie par une gare de train rapide. Les pressions constantes des dirigeants de cette municipalité ont cependant permis de modifier les plans initiaux afin qu'il y ait également une gare à Le Mans. Il n'y a pas eu d'impacts économiques lors de la construction de la gare du TGV à Le Mans. Les impacts sont plutôt dus à l'exploitation et à la présence de la gare. Paris et Le Mans ne sont plus qu'à 54 minutes l'une de l'autre, grâce au TGV, ce qui a créé de nouvelles occasions d'affaires. Les abords de la nouvelle gare ont été complètement réaménagés, ce qui est identifié comme étant la clé du succès économique de l'arrivée de cette nouvelle gare. Le TGV a aidé à créer de nouveaux emplois. Il y a également plus de gens qui ont décidé de déménager à Le Mans et de continuer à travailler à Paris (il y a 300 voyageurs par jour entre Paris - Le Mans).<sup>36</sup>

Deux objectifs et un but ont été retenus pour l'évaluation de ce critère:

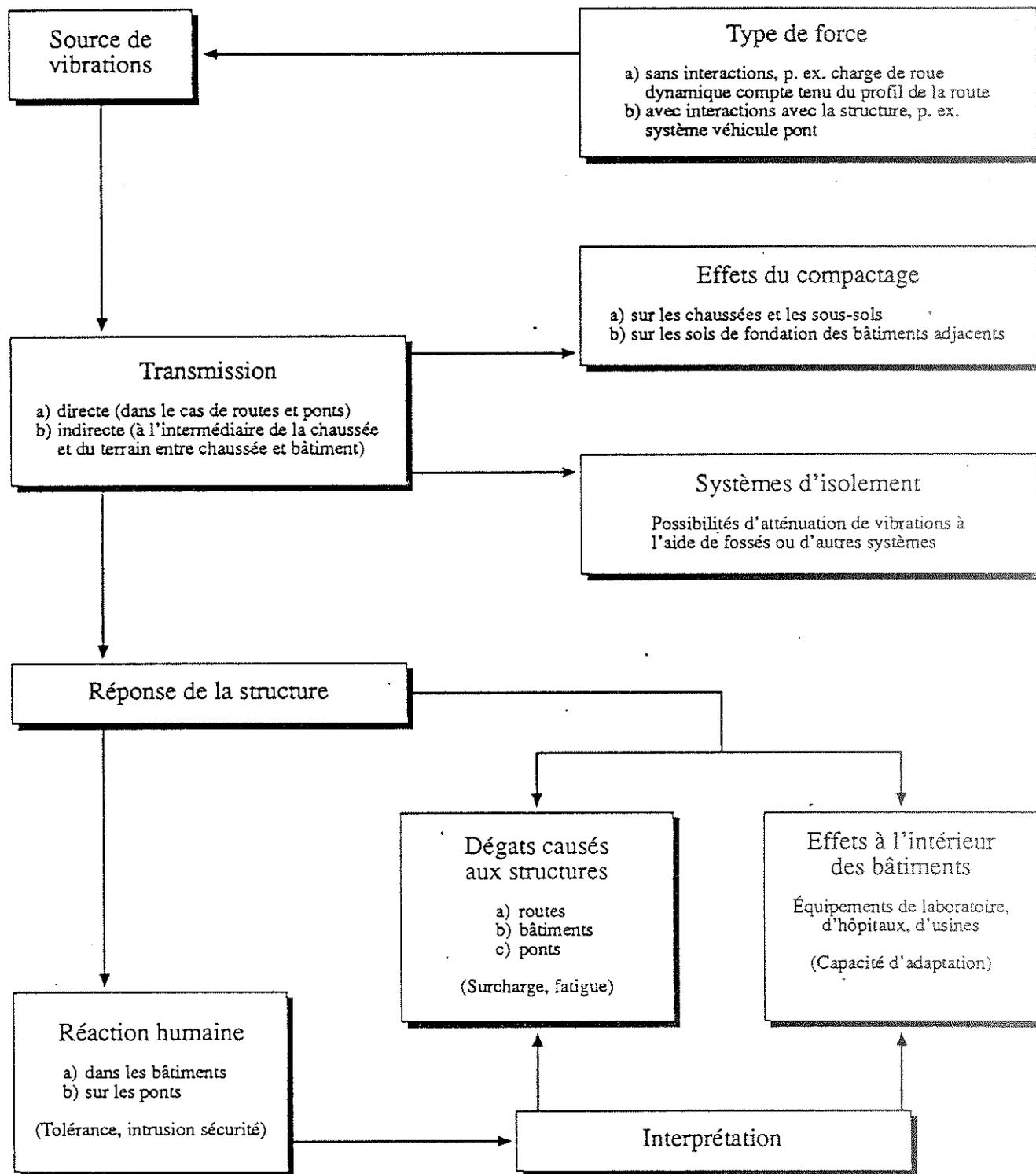
*Objectif 1: Augmenter les bénéfices en termes de développement économique*

Pour analyser l'impact d'un nouveau train rapide (TGV ou X2000) sur les bénéfices liés aux activités économiques, il faut intégrer l'état initial du contexte socio-économique, voire politique, dans lequel s'insérera le projet. En effet, à lui seul, un service de train rapide n'apporte pas le développement et la richesse. L'exemple du TGV Sud-Est en France est probant quand on compare les effets sur Lyon et sur Monchanin (effet quasi nul dans ce dernier cas: gare en pleine campagne, pas de développement antérieur, ...)<sup>37</sup>.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO

## ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 4.3 : Représentation schématique du problème des vibrations causées par la circulation



Selon le ministre de l'Équipement, du Logement et des Transports français:

*«un projet d'équipement ne doit pas être conçu isolément: il n'est vraiment utile que s'il sert aussi au développement local, s'il est bien relié aux infrastructures existantes, s'il est l'occasion d'accroître les atouts de la région qu'il traverse.»<sup>38</sup>*

**Objectif 2:** *Augmenter les bénéfices en termes de développement touristique (activités, dépenses et emplois)*

Concernant le tourisme, à lui seul un projet de train rapide ne va pas modifier profondément la vocation des espaces desservis. Par contre, il aura un effet d'entraînement sur les zones qui sont déjà à vocation touristique.

*«Concernant les loisirs de groupe, il apparaît que le TGV participe à renforcer l'attractivité des zones déjà touristiques de Bourgogne et de la région Rhône-Alpine ainsi que les visites de Paris parmi les groupes organisés de ces régions.»<sup>39</sup>*

**But 1:** *Maximiser le développement économique des zones urbaines dans le corridor Québec-Windsor*

Les villes-gares pourront profiter de l'occasion de l'arrivée d'un train rapide pour développer un quartier d'affaires ou, dans le cas d'une gare construite en zone périurbaine, une zone d'activités industrielles ou tertiaires.

Une rétrospective des effets du train rapide en France semble démontrer que l'échelle de l'agglomération influe sur le degré d'impact de l'arrivée d'un tel service. Dans les très grosses agglomérations, telles que Lyon, le TGV fait normalement partie d'un projet de renouveau du centre-ville. La présence du TGV participe, avec l'ensemble des incitatifs locaux, à sensibiliser les investisseurs. Dans de plus petites municipalités, l'arrivée du TGV constitue parfois une telle modification dans la vie locale qu'elle peut entraîner des réorganisations significatives dans le développement économique de ces communautés locales.<sup>40</sup>

Un service de train rapide ne peut donc se contenter de relier des grands pôles et être ainsi la cause de déstructuration du territoire en abandonnant de grandes parties des espaces traversés. Si l'absence d'un tel service peut aggraver les disparités, sa présence ne signifie pas pour autant une aide au développement local. Au contraire, en accélérant les flux de déplacements, le train rapide peut favoriser les fuites vers les autres centres urbains.<sup>41</sup>

À ce titre, il est également nécessaire d'évaluer l'incidence de chaque mode de transport sur l'orientation du développement urbain (i.e. consolidation, concentration, étalement). Les politiques gouvernementales en matière d'aménagement du territoire privilégient la consolidation, la concentration et la densification du territoire au détriment de l'étalement urbain.

### 4.3.2.3 Écosystèmes naturels

En ce qui concerne plus spécifiquement la portée de cette étude, soit de tenter d'évaluer quantitativement les incidences des modes de transport sur les écosystèmes naturels, il convient de noter que:

*«Les réseaux de transport routier, ferroviaire et aérien assurent à la population un service vital mais ils produisent quantité d'effets nocifs pour l'environnement et la société. Les routes modifient souvent l'écoulement des eaux de pluie, ce qui augmente l'érosion et endommage la végétation en bordure des chemins. Les voies ferrées, moins populaires ces dernières années malgré leurs avantages comme moyen de transport en commun, peuvent avoir des répercussions négatives sur l'environnement, car elles bloquent souvent les corridors utilisés par la faune et détournent les espèces fauniques de leurs habitats familiers... Bien qu'il soit possible de déterminer les répercussions environnementales éventuellement négatives des transports, il est plus difficile de quantifier et d'évaluer ces effets et d'en tenir compte pour l'aménagement et la gestion des terres. Par suite des interrelations qui existent entre les modes de transport et les formes d'utilisation des terres, il peut s'avérer difficile de cerner les incidences environnementales des moyens de transport. Les répercussions secondaires ou indirectes sont également difficiles à évaluer...»<sup>42</sup>*

Une attention particulière doit être accordée aux habitats sensibles potentiellement affectés par les infrastructures, aux effets de barrière ou diminutions de surface d'écosystèmes, et aux risques de morbidité pour la faune.

L'objectif et les buts généraux retenus pour l'évaluation de la performance des divers modes de transport en regard de ce critère sont les suivants:

**Objectif 1:** *Limiter la perte d'espaces dans des zones d'intérêt environnemental reconnu*

Les méthodes de conservation des zones d'intérêt environnemental reconnu sont définies par les différents paliers gouvernementaux. À ce titre,

*«Au Canada, la conservation des habitats repose de plus en plus sur une stratégie comportant deux volets:*

- . celui des paysages, qui permet une utilisation écologique des ressources ainsi que la protection de l'environnement de tous les paysages du Canada;*
- . celui des aires protégées, qui fait partie d'un réseau national et qui est représentatif de paysages plus vastes.»<sup>43</sup>*

L'évaluation de la perte d'espaces dans des zones d'intérêt environnemental reconnu porte plus spécifiquement sur les espaces reconnus par les divers paliers de

gouvernement et sur les réserves écologiques, en relation avec le territoire à l'étude, soit le corridor Québec-Windsor.

*«Les réserves écologiques sont des zones désignées pour assurer le maintien de la biodiversité naturelle et préserver les écosystèmes du Canada. Le Conseil canadien des aires écologiques, dans son Registre national des aires écologiques au Canada, a répertorié toutes ces réserves ainsi que d'autres aires naturelles qui assurent la conservation des écosystèmes... La biozone des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent est devenue le centre industriel du Canada grâce à son riche potentiel agricole et à ses excellents corridors de transport la reliant à d'importants marchés. Toutefois, sa prospérité a coûté cher à l'environnement...»<sup>44</sup>*

La Loi sur la faune du Canada permet la création de réserves nationales de la faune, territoires à l'intérieur desquels toutes les activités peuvent être contrôlées. De telles lois existent également au Québec et en Ontario. Au Québec, il s'agit de la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune qui vise le contrôle de l'exploitation et la protection de la faune, et la Loi sur les réserves écologiques qui vise la protection intégrale des habitats fauniques sur ces sites naturels. L'Ontario applique, pour sa part, la Loi sur les espèces en voie de disparition, alors que le Québec applique une Loi sur les espèces menacées ou vulnérables (qui modifie la Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune).

Par ailleurs, lors de sa parution en décembre 1992, le Rapport de la «Commission on Planning and Development Reform (Sewell Commission)» de l'Ontario préconisait «...la protection de la qualité et de l'intégrité des écosystèmes, incluant l'air, l'eau et les ressources biotiques et, lorsque la qualité et l'intégrité des écosystèmes ont été diminuées, leur restauration ou leur réhabilitation».<sup>45</sup>

#### ***But 1: Minimiser les effets de barrière générés par les infrastructures de transport***

Un des effets observés des infrastructures de transport sur la faune, concerne les accidents impliquant des animaux.

*«Selon les statistiques officielles, ce type d'accidents a plus que doublé entre 1980 et 1990».*<sup>46</sup>

La mortalité routière des cervidés semble être liée autant à leur écologie qu'aux activités humaines. Ainsi, l'étendue du réseau routier, l'augmentation de la circulation automobile et la vitesse sur les routes sont des causes humaines de hausse des accidents impliquant des cervidés. L'augmentation des populations de cerfs ainsi que la fréquentation des bordures de routes par les cervidés en général afin de s'y nourrir sont des causes reliées à l'écologie des cervidés. Il existe également des variations dans le temps et dans l'espace.

Afin de contrer de tels effets, on cherche à implanter différents types de mesures d'atténuation. Ces mesures ont toutefois d'autres effets néfastes en termes d'effets de barrière, au même titre que les infrastructures de transport elles-mêmes.

Une étude du ministère des Transports du Québec recommande de:

- . planifier les futurs projets routiers en tenant compte des populations de cervidés environnantes;
- . établir un système pour recueillir un maximum de données lors d'un accident;
- . sensibiliser la population aux accidents routiers impliquant des cervidés.<sup>47</sup>

Les types de mesures d'atténuation retenues lors de la construction des abords d'une route sont déterminés, par le ministère des Transports du Québec, dans les nouvelles normes sur la construction des abords de routes. Ces normes font mention de clôtures, de sautoirs et de portes à sens unique, de réflecteurs et de passages à cervidés. La norme précise l'intervalle prescrit entre deux sautoirs et portes à sens unique pour la grande faune. La norme est complétée d'un dossier justificatif.<sup>48</sup>

*But 2: Minimiser les impacts sur la quantité et la qualité des eaux de surface et souterraines*

L'utilisation des eaux et la préservation de leur qualité posent des problèmes extrêmement complexes lors de la gestion des eaux de surface et des eaux souterraines. À ce titre, le Gouvernement fédéral participe depuis 20 ans à l'aménagement conjoint des bassins hydrographiques. Ce principe est également appuyé par la Politique fédérale relative à la gestion des eaux. L'Ontario a recours à une administration de la conservation des bassins hydrographiques. Un aménagement basé sur l'écosystème est d'ailleurs devenu l'objectif principal dans le cas du bassin des Grands Lacs.<sup>49</sup> Au Québec, la Loi sur le régime des eaux sert à contrôler certains ouvrages susceptibles de modifier le cours normal des eaux.<sup>50</sup>

Les principaux impacts de la construction, de l'utilisation et de l'entretien des infrastructures de transport sur l'eau sont les suivants:

- «
- . *la modification du ruissellement et du drainage;*
  - . *la modification de la vitesse d'écoulement des eaux;*
  - . *la création et la suppression de zones d'inondation;*
  - . *l'émission d'agents polluants et la mise en suspension de sédiments;*
  - . *la modification de la nappe phréatique;*
  - . *l'altération des prises d'eau municipales et industrielles;*
  - . *l'altération des puits d'eau potable pour les hommes et les animaux;*
  - . *la mise en suspension de sédiments;*
  - . *les modifications physico-chimiques de l'eau;*

- *la pollution chimique de l'eau et la libération d'éléments toxiques;*
- *l'érosion des berges et du littoral.»<sup>51</sup>*

Ces impacts peuvent être regroupés selon deux types d'éléments pouvant affecter la quantité et la qualité des eaux de surface et souterraines. Ces éléments concernent les modifications apportées aux réseaux hydrographiques et la pollution des eaux de surface et souterraines.

- **Modifications apportées aux réseaux hydrographiques**

L'implantation d'une infrastructure de transport, comme tout aménagement linéaire, implique des modifications dans le réseau hydrographique. Ces modifications sont la cause de changements dans les conditions hydrauliques. Dépendant du gabarit des cours d'eau à franchir, il faut porter une attention particulière aux modifications du ruissellement et du drainage, aux modifications de la vitesse d'écoulement des eaux, à la création et la suppression de zones d'inondation, à la modification de la nappe phréatique et à l'érosion des berges et du littoral. Dans le cas du train rapide, ces impacts pourraient se traduire ainsi:

*«La construction d'infrastructures de cette envergure pourrait donner lieu à une modification du coefficient de ruissellement des territoires traversés, suite aux activités de construction (déboisement, création de bancs d'emprunt et de dépôts de matériel). Une hausse du coefficient de ruissellement pourrait occasionner des inondations et de l'érosion. Conséquemment à l'augmentation du coefficient, on pourrait observer une modification du régime d'écoulement des eaux de surface. Ce phénomène pourrait se traduire par des effets négatifs sur les nappes phréatiques (contamination, assèchement, etc.).»<sup>52</sup>*

Il convient cependant de noter que l'application de pratiques adéquates d'aménagement de cours d'eau permet de réduire sensiblement les impacts associés à ces travaux, puisque de nouvelles techniques d'aménagement comportant un ensemble de mesures de stabilisation, contribuent à prolonger la vie utile des cours d'eau et à sauvegarder la qualité du milieu.<sup>53</sup>

- **Pollution des eaux de surface et souterraines**

En Ontario et au Québec, comme dans plusieurs états américains, l'application depuis la fin des années cinquante d'une politique de chaussée sèche en hiver permet de maintenir en tout temps un haut niveau de sécurité. L'utilisation de chlorure de sodium (NaCl) et de chlorure de calcium (CaCl<sub>2</sub>) pour faire fondre la neige et la glace est de pratique courante. Une grande partie des sels utilisés pour la fonte de la neige et de la glace est repoussée en bordure de la route avec la neige fondante. Au printemps, cette eau de fonte salée ruisselle en surface jusqu'à un cours d'eau, une rivière ou un lac ou s'infiltré dans le sol jusqu'à la nappe d'eau souterraine. La grande solubilité des sels leur permet d'entrer rapidement dans les nappes aquifères. La concentration est fonction de la quantité de sels épandue, de la nature des sols

et des formations géologiques, du taux de précipitations, des caractéristiques de la fonte et du réseau de drainage de la route.

Il n'existe pas de politique visant à établir des règles en matière d'épandage (comme par exemple de sels déglacants) au Québec. Le ministère des Transports du Québec ne dispose de normes concernant l'épandage que dans le cas de routes existantes où la quantité de produit d'épandage utilisée est fonction du niveau de service à assurer à une route. La gestion de l'épandage se fait donc au cas par cas lorsqu'il s'agit d'un nouveau projet (construction ou reconstruction). Cette gestion est habituellement définie dans l'étude d'impact sur l'environnement du projet et le cas échéant, des recommandations spécifiques sont faites concernant la protection des eaux de surface ou souterraines. Il en est de même dans le cas de plaintes venant du public.

La concentration en chlorure des eaux souterraines situées près des routes fluctue beaucoup au cours d'une même année. C'est surtout lors de la fonte printanière que les concentrations de sels sont importantes puisque durant l'hiver le sol gelé empêche l'infiltration de ces derniers. À proximité d'une route, la concentration de sels varie également selon que ce sel se retrouve dans l'eau ou dans le sol. Les problèmes que posent les sels ne se limitent pas seulement aux cours d'eau mais concernent également la corrosion des véhicules et des structures métalliques et les réactions avec le béton (réactions alcalis-granulats). De façon générale, le sol parvient à absorber l'ensemble des traces de métaux contenus dans l'eau de drainage. Les sels déglacants, eux, ne sont pas retenus par le sol et atteignent facilement la nappe phréatique.<sup>54</sup>

Les possibilités d'atténuation des effets néfastes des sels déglacants sur la qualité de l'eau peuvent être illustrées par l'exemple de la construction de l'autoroute 50, entre Lachute et Mirabel, où l'on a appliqué une mesure d'atténuation particulière, soit la mise en place d'une membrane de polyéthylène à haute densité, permettant de contrer l'infiltration des sels déglacants utilisés l'hiver dans la zone d'appel des puits de l'eau de source de marque Naya.<sup>55</sup>

Autre exemple, pour protéger la nappe d'eau souterraine qui alimente ses puits, les autorités municipales de Cap-de-la-Madeleine ont adopté en 1991 un règlement qui régit la localisation des aires de stockage de sels déglacants. Ce règlement est également appuyé par un protocole d'entente liant les municipalités limitrophes à adopter la même approche en matière de protection des ressources en eaux souterraines.<sup>56</sup>

### *But 3: Minimiser les dommages aux habitats aquatiques et aux milieux humides*

Une attention particulière doit être accordée aux milieux aquatiques sensibles et aux milieux humides puisque:

*«Les milieux aquatiques des Grands Lacs et du fleuve Saint-Laurent ont été fortement dégradés par le développement industriel, la transformation du bassin versant à des fins*

*de transport et le rejet d'une variété ahurissante de polluants...Depuis plusieurs décennies, la pollution est une grave menace pour les eaux douces du Canada, en particulier dans les réseaux des Grands Lacs et du Saint-Laurent...»<sup>57</sup>*

Au cours de la période 1950-1978, plusieurs hectares de milieux humides ont été perdus le long du fleuve Saint-Laurent entre Cornwall et Matane. Le secteur le plus touché est le tronçon Cornwall-Trois-Rivières, soit 72% de toutes les pertes enregistrées pour le territoire étudié.<sup>58</sup>

Le Gouvernement fédéral, en vertu de la Loi sur les pêcheries, «peut interdire d'entreprendre quelque activité ayant pour conséquence de faire disparaître les qualités biophysiques de l'habitat du poisson ou rompant son équilibre de façon préjudiciable.»<sup>59</sup> En Ontario, les ministères des Ressources naturelles et des Affaires municipales ont rendu publique une Politique sur les milieux humides («Policy Statement on Wetlands») en mai 1992. L'objectif de cette politique est de s'assurer que les milieux humides sont identifiés et adéquatement protégés dans le processus d'aménagement du territoire, de façon à éviter toute perte de milieux humides significatifs dans la province ou toute diminution de leur fonction écologique dans la région des Grands Lacs et du Saint-Laurent et dans la région boréale.<sup>60</sup>

Les milieux humides comprennent l'ensemble des sites saturés d'eau ou inondés pendant une période suffisamment longue pour influencer les composantes du sol et de la végétation. Ils peuvent être herbeux, boisés, tourbeux ou même rocheux avec des marées d'eau douce ou d'eau salée ou ne bénéficiant que d'une haute nappe d'eau alimentée par les eaux de pluie. Ces milieux contribuent fortement à l'amélioration de la qualité de l'eau car sa végétation absorbe et fixe les substances nutritives. Ils permettent également la rétention des produits toxiques en favorisant la sédimentation. Ces milieux agissent aussi comme régulateur de débit des cours d'eau. La présence de milieux humides permet de diminuer la température de l'eau des petits cours d'eau favorisant ainsi une meilleure oxygénation. Ce type de milieux procure des habitats à une flore et à une faune très diversifiées.

*«Un empiétement sur ces milieux doit être considéré comme l'ultime solution, c'est-à-dire après avoir envisagé toutes les autres solutions. Dans le cas de perte importante d'habitats particuliers, la création d'habitats similaires à ceux perdus doit être prévue dès la phase conception.»<sup>61</sup>*

La construction d'infrastructures de transport en milieux tourbeux ne se fait pas sans incidences environnementales. Dans certaines tourbières, les remblais sont à l'origine de perturbations importantes du milieu, en interceptant les eaux de drainage de surface et en modifiant les patrons de drainage. Si les méthodes de construction en milieux tourbeux sont de nos jours bien maîtrisées, l'analyse des incidences environnementales et la recherche de nouvelles mesures d'atténuation des projets de transport dans ces milieux restent à parfaire.

#### *But 4: Minimiser les dommages aux habitats terrestres*

Les modifications, en nombre ou en qualité, des ressources végétales ou animales peuvent avoir des incidences sur la diversité biologique ou sur la disponibilité des ressources (utiles, alimentaires et sportives notamment). De telles perturbations peuvent être la cause d'effets directs, comme par exemple la destruction du couvert forestier et l'érosion des sols, ou être la cause de changements dans la composition physique, chimique ou biologique de l'eau, de l'air ou du sol. Ces changements peuvent provenir de l'émission de polluants dans le milieu ou de l'introduction de mécanismes perturbant directement la qualité initiale de l'eau, de l'air ou du sol. De nombreux programmes visent la protection et la mise en valeur des habitats, notamment le Plan nord-américain de gestion de la sauvagine.

*«L'habitat comprend tous les aspects de l'environnement dont dépend directement ou indirectement la survie de la faune. Un habitat de qualité est une condition essentielle à la perpétuation des espèces sauvages. Les niveaux d'exploitation des ressources et surtout les façons de faire sont souvent à l'origine des transformations majeures des habitats. C'est pourquoi de multiples travaux mineurs isolés peuvent perturber l'habitat d'une espèce au même titre que les travaux de plus grande importance...Même si l'on reconnaît aujourd'hui que la perte et la détérioration d'habitats est une menace majeure, sinon la plus grande, pour la survie de la faune, la reconnaissance de l'importance d'une saine gestion des habitats fauniques est tout à fait récente et les outils légaux et administratifs sont pour une bonne part encore en développement.»<sup>62</sup>*

#### **4.3.2.4 Perceptions et modifications sociales**

Bien qu'il s'agisse d'un critère fort important, on ne dispose à l'heure actuelle, que de très peu d'indicateurs quantitatifs pour le mesurer:

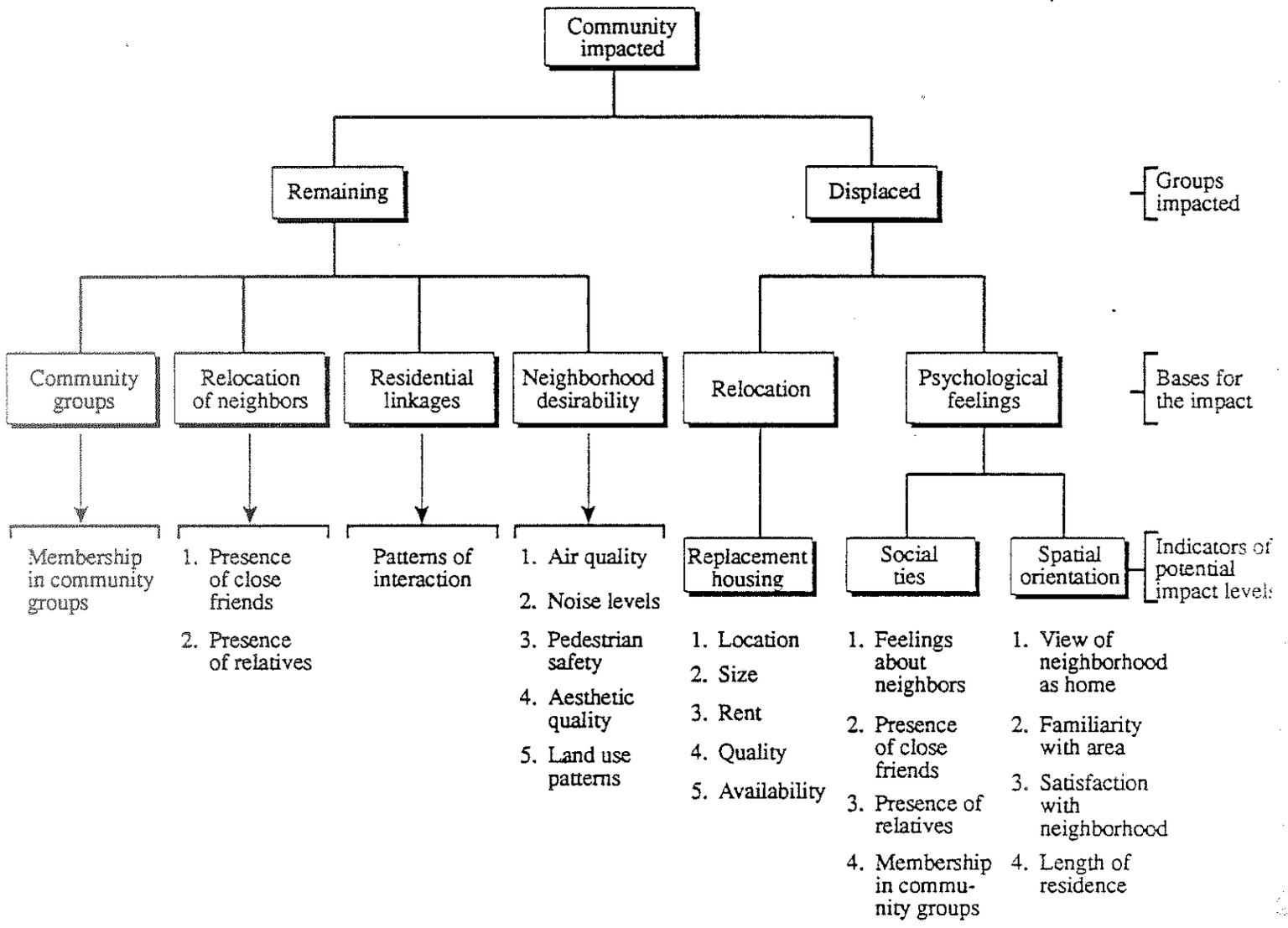
*«D'une part, l'utilisation d'indicateurs incidents tel, par exemple, le nombre d'éléments fortement valorisés touchés par le projet (ex. les lois de piégeage) ou le nombre de personnes directement affectées par le projet. D'autre part, le développement d'éléments de mesure originaux rendant compte de l'acceptabilité sociale des projets (ex.: la volonté de collaboration, le dynamisme des groupes de pression). Dans l'un ou l'autre cas, aucune argumentation méthodologique solide n'a toutefois permis de confirmer la valeur réelle de tels indicateurs sur l'appréciation des perceptions et des changements sociaux.»<sup>63</sup>*

La figure 4.4, tirée d'un document de Manheim, brosse un portrait des modifications sociales auxquelles on peut s'attendre lors de la construction d'une nouvelle infrastructure de transport.

Un objectif et deux buts ont été retenus en regard de ce critère.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Figure 4.4: Exemple de modifications sociales associées à un projet de transport



Source: Manheim, M.L., et al. Transportation Decisions - Making - A guide to Social and Environmental Considerations, Transportation Research Board #156, 1975, p. 130.

**Objectif 1:  *limiter les acquisitions et remboursements de terres appartenant à des particuliers***

Les principales sources de modifications sociales et de conflits communautaires associées aux projets d'infrastructure de transport sont liées aux expropriations et aux remboursements de terres.

Dans le domaine du transport aérien, l'Aéroport International de Mirabel constitue un exemple bien connu des difficultés sociales qui peuvent découler de l'acquisition d'emprises en milieu rural. Ainsi, «...pour une superficie opérationnelle de 6920 ha, les promoteurs ont exproprié 35 000 ha de bons sols agricoles. Quoique l'agriculture était autorisée en périphérie de cette superficie, l'impact sur les agriculteurs a été inattendu, ceux-ci perdant l'intérêt de cultiver. Cette baisse d'intérêt a entraîné un abandon des terres et une diminution de production agricole dans le secteur. Actuellement, les promoteurs parcourent un chemin inverse en revendant les terres périphériques aux anciens propriétaires.»<sup>64</sup>

L'importance des expropriations détermine l'importance des remboursements de terrains. La longue histoire de la propriété des terres rurales en Europe associée à la pratique de subdiviser les domaines entre les héritiers a abouti à une multiplicité de parcelles irrégulières, morcelées à l'excès, se prêtant difficilement à une exploitation selon les méthodes agricoles modernes, difficiles d'accès et de façon générale, se prêtant mal à une utilisation efficace et à de bonnes pratiques de conservation. Plusieurs pays d'Europe ont donc dû adopter des mesures de réorganisation de la propriété foncière. En règle générale, l'initiative est venue des propriétaires terriens eux-mêmes.<sup>65</sup>

La répartition des terres, aussi bien en fonction des différentes utilisations (exploitation agricole ou conservation) qu'entre les propriétaires, est un processus complexe, qui soulève parfois de graves controverses du point de vue de l'équité, et donne lieu à l'occasion à des indemnités. Le Canada ne connaît pas de morcellement important des terres comme c'est le cas en Europe, de sorte que les difficultés et les coûts inhérents au remboursement de parcelles ne seraient probablement justifiés que dans des cas exceptionnels. La législation de certaines provinces prévoit déjà l'annulation ou le remaniement de plans de lotissement, mais jusque là les dispositions de ces lois n'ont été appliquées qu'à des lotissements prématurés ou non convenables à des fins de construction. Une meilleure utilisation des terres rurales par la création de parcelles de grandeur ou de forme plus appropriée ne semble pas avoir retenu autant l'attention qu'en Europe.<sup>66</sup>

**But 1:  *Assurer l'équité sociale dans la répartition des services de transport de passagers***

Selon une étude récente portant sur la gestion de la croissance dans la Région du Grand Toronto (RGT), le principe de l'équité sociale commande des efforts coordonnés en vue d'optimiser l'accès aux services pour ceux et celles qui en ont le plus besoin.<sup>67</sup> L'équité sociale dans la répartition des services de transport des

personnes dans le corridor peut être évaluée en termes de répartition spatiale des services (i.e. équité dans l'espace) ou en termes d'évolution dans le temps des services (i.e. équité dans le temps). Tel que formulé dans un document de l'OCDE, «... ce que nous estimons, c'est notre évaluation propre (dans la mesure où c'est faisable) et non pas celle des autres générations qui peuvent éventuellement être concernées, ou bien celle d'organismes non humains». <sup>68</sup> La prise en compte de l'équité dans le temps requiert donc la mise en place de services de transport des personnes aussi flexibles que possible.

Advenant leur fermeture définitive, plusieurs usagers actuels du train pourraient être contraints de se rendre dans les municipalités voisines afin de pouvoir continuer à se déplacer en train. L'exemple du projet de réaménagement de la ligne ferroviaire Montréal-Deux-Montagnes est des plus éloquents à cet égard, puisque selon les publics consultés dans le cadre du projet, «...certains résidents de l'ouest de l'Île anticipent le pire, soit la disparition de l'arrêt à Laval-sur-le-Lac». Ainsi, selon le Comité de citoyens de Laval-Ouest, «...le nombre de citoyens de Laval-ouest, Laval-sur-le-Lac et Fabreville qui prend le train à cet endroit est plus grand que le chiffre indiqué dans les études de rentabilité ... Pour monter à bord du train, il faudra se rendre à Sainte-Dorothée ou Saint-Eustache». <sup>69</sup>

Les coupures de service de VIA Rail en 1990 ont affecté de nombreuses communautés en Ontario, par suite de l'arrêt du service ou de la réduction des fréquences de desserte. En réaction, certaines communautés du sud-ouest de l'Ontario, telles que Brantford et Peterborough, ont réclamé une extension du service GO Transit du gouvernement ontarien, pour compenser les services anciennement offerts par VIA Rail. Le service national de VIA Rail entre Brantford et Toronto fut éventuellement rétabli avec une participation financière du gouvernement de l'Ontario. <sup>70</sup>

Par contre, selon le bourgmestre de Namur: «Ce n'est pas parce que l'on ne dispose pas directement d'une gare de TGV que l'on ne bénéficiera pas des retombées de la grande vitesse». En autant que les améliorations du service par trains rapides soient accompagnées d'améliorations du réseau classique existant, l'implantation d'un service de train rapide peut donc être bénéfique même pour les municipalités non directement desservies. <sup>71</sup>

#### ***But 2: Informer le public à l'égard des risques associés aux différents modes de transport***

Les projets d'infrastructure de transport soulèvent souvent des appréhensions négatives de la part du public.

«La population est souvent réticente à accepter sur son territoire des activités qui, à tort ou à raison, lui semblent présenter un risque ... On observe, cependant, que le syndrome «pas dans ma cour» s'amointrit lorsque la population est bien informée...» <sup>72</sup>

De plus en plus, la population ne veut pas seulement être informée mais également être consultée. Cette consultation s'effectue au Québec selon le «*Principe V de la politique sur l'environnement du MTQ intitulé Relation avec le public et selon le cheminement d'un projet routier type au MTQ*». <sup>73</sup>

Parmi les préoccupations qui sont susceptibles d'être exprimées dans le cadre du projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor, mentionnons:

1) Les craintes en matière de sécurité publique dans les transports

Il se pourrait que le public ait des craintes en matière de sécurité face au projet de train rapide. De telles craintes seraient probablement fondées sur les considérations suivantes:

- . la perception de la sécurité;
- . la notion de niveau de risque acceptable;
- . le potentiel de désastre.

La perception publique du risque diffère très souvent des risques réellement encourus. Lorsque les sinistres ferroviaires ou aériens se produisent, tous les éléments sont là pour encourager un reportage exhaustif par les médias de masse (rareté de l'événement, dégâts spectaculaires, dommages de taille, pertes de vie importantes). À l'opposé, les accidents routiers sont éparpillés dans le temps et dans l'espace, et sont tellement communs que le public est désensibilisé au problème à un tel point qu'un accident routier mortel ne mérite aucune mention ou presque dans les reportages d'actualité.

Des études menées sur la perception publique du risque ont permis cependant d'observer que les répondants interrogés arrivent généralement à classer correctement les grandes catégories de risques selon le nombre de morts ou de blessés occasionnés sur une base annuelle. Par contre, lorsqu'on demande à ces mêmes répondants de classer ces causes de décès ou de blessures selon leur niveau de risque, les résultats obtenus sont très différents. Des études de psychologie expérimentale démontreraient que le public fait intervenir d'autres notions dans l'évaluation du risque, telles que la familiarité avec la source du risque, l'iniquité dans la distribution du risque, le contrôle exercé par l'individu sur l'exposition au risque et le caractère volontaire ou involontaire de l'exposition au risque. <sup>74</sup>

Le niveau de sécurité jugé acceptable par le public semble être plus élevé pour le transport public que pour le transport privé. Quoique toute mort soit regrettable, un passager qui paie un tarif à un transporteur public aura des attentes en matière de sécurité plus élevées que celles d'un individu qui contrôle son propre destin ou dont le destin dépend d'un proche. Ainsi, le public tolère moins les accidents ferroviaires

ou aériens que les accidents routiers et exige plus souvent des interventions gouvernementales en cas d'accidents encourus par des transporteurs publics.<sup>75</sup>

Même si les chances d'un désastre sont faibles, le transport ferroviaire, que ce soit de passagers ou de marchandises, évoque plus la notion de désastre que le transport routier. L'évacuation de la ville de Mississauga et d'autres événements semblables observés ailleurs dans le monde n'ont jamais eu leur équivalent en transport routier. Dès lors, la localisation du tracé du train rapide aura probablement un impact sur le niveau des craintes du public en matière de sécurité publique.

## 2) Les craintes associées aux effets sur la santé des champs électromagnétiques

Même si les données disponibles ne permettent pas d'associer des risques pour la santé aux champs électriques et magnétiques générés par le système caténaire à 25 kV desservant le train rapide, de telles craintes seraient vraisemblablement exprimées par le public dans l'éventualité où l'on déciderait d'entreprendre la réalisation d'un tel service dans le corridor.

L'exemple de la petite municipalité française de Coutiches (2000 habitants), située à 25 kilomètres de Lille, est assez révélateur à cet égard. À Coutiches, on vit dans la hantise de la nouvelle ligne à très haute tension installée en 1991 par Électricité de France. Cette ligne passe à moins de 120 mètres d'une zone habitée. *«Tous les Coutichois ont entendu parler de ces inquiétantes enquêtes épidémiologiques (sic) sur l'augmentation du nombre de cancers chez les riverains des lignes électriques, et tout particulièrement chez les enfants...et le malaise gagne la campagne. Certains parents consignent leurs enfants dans les maisons tandis que les familles les plus inquiètes envoient leur progéniture au loin. Mais du côté du monopole public, la ligne à haute tension ne sera pas déplacée puisqu'il n'y a aucun risque pour la santé.»*<sup>76</sup> Les autorités publiques ont permis aux habitants de Coutiches d'obtenir le 29 juillet 1991, pour la première fois en France, qu'un suivi médical soit réalisé auprès des 65 familles vivant dans un couloir de 250 mètres de part et d'autre de la ligne. À ce jour aucune prise de sang n'a cependant encore été faite.<sup>77</sup>

Les craintes associées aux effets sur la santé des champs électromagnétiques peuvent donc prendre des proportions assez importantes, particulièrement en milieu urbain. Selon l'«American Planning Association and Planning Advisory Service»<sup>78</sup>, il y a de nets avantages à exiger d'un service public qu'il démontre à la communauté concernée que les mesures nécessaires seront prises pour limiter l'exposition du public aux champs électromagnétiques au minimum, une telle approche fournit une base de discussion entre le service public, les planificateurs et le public.

Cette approche a d'ailleurs été retenue dans la municipalité de Wilmette, Illinois, où l'on a intégré une norme d'exposition aux champs électromagnétiques aux conditions d'acceptation d'un nouveau poste électrique. Les autorités municipales avaient été approchées par la société de transport en commun locale en vue de l'expansion de son service ferroviaire léger. Les améliorations nécessitaient la construction d'un

nouveau poste de transformation pour alimenter le réseau ferroviaire. Les autorités locales ont dû prendre en considération les préoccupations de leurs citoyens à l'égard de l'exposition accrue aux champs électromagnétiques qui pourraient résulter du projet. Après de longs débats publics, le Conseil municipal a reconnu la nécessité d'agir pour limiter l'exposition des publics aux champs électromagnétiques. Les améliorations au système de transport en commun local étaient perçues comme étant si importantes que les avantages du projet devaient être pris en considération. Les conditions d'autorisation adoptées furent:

- de s'assurer qu'aucune exposition accrue aux champs électromagnétiques ne pourrait résulter de l'implantation du poste, tel que mesuré à la ligne de lot des propriétés adjacentes;
- d'établir un niveau absolu à ne pas dépasser pour les champs électromagnétiques dans le village. Le niveau convenu a été établi à 2 mG.<sup>79</sup>

### 3) Les craintes d'une diminution de la valeur des propriétés

Pour les projets d'infrastructures de transport, les craintes d'une diminution de la valeur des propriétés résidentielles sont généralement liées aux niveaux de bruit appréhendés, à tort ou à raison, par le public. Une étude entreprise en vue d'arrêter le choix de l'emplacement d'un troisième aéroport dans la région de Londres a fait ressortir qu'un nombre élevé de personnes (38%) n'accepteraient tout simplement pas d'argent en guise de dédommagement pour le bruit additionnel encouru, ou en guise de compensation pour le déménagement.<sup>80</sup>

En principe, d'après les enquêtes, les litiges, etc., il apparaît que, si dommage il y a, cela implique une diminution de valeur des propriétés, mais les études jusqu'ici ont échoué à mettre à jour quelque relation que ce soit entre les niveaux de bruit générés par les infrastructures de transport et les valeurs des propriétés.<sup>81</sup>

Même si les données disponibles ne permettent pas d'associer des diminutions dans la valeur des propriétés au bruit généré par les infrastructures de transport, de telles craintes seraient vraisemblablement exprimées dans l'éventualité où l'on déciderait d'entreprendre la réalisation du projet de train rapide dans le corridor.

#### 4.3.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire

Les infrastructures de transport ont des effets reconnus sur l'aménagement du territoire. Au Québec, la construction de l'autoroute des Laurentides, dans les années 1950, a permis à toute une région de développer son industrie touristique. De même, l'implantation de la voie réservée pour autobus sur le pont Champlain, dans les années 1980, a contribué à l'accélération du développement de certaines municipalités de la rive sud de Montréal.<sup>82</sup> Ce critère est de première importance compte tenu que:

*«En 1986, plus des trois quarts de la population canadienne vivait en milieu urbain, dont la moitié dans le corridor Québec-Windsor».*<sup>83</sup>

L'évaluation des incidences du projet de train rapide sur l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire s'effectue selon les types de milieu traversé puisque:

*«En milieu agricole, la perception des atteintes à l'environnement est liée avant tout à la perturbation des conditions d'exploitation, alors qu'en milieux urbain, périurbain ou récréo-touristique, elle est liée davantage à la perturbation d'un cadre de vie défini largement par ses dimensions «naturelles» ou «patrimoniales».*<sup>84</sup>

Pour ce faire les trois objectifs et les quatre buts suivants ont été retenus:

**Objectif 1: Limiter les pertes de production agricole dans les terres de catégories 1 et 2**

*«La perte directe ou indirecte des terres agricoles de choix s'est soldée par une baisse considérable de la superficie des terres agricoles améliorées en Ontario et au Québec. Cette conversion des terres agricoles est encore plus lourde de conséquences dans les régions du Canada particulièrement propices aux cultures spéciales, telle la région fruitière du Niagara. Nombre de provinces, notamment le Québec, ont promulgué des lois spéciales pour protéger les terres agricoles. Malgré cette protection légale, l'expansion des activités urbaines au détriment des terres agricoles se poursuit...L'expansion urbaine a également des incidences sur l'utilisation des terres agricoles à cause d'un phénomène de l'effet de rayonnement qui influence à la longue l'agriculture. Ainsi l'agriculture en vient à être considérée comme une simple tactique de retardement du développement; la productivité baisse en même temps que les investissements et la terre risque d'être abandonnée complètement, bien avant l'arrivée des promoteurs, ce qui en justifie subséquemment le dézonage. Le corridor très urbanisé Québec-Windsor est un exemple éloquent d'étalement urbain. En effet en 1981, le territoire dit à demi urbain couvrait 34 000 km<sup>2</sup>, comparativement à 27 000 km<sup>2</sup> de territoire classé urbain. De toute évidence l'étalement urbain est un enjeu majeur dans ce corridor, ce qui justifie les préoccupations en termes de perte de terres agricoles».*<sup>85</sup>

Les infrastructures de transport peuvent être la cause directe de pertes d'espaces exploités à des fins agricoles. À cet égard, les terres de catégories 1 et 2 sont considérées, selon l'Inventaire des terres du Canada, comme des terres ne présentant aucune limitation importante pour la culture. Ces terres étant les meilleures pour la production agricole, il convient d'en assurer la protection puisque:

*«Une fois qu'une terre agricole a été bâtie ou aménagée à des fins urbaines, il est généralement impossible de lui redonner une vocation agricole en raison de l'enlèvement ou du compactage de la couche arable, de la modification du drainage naturel et d'autres changements physiques, sans compter le coût de la remise en état. Les agriculteurs ne peuvent tout simplement s'installer dans des terres plus éloignées de la ville, car les sols et les conditions climatiques y sont moins favorables et les coûts de transport, plus élevés».*<sup>86</sup>

De même, la fragmentation des propriétés rurales exploitées à des fins agricoles se traduit par des résidus de terrains inutilisables pour l'agriculture à cause de leur superficie, leur accessibilité et/ou leur forme en rapport avec les pratiques culturelles (production agricole et gabarit de la machinerie agricole).

Au Québec, la Loi sur la protection du territoire agricole régit depuis 1978 les interventions en milieu agricole. La loi a récemment été modifiée pour assurer une protection accrue des sols organiques qui bénéficient d'au moins 2 500 unités thermiques-maïs et de ceux dont le potentiel agricole est classé 1, 2 ou 3, selon l'Inventaire des terres du Canada, ainsi que pour protéger les agriculteurs dans l'exercice de leurs activités agricoles.<sup>87</sup>

En Ontario, les «Food Land Guidelines» établissent une politique générale de protection de l'agriculture et des activités qui lui sont reliées. L'identification des sols à potentiel agricole constitue le fondement de la préservation des régions à haute productivité agricole. Les terres qui ont été identifiées comme ayant un bon potentiel agricole sont classées en ordre d'importance pour l'agriculture en vue de les évaluer du point de vue de l'aménagement du territoire. Les «Food Land Guidelines» formulent également des recommandations adressées aux agences provinciales et municipales concernant les terres agricoles prioritaires, les usages compatibles, la taille des propriétés agricoles, les expropriations agricoles et non agricoles, les terres agricoles de moindre importance, les désignations non agricoles en milieu rural, les limites entre les régions agricoles et rurales, les phases de développement et les désignations urbaines.<sup>88</sup>

En avril 1992, le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario a préparé un document de discussion intitulé «An Agricultural Land Protection Program for Ontario» en vue de préciser davantage ses «Food Land Guidelines».<sup>89</sup>

**Objectif 2: Limiter les pertes d'espaces dans les périmètres d'urbanisation municipaux**

*«En termes purement quantitatifs, moins de 1% de la superficie totale du Canada est urbanisée. Malgré les préoccupations générales entourant la croissance continue des grandes villes, la croissance des petites villes consomme en réalité plus de terres par habitant. De 1981 à 1986, les neuf plus grandes villes du Canada ont contribué à la conversion d'environ 22% seulement de la superficie totale accaparée par les 26 villes situées dans la classe démographique la plus faible, en faisant un calcul par habitant.»<sup>90</sup>*

L'objectif de limiter les pertes d'espaces dans les périmètres d'urbanisation municipaux renvoie à des notions de coûts d'opportunité. Lorsqu'on évalue les coûts d'opportunité du développement urbain, il est tentant de se référer au prix du marché pour des terrains comparables dans les environs. Cependant, la valeur des terrains environnants peut changer radicalement dans un sens ou dans l'autre par suite de l'implantation d'une infrastructure de transport. Lorsque des terrains sont desservis par une nouvelle infrastructure de transport, il s'en suit des opportunités de développement qui ne sauraient exister autrement et la valeur des terrains tend à

augmenter. À l'inverse, pour les terrains non desservis par une nouvelle infrastructure de transport, la valeur relative des terrains tend à baisser.

La question des coûts d'opportunité du développement est complexe en milieu urbain. L'accès à de nouvelles infrastructures de transport augmente la valeur des terrains adjacents, tout comme les effets de barrière et autres impacts négatifs en diminuent la valeur. Le coût d'opportunité ne correspond donc pas nécessairement à la valeur marchande des terrains adjacents, mais plutôt à celle de terrains comparables qui n'ont pas les mêmes avantages en termes d'accessibilité ou les mêmes nuisances. La grande diversité d'utilisation des terrains en zone urbaine en augmente également les difficultés d'estimation de leur valeur. En effet, la superficie des terrains urbains utilisés à des fins d'infrastructure de transport peut être faible tout en étant de valeur élevée selon le type de milieu traversé: résidentiel, commercial, industriel, etc.<sup>91</sup>

*Objectif 3: Limiter les pertes d'espaces dans les zones majeures de ressources naturelles (espaces et bois miniers exploitables et champs pétrolifères ou gaziers)*

Selon une nouvelle politique ontarienne concernant l'utilisation de ressources non renouvelables définie par la Commission sur la réforme de la Planification et du Développement concernant les ressources non renouvelables (Sewell Commission) il est nécessaire d'identifier et de protéger les ressources non renouvelables («mineral aggregates, minerals and petroleum resources»). De plus en Ontario, les ministères des Ressources naturelles et des Affaires municipales, ont rendu publique une Politique sur les ressources en agrégats minéraux («Policy Statement on Mineral Aggregate Resources») en août 1988. L'objectif de cette politique est de s'assurer que toutes les agences impliquées dans l'aménagement du territoire ou la gestion des ressources en Ontario identifient et protègent les ressources en agrégats minéraux dans le cadre de leurs objectifs de planification en vue de desservir les besoins locaux, régionaux et provinciaux. La politique établit un programme global de gestion des ressources à l'échelle de la province.<sup>92</sup>

En janvier 1991, le ministère de l'Énergie et des Ressources du Québec soumettait pour consultation publique son projet de Stratégie de protection des forêts. Ce projet de stratégie poursuivait trois objectifs:

- . maintenir les rendements forestiers et les activités socio-économiques existantes;
- . respecter les composantes biophysiques du milieu;
- . réduire au minimum et, si possible, éliminer l'utilisation des pesticides en milieu forestier. Cette stratégie n'a pas encore été adoptée.<sup>93</sup>

Le tracé du TGV, lors de la construction du TGV-Nord sur le territoire des Communes de Carvin et de Libercourt, passait dans un espace boisé classé forêt de conservation. En plus de tenter d'atténuer les effets néfastes du projet cela a permis

à la SNCF de financer une opération de reboisement massif dans cette zone afin de régénérer cet espace boisé.<sup>94</sup>

Une telle approche est également favorisée au ministère des Transports du Québec, notamment en vertu de son Programme Forêt y voir. Ainsi, ce programme a permis la plantation de plusieurs espèces dans les emprises appartenant au MTQ.<sup>95</sup>

***But 1: Minimiser les effets de barrière dans les milieux habités***

En plus de limiter l'utilisation du sol, les infrastructures de transport peuvent créer des obstacles infranchissables. C'est ainsi que des emprises exclusives de transport peuvent donner lieu à des modifications importantes des relations communautaires. Ces modifications sont liées aux effets de barrière générés par les nouvelles infrastructures de transport.

Les effets de barrière des infrastructures de transport sont depuis plus de vingt ans considérés au plan sociologique aux États-Unis. Certaines études européennes distinguent l'aspect visuel, la séparation fonctionnelle et les ruptures sociales (voir figure 4.5). En Suède, les évaluations des effets de barrière comportent des évaluations quantitatives des effets de barrière et des délais de traversée des voies. Les modifications au réseau existant et l'introduction de nouvelles catégories de véhicules sont également susceptibles d'accroître les nuisances. On note cependant que l'évaluation précise des effets de barrière est délicate à établir.<sup>96</sup>

La nature même du train rapide prohibe le passage à niveau de part et d'autre de l'emprise, cette dernière étant complètement clôturée. L'effet écologique du morcellement commence à être bien connu. Ainsi, les encaissements pour supprimer le bruit et l'intrusion visuelle, bien que valable à d'autres points de vue, consomment parfois beaucoup d'espace et renforcent l'effet de barrière.<sup>97</sup>

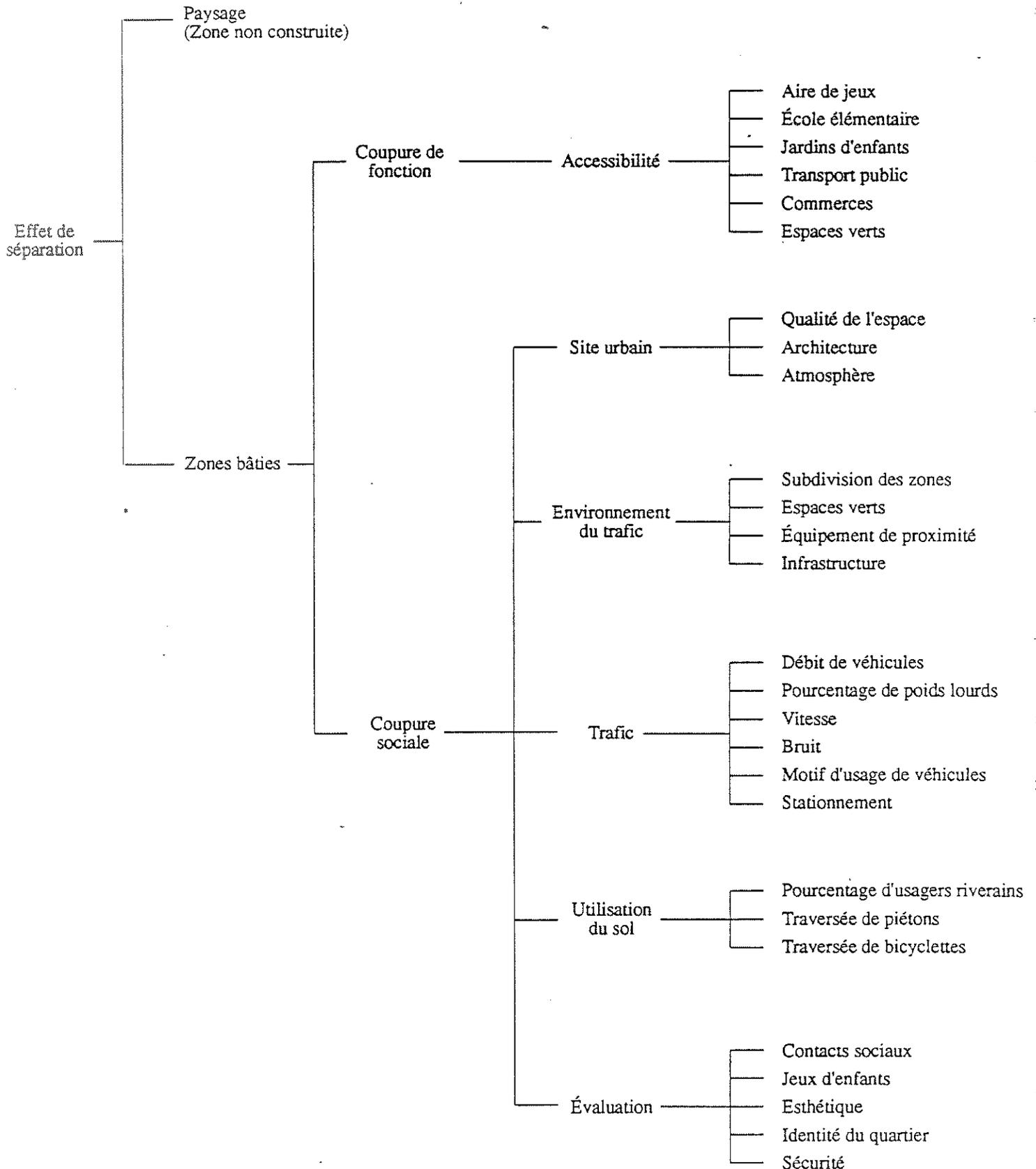
Lors de la planification du TGV-Nord français le tracé a été jumelé aussi étroitement que possible aux autoroutes, dans le but de réduire au maximum, l'effet de barrière et la perte de terrain sous forme d'espaces résiduels.<sup>98</sup>

Bien que le jumelage des emprises ferroviaires et des autoroutes réduit le nombre de coupures, ce jumelage introduit des barrières de plus grandes dimensions. Leur franchissement par les piétons ou les animaux en devient d'autant plus improbable.<sup>99</sup>

Les effets de barrière dans les zones habitées peuvent donner lieu à de nouvelles habitudes de déplacement. Une étude entreprise par le Centre de recherches en aménagement et en développement de l'Université Laval a démontré que même si les populations consultées avaient, en majorité, l'impression d'être très fortement ou fortement «coupées» par la présence d'une autoroute (69%), une forte majorité considérait toutefois que l'accessibilité à une activité de l'autre côté de l'autoroute était soit très facile ou facile (76%). Il convient de noter que l'accessibilité était

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 4.5: Aspects environnementaux et socio-économiques associés aux effets de barrière



Source: Conférence Européenne des Ministres des Transports. La Politique des transports et l'environnement. Session ministérielle de la CEMT avec la coopération de l'OCDE, 1990, p. 146.

facilitée par l'utilisation massive de l'automobile comme moyen de transport pour se rendre de l'autre côté de l'autoroute (61%).<sup>100</sup>

***But 2: Minimiser les dommages aux zones d'intérêt historique ou archéologique***

Le réseau des lieux historiques nationaux du Canada comprend 112 lieux protégés et dispersés dans tout le pays.

*«Toutefois, de précieuses ressources historiques situées à l'intérieur et à l'extérieur du réseau continuent de se détériorer ou disparaissent. Le gouvernement fédéral s'est engagé à protéger et à sauvegarder ce patrimoine.»<sup>101</sup>*

À ce titre, le Service de l'environnement du ministère des Transports du Québec s'assure qu'aucun vestige ancien ne soit irrémédiablement détruit lors de la construction de projets dont il est le promoteur.<sup>102</sup>

***But 3: Assurer l'intégration visuelle optimale des infrastructures de transport au milieu***

*«La désignation de paysages protégés progresse lentement au Canada. Pourtant, devant les pressions exercées par le développement, de remarquables paysages vont disparaître, s'ils ne sont pas protégés. L'escarpement du Niagara, qui s'étend sur 1900 km<sup>2</sup> et comprend plus de 100 parcs, est le plus bel exemple de grand paysage protégé au Canada. Avec l'adoption de la Loi sur la planification et l'aménagement de l'escarpement du Niagara en 1973, l'Ontario a mis en oeuvre un processus de planification et a créé une commission pour assurer la protection de cette région. Le plan de gestion vise à établir un équilibre entre le développement, la préservation et les activités récréatives.»<sup>103</sup>*

L'intégration visuelle des infrastructures de transport assure une meilleure insertion au milieu et permet de rendre les déplacements plus plaisants. Par exemple, le tronçon Tenaga-Burnet de l'autoroute 5, dans la région de la capitale nationale, traverse un territoire voué à la conservation. Grâce à la collaboration et à la concertation de plusieurs intervenants, il a été possible de localiser la route de façon à conserver au maximum le bois de part et d'autre du corridor routier, de localiser une halte routière dans un site ayant une valeur panoramique et de construire des tunnels aménagés pour les skieurs de fond.<sup>104</sup>

Le ministère des Transports de l'Ontario applique des «Transportation Landscape Guidelines» afin d'assurer l'intégration visuelle des projets d'infrastructure routière en Ontario. Au ministère des Transports du Québec, on utilise plutôt une Méthode d'analyse visuelle pour l'intégration des infrastructures de transport. En général, les ministères des Transports considèrent que les aspects visuels d'un projet doivent être évalués au cas par cas. Les considérations esthétiques des projets sont pris en compte aux étapes de planification et de conception du projet.

Pour sa part, l'étude d'intégration paysagère réalisée dans le cadre du projet de TGV-Nord a fait appel à deux procédés, soit l'architecture des ouvrages d'art et la plantation de végétaux sur les ouvrages en terre et dans les emprises. L'utilisation d'ouvrages souterrains a été retenue lorsque le tracé (profil en long, tracé en plan), le relief, l'économie des travaux, l'insertion de la ligne dans le site, ou plusieurs de ces critères simultanément l'ont imposée.<sup>105</sup>

***But 4: Assurer la disposition adéquate des sols potentiellement contaminés dans le emprises existantes et projetées d'infrastructure de transport***

Au Canada, «bien que la quantité de marchandises transportées par voie ferrée se soit accrue, la longueur de voies ferrées exploitées par les compagnies ferroviaires a diminué de plus de 4 500 km depuis 1982. En 1987, la longueur totale des voies exploitées était de 94 184 km. Beaucoup de voies ont été jugées non rentables et sont abandonnées. À mesure que des voies ferrées sont abandonnées dans des régions rurales, bon nombre de ces terrains retournent à un état plus proche de l'état naturel et redevient favorables à l'implantation d'habitats et de corridors servant aux déplacements de la faune.»<sup>106</sup>

L'abandon de voies ferrées peut cependant entraîner des problèmes de gestion de sols contaminés. Ainsi en vertu de la législation canadienne actuelle, «VIA serait tenue de décontaminer les emplacements qu'elle aura utilisés» advenant la fermeture du service de transport de passagers présentement assuré par VIA Rail.<sup>107</sup>

Les emprises ferroviaires existantes dans le corridor Québec-Windsor sont susceptibles de contenir des sols contaminés en raison de l'utilisation dont elles ont fait l'objet au cours des années. Les risques de contamination sont plus grands dans les cours de triage mais sont néanmoins également présents dans les emprises de voies ferrées, et ce surtout en milieu urbain. Compte tenu du fait que les scénarios examinés dans le cadre du projet de train rapide emprunteraient des voies ou des emprises existantes, cette problématique devra faire l'objet d'une attention particulière, d'autant plus que la nouvelle réglementation ontarienne en la matière pourrait faire en sorte que les déblais dans les nouvelles emprises du train rapide soient considérés comme des déchets à gérer.<sup>108</sup>

Tel que précisé par exemple dans la Loi sur la qualité de l'environnement du Québec, le démantèlement d'équipements installés sur des sols susceptibles d'être contaminés devrait nécessiter:

- . une étude de caractérisation du sol;
- . la description du changement ou de la modification de l'usage ou des travaux projetés de même que l'échéancier de ces travaux avant d'en changer ou d'en modifier l'usage;
- . un programme de décontamination ou de restauration du sol.

Dans le cas d'une nouvelle emprise, il sera très important de procéder, au moins, à un historique d'utilisation du sol afin d'évaluer la présence possible de sols

contaminés. En présence de sols potentiellement contaminés, des études plus poussées devraient en déterminer le niveau de contamination. À titre d'exemple le Programme national d'assainissement des lieux contaminés (PNALC) permet, à partir de son «Système national de classification de lieux contaminés», d'évaluer ces lieux contaminés selon leur effet nocif (réel ou potentiel) sur les personnes et sur le milieu. Cette évaluation permet de classer les lieux dans des catégories générales de niveaux de préoccupation (classe 1, 2 ou 3) selon qu'ils présentent un risque élevé, moyen ou faible.<sup>109</sup> Il convient cependant de noter qu'en matière de gestion de sols contaminés:

*«Actuellement, aucune règle claire n'existe concernant l'entreposage, le traitement ou l'élimination des sols contaminés, ce qui s'avère très problématique lorsqu'il faut gérer ces sols.»<sup>110</sup>*

## Chapitre 5

---

COMPARAISON DES SCÉNARIOS SELON LES ASPECTS  
SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT

Le cinquième chapitre du rapport présente les résultats de la comparaison entre les divers scénarios d'investissement envisagés et le statu quo, selon les aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport.

## 5.1 INTRODUCTION

Les aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport comprennent le critère «consommation énergétique», le critère «mobilité», le critère «pollution atmosphérique» et le critère «sécurité publique». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

L'analyse comparative des scénarios implique les modes de transport de passagers suivants:

- . la technologie ferroviaire non pendulaire de plus de 300 km/h;
- . la technologie ferroviaire pendulaire à 200-250 km/h;
- . la technologie ferroviaire conventionnelle;
- . l'avion;
- . l'autocar;
- . l'automobile.

Ces technologies sont décrites dans le chapitre 2. Chacun des scénarios d'investissement est projeté sur un horizon de 10 ans (année 2005) et de 30 ans (année 2025) et est construit sur la base de quatre modes de transport interurbain de passagers dans le corridor (train rapide ou conventionnel, avion, autocar et automobile) dont la répartition en termes d'achalandage varie respectivement d'un scénario à l'autre. L'évaluation des scénarios est réalisée par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor.

La comparaison des divers scénarios considérés ne peut être que spéculative, puisqu'à cette étape de l'étude du projet de train rapide Québec-Ontario nous disposons de peu d'information concernant l'évolution des technologies de transport de passagers et de leurs incidences environnementales sur des horizons temporels de 10 ans et de 30 ans. Ce manque d'information se répercute sur les marges d'erreur associées aux résultats, notamment dans le cas de l'évaluation des incidences du projet sur la consommation énergétique, la pollution atmosphérique et la sécurité publique. Ces marges d'erreur sont également tributaires des incertitudes suivantes:

- . les prévisions d'achalandage dans le corridor Québec-Windsor, pour chacun des scénarios d'investissement dans une technologie ferroviaire envisagés sur les horizons 2005 et 2025;

- la part occupée par le transport à l'intérieur des villes pour chacun des modes de transport interurbain de passagers considérés sur les horizons 2005 et 2025. Cet aspect n'a pas été examiné dans la présente étude compte tenu de l'ampleur des travaux requis;
- les niveaux d'intermodalité implicites pour chacun des modes de transport de passagers considérés sur les horizons 2005 et 2025 (i.e. la part occupée par exemple par l'autocar et l'automobile pour les déplacements aux aéroports dans le cas du mode aérien). Cet aspect n'a pas non plus été examiné dans la présente étude compte tenu de l'ampleur des travaux requis.

## 5.2 CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE

### 5.2.1 Méthode de synthèse des résultats

Les résultats de la comparaison des scénarios selon le critère «consommation énergétique» sont présentés dans les figures 5.1 à 5.3, pour les horizons temporels de 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor.

Les données unitaires par mode de transport en termes de mégajoules/passager/kilomètre utilisées pour établir ces résultats sont présentées dans les annexes techniques F1 et F3 du rapport. La méthodologie utilisée pour générer ces données unitaires est également explicitée dans l'annexe F1. Les taux d'occupation prévus pour chacun des modes de transport sont indiqués dans l'annexe F5 du rapport. Les prévisions d'achalandage utilisées en termes de milliards de passagers-kilomètres sont présentées d'autre part à l'annexe technique F6 du rapport.

La méthode utilisée pour déterminer la consommation énergétique annuelle totale en pétajoules pour chacun des scénarios considérés est la suivante:

$$1) \quad (X/Y) * Z$$

où:

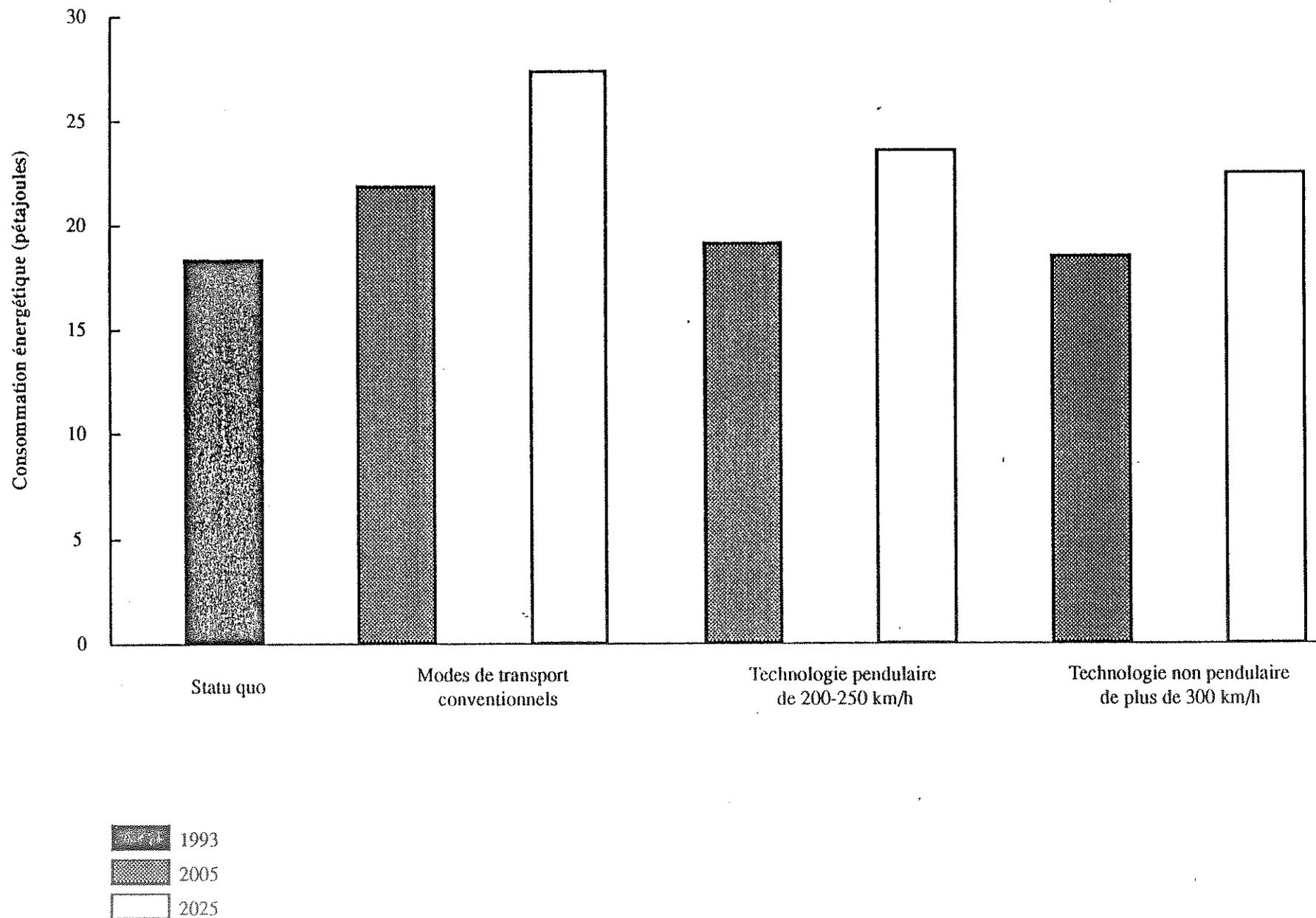
X = mégajoules/passager/kilomètre pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexes F1 et F3);

Y = ajustement des données unitaires selon les taux d'occupation prévus pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexe F5);

Z = achalandage total en termes de milliards de passagers-kilomètres pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexe F6).

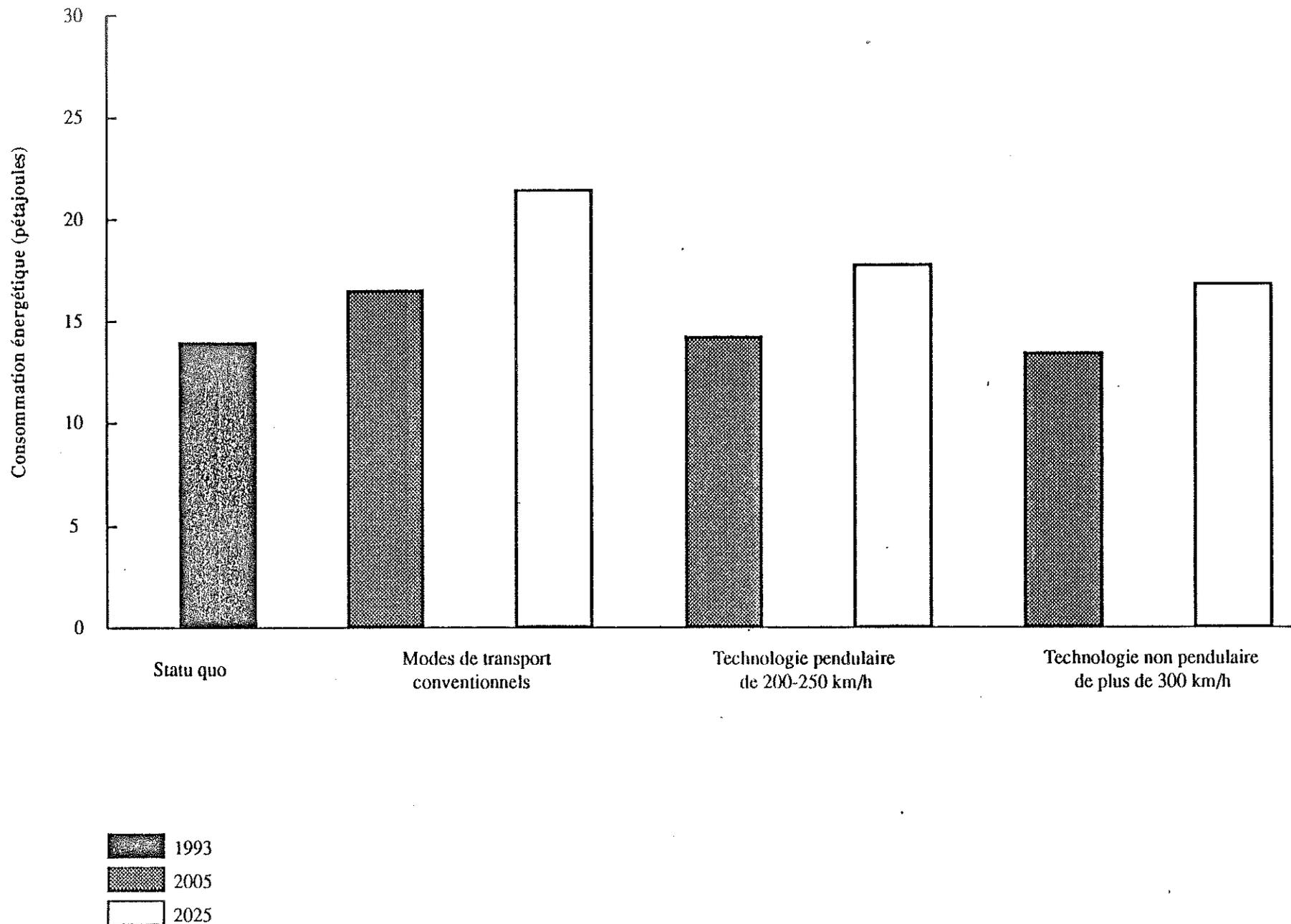
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.1 : Comparaison des scénarios selon le critère «consommation énergétique» en 2005 et 2025 pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



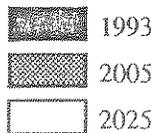
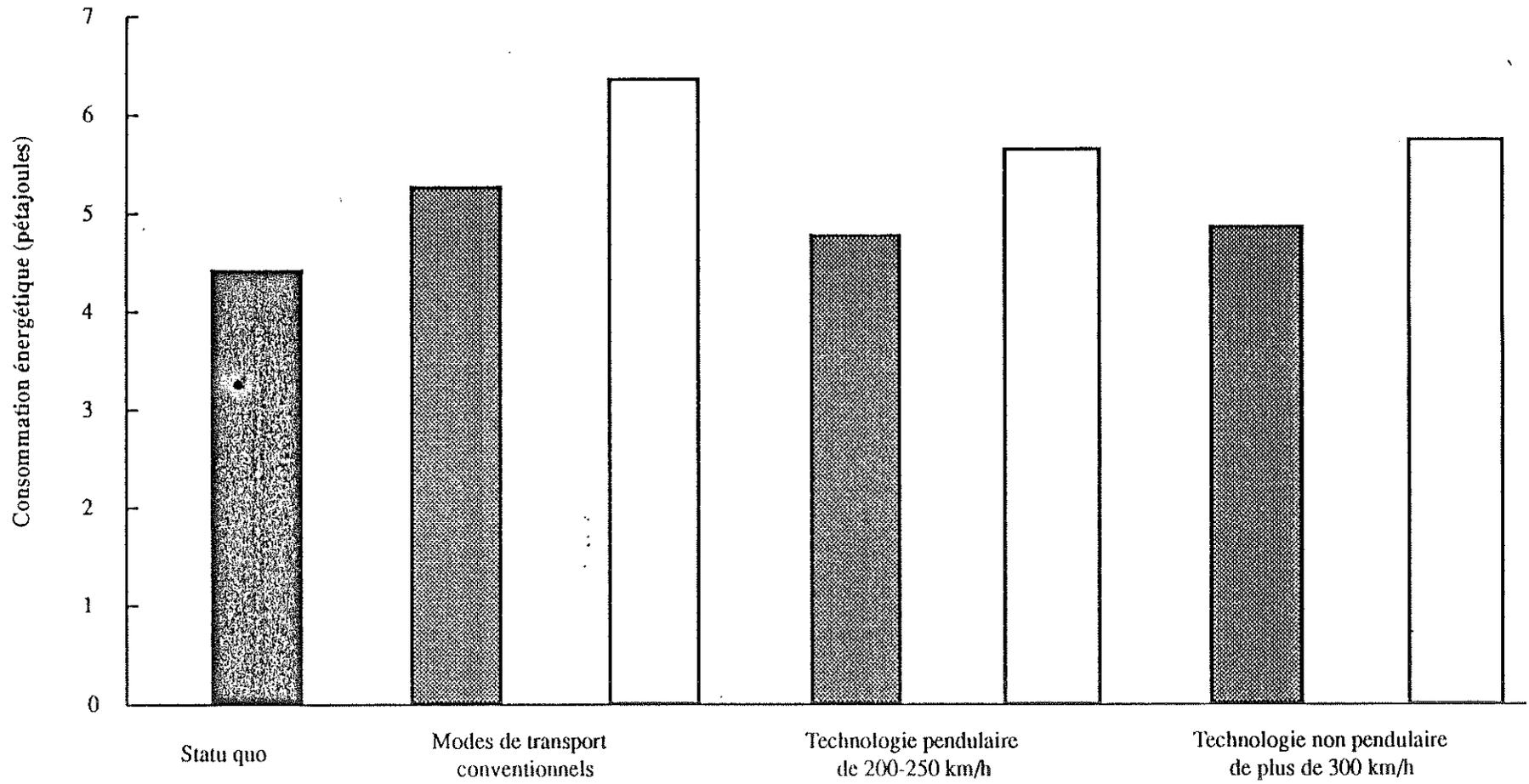
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.2 : Comparaison des scénarios selon le critère «consommation énergétique» en 2005 et 2025 pour la province de l'Ontario



# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.3 : Comparaison des scénarios selon le critère «consommation énergétique» en 2005 et 2025 pour la province de Québec



- 2) Les résultats obtenus en mégajoules ( $10^6$  joules) sont ensuite divisés par un milliard pour être convertis en pétajoules ( $10^{15}$  joules) consommés par année pour chacun des modes de transport composant un scénario.
- 3) Les totaux par mode de transport sont additionnés par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor sur les horizons temporels considérés, pour aboutir à des totaux par scénario d'investissement.

## 5.2.2 Comparaison des scénarios selon leur efficacité énergétique

### 5.2.2.1 Corridor Québec-Windsor

Tel qu'illustré dans la figure 5.1, la consommation énergétique annuelle associée au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devrait augmenter de 50% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. L'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h pourrait cependant contribuer à réduire la consommation de 14% par année à partir de 2005 et de 20% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie pendulaire à 200-250 km/h pourrait d'autre part représenter une diminution de la consommation de 12% par année à partir de 2005 et de 16% par année à partir de 2025.

### 5.2.2.2 Province de l'Ontario

En Ontario, où la consommation énergétique annuelle associée au transport interurbain de passagers dans le corridor est trois fois plus élevée qu'au Québec, on prévoit une augmentation de la consommation énergétique annuelle de 52% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.2). L'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h pourrait contribuer à réduire la consommation de 17% par année à partir de 2005 et de 23% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie pendulaire à 200-250 km/h pourrait d'autre part mener à une diminution de la consommation de 12% par année à partir de 2005 et de 17% par année à partir de 2025.

### 5.2.2.3 Province de Québec

Au Québec, on prévoit une augmentation de la consommation énergétique annuelle de 45% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.3). L'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h pourrait contribuer à réduire la consommation de 8% par année à partir de 2005 et 11% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h pourrait d'autre part conduire à une réduction de la consommation de 9% par année à partir de 2005 et de 12% par année à partir de 2025.

### 5.2.3 Comparaison des scénarios selon leurs recours à des sources d'énergie locales et renouvelables

Le bénéfice environnemental additionnel associé au recours à des sources d'énergie locales et renouvelables comme l'hydro-électricité, l'énergie solaire et l'énergie éolienne est largement limité au service ferroviaire à haute vitesse dans la partie québécoise du corridor, compte tenu de l'importance de la filière hydro-électrique dans cette province. La grande part occupée par les filières thermiques (charbon, pétrole et gaz naturel) et nucléaire en Ontario limite en effet beaucoup les bénéfices encourus à cet égard pour les deux tiers du corridor Québec-Windsor.

Les prévisions d'achalandage établies pour le Québec (voir annexe F6) indiquent qu'environ 10 % en 2005 et 12% en 2025 de l'énergie consommée pour le transport interurbain des passagers au Québec serait d'origine hydro-électrique dans le cas d'un investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h. Cette proportion serait respectivement de 4% en 2005 et de 5% en 2025 dans l'éventualité d'un investissement dans une technologie pendulaire à 200-250 km/h.

## 5.3 MOBILITÉ

### 5.3.1 Méthode de synthèse des résultats

La comparaison des scénarios selon le critère «mobilité» est effectuée sur une base qualitative par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor. Les aspects considérés de façon sommaire dans cette évaluation sont les suivants:

- . la congestion aux abords des agglomérations urbaines et aux aéroports;
- . l'intégration multimodale des modes de transport;
- . l'accessibilité universelles des modes de transport.

Un autre aspect relatif aux bénéfices liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs des modes de transport de passagers dans le corridor est examiné au chapitre 7, sous la forme de surplus aux consommateurs.

Les références utilisées ci-après pour la comparaison des scénarios selon le critère «mobilité» comprennent les prévisions d'achalandage associées à chacun des scénarios d'investissement (voir annexe F6), le rapport complémentaire sur les Tracés et coûts d'infrastructure (pour la localisation approximative des gares pour un service de train rapide), ainsi que des informations obtenues auprès de la Société nationale des chemins de fer de France (SNCF) au cours d'un voyage d'étude sur le TGV en juillet 1994.

## 5.3.2 Comparaison des scénarios selon leur impact sur la congestion aux abords des agglomérations urbaines et aux aéroports

### 5.3.2.1 Corridor Québec-Windsor

On prévoit que l'achalandage interurbain doublera dans le corridor Québec-Windsor entre 1993 et 2025, avec une croissance correspondante de la congestion de la circulation aux abords des grands centres urbains et des aéroports. Le trafic aérien augmenterait par un facteur de 2,4 et la circulation automobile par un facteur de 2, alors que l'utilisation du train conventionnel et de l'autocar se maintiendrait aux niveaux existants.

A partir de 2005, le trafic annuel aérien et automobile associé au scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel diminuerait respectivement de 44% et 11% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 29% et 9% dans le cas du scénario de 200-250 km/h. A partir de 2025, le trafic annuel aérien et automobile lié au scénario de train conventionnel serait réduit respectivement de 51% et 12% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 36% et 10% dans le cas du scénario de 200-250 km/h.

### 5.3.2.2 Province de l'Ontario

En Ontario, où l'achalandage global pour le transport interurbain de passagers dans le corridor est 2,6 fois plus élevé qu'au Québec, on prévoit que l'achalandage annuel augmentera de 94% entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. Le trafic aérien et la circulation automobile pour le transport interurbain de passagers augmenteraient respectivement par un facteur de 2,4 et par un facteur de 2 au cours de la même période.

A partir de 2005, le trafic annuel aérien et automobile associé au scénario de train conventionnel diminuerait respectivement de 45% et de 10% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 29% et 8% dans le cas du scénario de 200-250 km/h. A partir de 2025, le trafic annuel aérien et automobile lié au scénario de train conventionnel serait réduit respectivement de 52% et de 12% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 36% et 10% dans le cas du scénario de 200-250 km/h.

### 5.3.2.3 Province de Québec

Au Québec, on estime que l'achalandage annuel pour le transport de passagers dans le corridor augmentera de 93% entre 1993 et 2025 dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. Le trafic aérien et la circulation automobile pour le transport interurbain de passagers augmenteraient respectivement par un facteur de 2,4 et par un facteur de 2 au cours de la même période.

A partir de 2005, le trafic annuel aérien et automobile associé au scénario de train conventionnel diminuerait respectivement de 41% et 12% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 27% et 10% dans le cas du scénario de 200-250 km/h. A partir de 2025, le trafic annuel aérien et automobile lié au scénario de train conventionnel serait réduit respectivement de 48% et 13% dans le cas du scénario de 300 km/h et de 34% et 11% dans le cas du scénario de 200-250 km/h.

### 5.3.3 Comparaison des scénarios selon leur impact sur l'intégration multimodale des transports

L'investissement dans des services de transport de passagers en train rapide offre de nouvelles possibilités d'amélioration de l'intégration multimodale des transports de passagers dans le corridor Québec-Windsor, particulièrement en regard des liaisons aériennes et ferroviaires. Alors que dans d'autres pays, les services ferroviaires et d'autobus sont souvent intégrés aux services aériens sur le plan des horaires et des billetteries, il y a très peu de mise en marché commune ou de complémentarité entre les différents modes de transport dans le corridor Québec-Windsor.

L'ouverture de nouvelles gares de train rapide aux abords des aéroports de Toronto, de Montréal et de Québec pourrait donc permettre aux compagnies aériennes et ferroviaires d'offrir des services de transport interurbain plus concurrentiels et mieux adaptés au besoin de la clientèle. A cet égard, le scénario de plus de 300 km/h impliquerait:

- . la construction d'une nouvelle gare au nord-est de l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto, près de l'autoroute 407;
- . la construction d'une nouvelle gare sur le site de l'aéroport international de Mirabel, au nord de Montréal;
- . la construction d'une nouvelle gare à proximité de l'aéroport de Québec à l'Ancienne Lorette.

Le scénario de 200-250 km/h impliquerait pour sa part:

- . la construction d'une nouvelle gare au nord-est de l'aéroport international Lester B. Pearson de Toronto, près de l'autoroute 407;
- . le réaménagement de la gare VIA à proximité de l'aéroport de Dorval, à l'ouest de Montréal;
- . la construction d'une nouvelle gare à proximité de l'aéroport de Québec à l'Ancienne Lorette.

### 5.3.4 Comparaison des scénarios selon leur impact sur l'accessibilité universelle aux moyens de transport

L'investissement dans des services de transport de passagers en train rapide offre également des possibilités d'accroître l'accessibilité universelle aux services de transport dans le corridor Québec-Windsor, tant pour les passagers à mobilité réduite que pour les passagers âgés, avec enfants ou avec d'importants bagages. L'accessibilité universelle aux services de transport est maintenant considérée comme un droit au Canada et les gouvernement fédéral et provincial ont exprimé l'intention de rendre les moyens de transport pleinement accessibles à la clientèle, même si aucun délai spécifique n'a été prescrit à cet égard.

Même s'il y a eu certains progrès au cours des dernières années en termes d'accessibilité universelle au transport interurbain dans le corridor, et ce particulièrement dans le transport aérien, l'adaptation des modes de transport conventionnel requiert des correctifs substantiels au matériel roulant et à l'aménagement des gares. En contrepartie, un service de train serait conçu dès le départ pour être pleinement accessible à la clientèle. Des enquêtes menées auprès de la clientèle du TGV en France indiquent, par ailleurs, que la clientèle âgée préfère souvent les déplacements en train rapide aux déplacements aériens parce que ceux-ci leur permettent de voyager sur de longues distances sans rupture de charge.

## 5.4 POLLUTION ATMOSPHERIQUE

### 5.4.1 Méthode de synthèse des résultats

Les résultats de la comparaison des scénarios selon le critère «pollution atmosphérique» sont présentés dans les figures 5.4 à 5.7, pour les horizons temporels 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor.

Les données unitaires par mode de transport (en termes de grammes/passager/kilomètre) utilisées pour établir ces résultats sont présentées dans les annexes techniques F2 et F3 du rapport. La méthodologie utilisée pour générer ces données unitaires est également explicitée dans l'annexe F2. Les taux d'occupation prévus pour chacun des modes de transport sont indiqués dans l'annexe F5 du rapport. Les prévisions d'achalandage en termes de milliards de passagers-kilomètres utilisés pour construire les tableaux sont présentés d'autre part à l'annexe F6 du rapport.

La méthode utilisée pour déterminer les émissions atmosphériques annuelles totales en kilotonnes métriques pour chacun des scénarios considérés est la suivante:

1)  $(X/Y) * Z$

où:

X = grammes/passager/kilomètre pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexes F2 et F3);

Y = ajustement des données unitaires selon les taux d'occupation prévus pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexe F5);

Z = achalandage total en termes de milliards de passagers/kilomètres pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexe F6);

- 2) Les résultats obtenus en grammes sont ensuite divisés par un milliard pour être convertis en kilotonnes métriques ( $10^9$  grammes) émis par année pour chacun des modes de transport composant un scénario.
- 3) Les totaux par mode de transport sont additionnés par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor sur les horizons temporels considérés, pour aboutir à des totaux par scénario d'investissement.

## 5.4.2 Comparaison des scénarios selon leurs émissions de CO<sub>2</sub> et autres gaz à effets de serre tels que le CO

### 5.4.2.1 Corridor Québec-Windsor

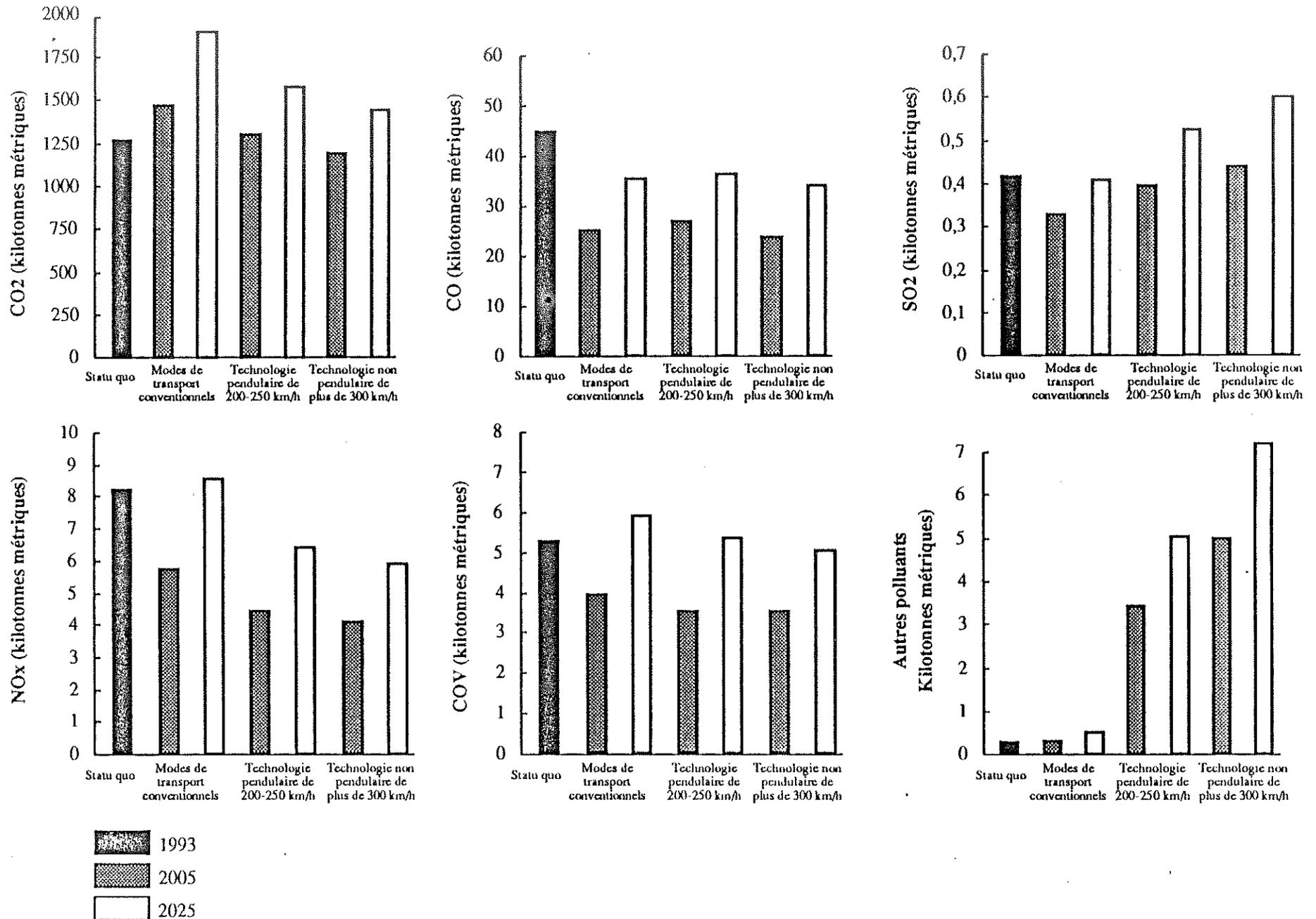
#### Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

Tel qu'illustré dans la figure 5.4, les émissions annuelles totales de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) associées au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 51% entre 1993 et 2025 pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. De telles augmentations sont attribuables avant tout à l'importance prévue de la croissance de l'achalandage dans le corridor et plus particulièrement à la hausse des déplacements en automobile, plutôt qu'aux émissions attribuables au service ferroviaire comme tel.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h pourrait cependant contribuer à diminuer ces émissions de 18% par année à partir de 2005 et de 24% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h pourrait d'autre part représenter des réductions de 14% par année à partir de 2005 et de 18% par année à partir de 2025.

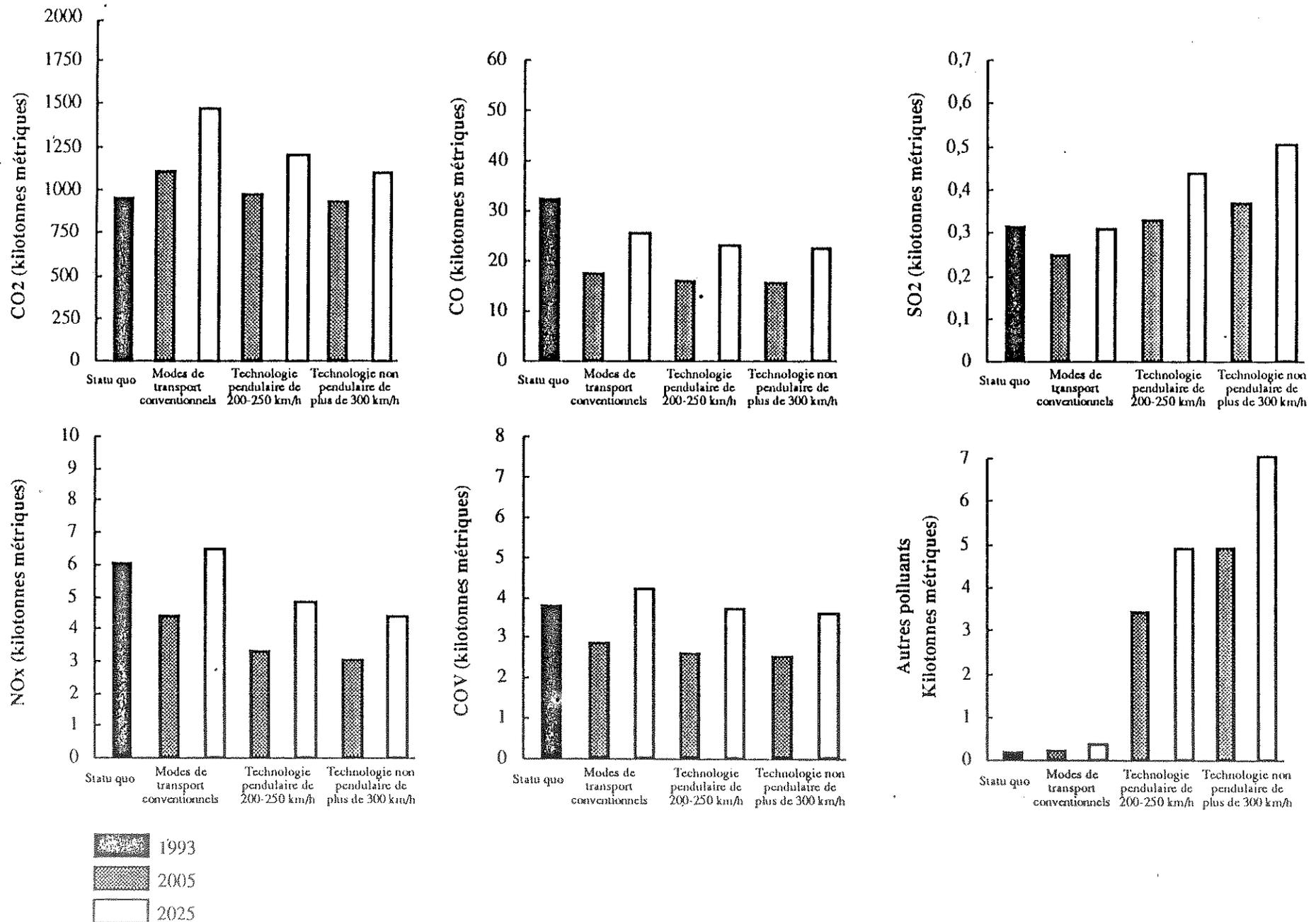
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.4 : Comparaison des scénarios selon le critère « pollution atmosphérique » en 2005 et 2025 pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



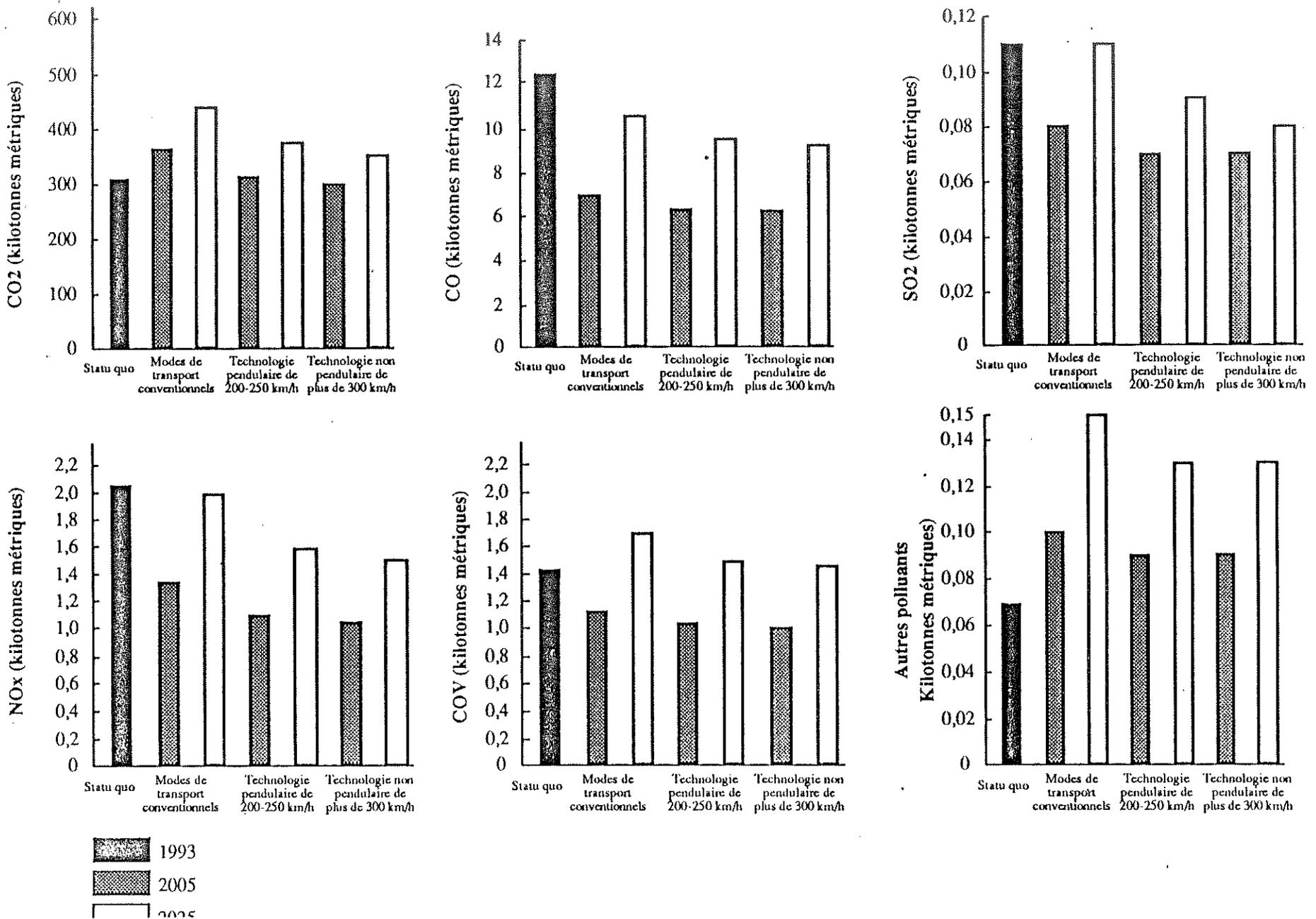
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.5 : Comparaison des scénarios selon le critère «pollution atmosphérique» en 2005 et 2025 pour la province de l'Ontario



# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.6 : Comparaison des scénarios selon le critère «pollution atmosphérique» en 2005 et 2025 pour la province de Québec



### Monoxyde de carbone (CO)

Les émissions annuelles totales de monoxyde de carbone (CO) attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient diminuer de 19% entre 1993 et 2025 pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.4). De telles diminutions sont surtout liées à de meilleures performances pour l'ensemble des modes de transport de passagers dans le corridor.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h pourrait toutefois contribuer à réduire ces émissions de 11% par année en 2005 et de 12% par année en 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h pourrait d'autre part représenter des réductions de 9% par année à partir de 2005 et de 10% par année à partir de 2025.

#### **5.4.2.2 Province de l'Ontario**

### Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

En Ontario, les émissions annuelles totales de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) associées au transport interurbain de passagers dans le corridor devraient augmenter de 57% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.5). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h pourrait contribuer à diminuer ces émissions de 19% par année à partir de 2005 et de 24% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h pourrait d'autre part représenter des réductions de 14% par année à partir de 2005 et de 18% par année à partir de 2025.

### Monoxyde de carbone (CO)

Pour leur part, les émissions annuelles totales de monoxyde de carbone (CO) dans la partie ontarienne du corridor devraient diminuer de 21% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.5). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h pourrait contribuer à diminuer ces émissions de 10% par année à partir de 2005 et de 12% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h pourrait d'autre part représenter des réductions de 8% par année à partir de 2005 et de 10% par année à partir de 2025.

### 5.4.2.3 Province de Québec

#### Dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>)

Au Québec, les émissions annuelles totales de dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) associées au transport interurbain de passagers dans le corridor devraient augmenter de 46% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.6). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h pourrait contribuer à diminuer ces émissions de 17% par année à partir de 2005 et de 21% à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h pourrait d'autre part représenter des réductions de 13% par année à partir de 2005 et de 17% par année à partir de 2025.

#### Monoxyde de carbone (CO)

Les émissions annuelles totales de monoxyde de carbone (CO) dans la partie québécoise du corridor devraient diminuer de 14% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.6). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h pourrait diminuer ces émissions de 12% par année à partir de 2005 et de 13% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h pourrait d'autre part représenter des réductions de 10% par année à partir de 2005 et de 11% par année à partir de 2025.

### 5.4.3 Comparaison des scénarios selon leurs émissions de SO<sub>2</sub>, contribuant aux précipitations acides

#### 5.4.3.1 Corridor Québec-Windsor

Tel qu'illustré dans la figure 5.4, les émissions annuelles totales de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) associées au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient demeurer aux niveaux actuels entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. Cette stabilisation des émissions est surtout liée à de meilleures performances pour l'ensemble des modes de transport de passagers dans le corridor.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h pourrait cependant se traduire par une croissance de ces émissions de 33% par année à partir de 2005 et de 46% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h pourrait d'autre part conduire à des augmentations de 21% par année à partir de 2005 et de 29% par année à partir de 2025. Ces augmentations seraient attribuables aux émissions de SO<sub>2</sub> générées par les filières de production d'électricité d'origine thermique en Ontario.

#### 5.4.3.2 Province de l'Ontario

Les émissions annuelles totales de dioxyde de soufre dans la partie ontarienne du corridor devraient demeurer aux niveaux actuels entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.5). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h se traduirait par une augmentation de ces émissions de 48% par année en 2005 et de 65% par année en 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h contribuerait d'autre part à des augmentations de 32% et de 42% par année en 2025.

#### 5.4.3.3 Province de Québec

Les émissions annuelles totales dans la partie québécoise du corridor devraient rester aux niveaux actuels entre 1993 et 2025 pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.6). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h ou dans une technologie à 200-250 km/h ne modifierait pas les quantités de SO<sub>2</sub> émises annuellement dans la partie québécoise du corridor en 2005 ou en 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

#### 5.4.4 Comparaison des scénarios selon leurs émissions de NO<sub>x</sub> contribuant aux précipitations acides et au smog urbain

##### 5.4.4.1 Corridor Québec-Windsor

Les émissions annuelles totales d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) associées au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 5% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.4). De telles augmentations sont attribuables avant tout à l'importance prévue de la croissance de l'achalandage dans le corridor.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h se traduirait par une diminution des émissions de 29% par année en 2005 et de 31% par année en 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h contribuerait d'autre part à des réductions de 24% par année en 2005 et de 25% par année en 2025.

##### 5.4.4.2 Province de l'Ontario

Les émissions annuelles totales d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>) dans la partie ontarienne du corridor devraient augmenter de 7% entre 1993 et 2025 dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.5). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à réduire ces émissions de 31% par année à partir de 2005 et de 32% par année à partir

de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h contribuerait d'autre part à des réductions de 25% par année à partir de 2005 et de 26% par année à partir de 2025.

#### 5.4.4.3. Province de Québec

Les émissions annuelles totales d'oxyde d'azote dans la partie québécoise du corridor devrait diminuer de 3% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.6). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à une diminution additionnelle des émissions de 23% par année à partir de 2005 et de 24% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h contribuerait d'autre part à des réductions de 19% par année à partir de 2005 et de 20% par année à partir de 2025.

#### 5.4.5 Comparaison des scénarios selon leurs émissions de COV contribuant au smog urbain

##### 5.4.5.1 Corridor Québec-Windsor

Les émissions annuelles totales de composés organiques volatils (COV) attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 14% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.4). De telles augmentations sont attribuables avant tout à l'importance prévue de la croissance de l'achalandage dans le corridor.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h se traduirait par une diminution des émissions de 11% par année à partir de 2005 et de 13% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h mènerait d'autre part à des réductions de 9% par année à partir de 2005 et de 11% par année à partir de 2025.

##### 5.4.5.2 Province de l'Ontario

Les émissions annuelles totales de composés organiques volatils dans la partie ontarienne du corridor devraient augmenter de 10% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h se traduirait par une diminution de 11% par année à partir de 2005 et de 13% par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h contribuerait d'autre part à des réductions de 9% par année à partir de 2005 et de 11% par année à partir de 2025.

### 5.4.5.3 Province de Québec

Les émissions annuelles totales de composés organiques volatils dans la partie québécoise du corridor devraient augmenter de 18% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.6). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h ou dans une technologie de 200-250 km/h permettrait de diminuer de 12% par année à partir de 2005 et de 13% par année à partir de 2025 les émissions de COV au Québec, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

### 5.4.6 Comparaison des scénarios selon leurs émissions d'autres polluants à l'origine du smog urbain (matières particulaires, poussières, etc.)

#### 5.4.6.1 Corridor Québec-Windsor

Tel qu'illustré dans la figure 5.4, les émissions annuelles totales de particules en suspension (PS) associées au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient doubler entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. Ces augmentations sont attribuables avant tout à l'importance prévue de la croissance de l'achalandage dans le corridor et plus particulièrement à la hausse des déplacements en automobile, plutôt qu'aux émissions attribuables au service ferroviaire comme tel.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à multiplier les émissions annuelles de matières particulaires par un facteur de 15 en 2005 et en 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h contribuerait d'autre part à multiplier les émissions annuelles de matières particulaires par un facteur de 10 en 2005 et en 2025. De telles augmentations seraient attribuables aux émissions de matières particulaires générées par les filières de production d'électricité d'origine thermique en Ontario.

#### 5.4.6.2 Province de l'Ontario

Les émissions annuelles totales de particules en suspension dans la partie ontarienne du corridor devraient doubler entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.5). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à multiplier les émissions annuelles de matières particulaires par un facteur de 21 en 2005 et en 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie à 200-250 km/h contribuerait d'autre part à multiplier ces émissions par un facteur de 15 en 2005 et en 2025.

### 5.4.6.3 Province de Québec

Les émissions annuelles totales de particules en suspension dans la partie québécoise du corridor devraient demeurer aux niveaux actuels en 2005 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.6). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h ou dans une technologie de 200-250 km/h ne modifierait pas les quantités, de matières particulaires émises annuellement dans la partie québécoise du corridor en 2005 et en 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

## 5.5 SÉCURITÉ PUBLIQUE

### 5.5.1 Méthode de synthèse des résultats

Les résultats de la comparaison des scénarios selon le critère «sécurité publique» sont présentés dans les figures 5.7 à 5.9, pour les horizons temporels 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor.

Les données unitaires par mode de transport (en termes de décès ou de blessures/milliard de passagers/kilomètre) utilisées pour établir ces résultats sont présentées à l'annexe technique F4 du rapport. La méthodologie utilisée pour générer ces données unitaires est également explicitée dans cette annexe. Les taux d'occupation prévus pour chacun des modes de transport sont indiqués dans l'annexe F5 du rapport. Les prévisions d'achalandage utilisées en termes de milliards de passagers-kilomètres sont présentés d'autre part à l'annexe F6 du rapport.

La méthode utilisée pour estimer les nombres de décès et de blessures annuels totaux pour chacun des scénarios considérés est la suivante:

$$1) \quad (X/Y) * Z$$

où:

X = nombre de décès ou de blessures/milliard de passagers/kilomètre pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexe F4);

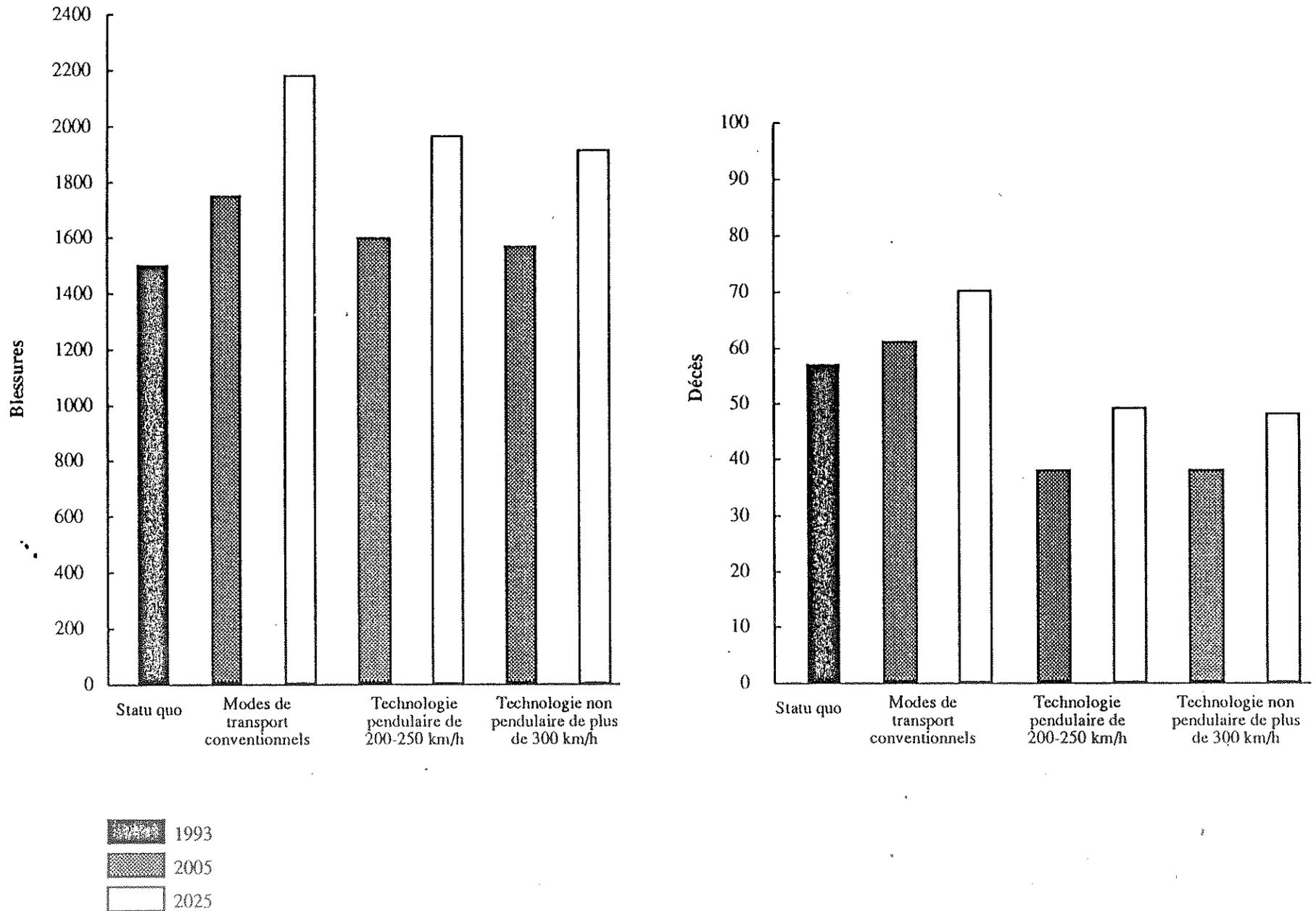
Y = ajustement des données unitaires selon les taux d'occupation prévus pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexe F5);

Z = achalandage total en termes de milliards de passagers-kilomètres pour chacun des modes de transport composant un scénario (voir annexe F6).

2) Les totaux par mode de transport sont additionnés par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor sur les horizons temporels considérés, pour aboutir à des totaux par scénario d'investissement.

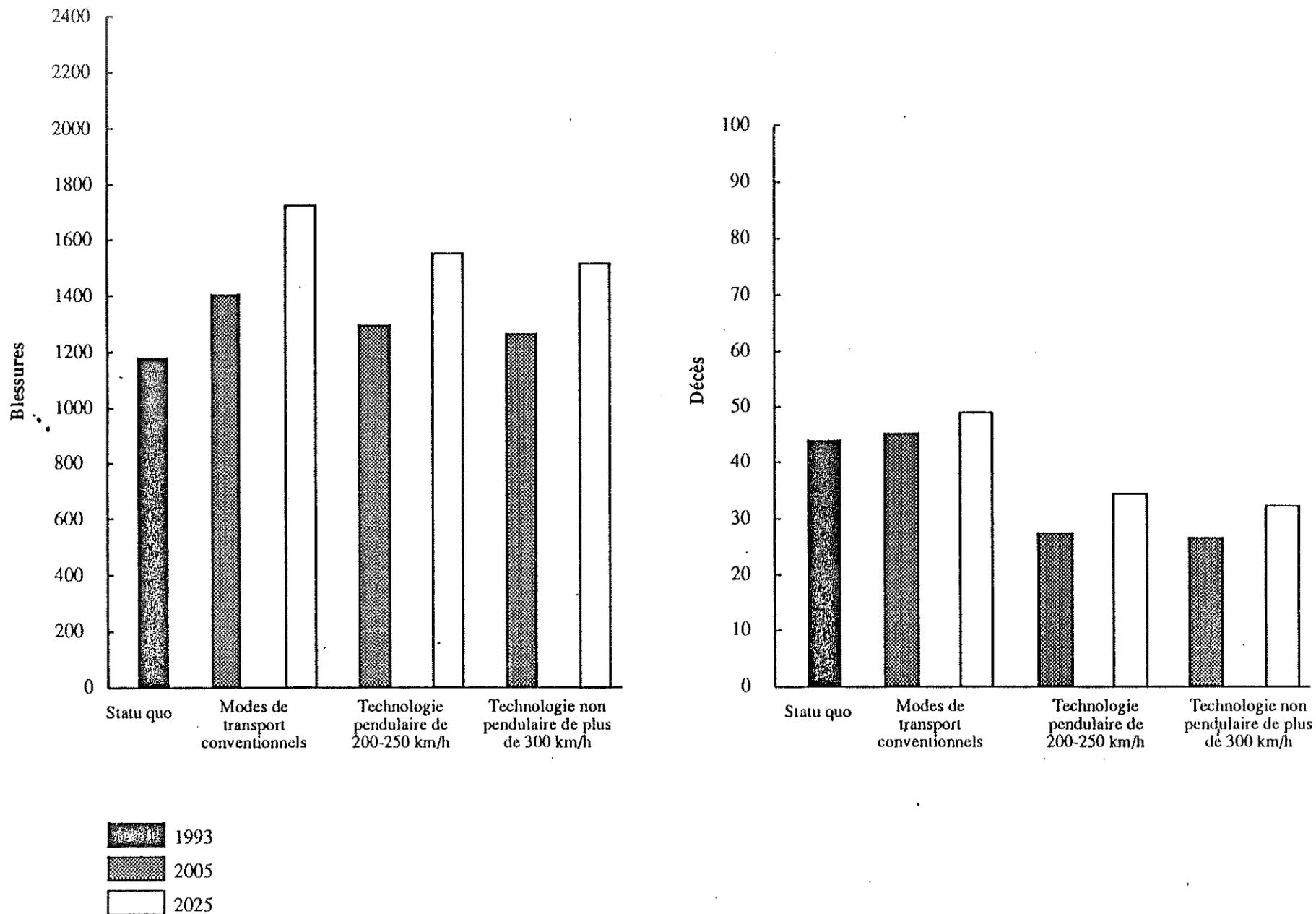
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.7 : Comparaison des scénarios selon le critère «sécurité publique» en 2005 et 2025 pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



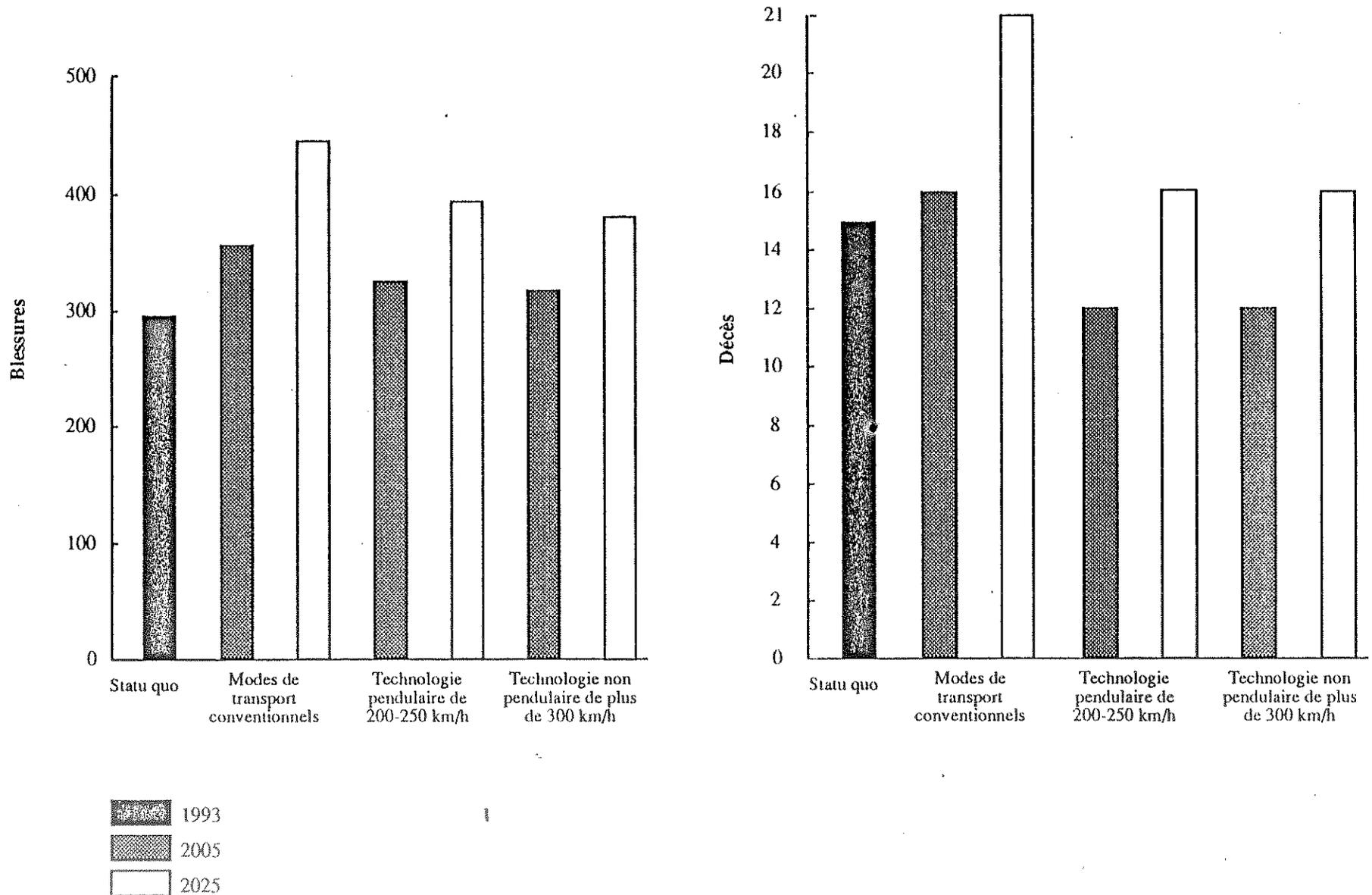
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.8 : Comparaison des scénarios selon le critère «sécurité publique» en 2005 et 2025 pour la province de l'Ontario



# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 5.9 : Comparaison des scénarios selon le critère «sécurité publique» en 2005 et 2025 pour la province de Québec



Avant d'amorcer la discussion des résultats obtenus, il est important de mentionner que les estimations des nombres d'accidents avec décès et avec blessures présentés dans les figures 5.7 à 5.9 sont basées sur des compilations d'informations incomplètes en raison de la rareté des données disponibles. Ainsi, les données d'accidents par passager disponibles se limitent aux accidents avec décès pour les technologies de train rapide et conventionnel et pour l'avion. Les données d'accidents par «opérations-passagers» sont disponibles en termes d'accidents avec décès pour l'ensemble des technologies considérées, mais sont limitées dans le cas des accidents avec blessures à l'autocar et à l'avion.

## **5.5.2 Comparaison des scénarios selon leurs nombres d'accidents avec décès**

### **5.5.2.1 Corridor Québec-Windsor**

Tel qu'illustré dans la figure 5.7, les nombres de décès annuels totaux attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 23% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel. De telles augmentations sont attribuables avant tout à l'importance prévue de la croissance de l'achalandage dans le corridor et plus particulièrement à la hausse des déplacements en automobile, plutôt qu'aux accidents associés au service ferroviaire comme tel.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer les nombres de décès de 38% (23 morts) à partir de 2005 et de 31% (22 morts) à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h contribuerait d'autre part à diminuer les nombres annuels de décès de 38% (23 morts) à partir de 2005 et de 30% (21 morts) à partir de 2025.

### **5.5.2.2 Province de l'Ontario**

Dans la partie ontarienne du corridor, les nombres de décès annuels totaux attribuables au transport interurbain de passagers devraient augmenter de 14% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.8). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer les nombres annuels de décès de 42% (19 morts) à partir de 2005 et de 35% (17 morts) à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h contribuerait d'autre part à réduire les nombres annuels de décès de 40% (18 morts) à partir de 2005 et de 33% (16 morts) à partir de 2025.

### **5.5.2.3 Province de Québec**

Au Québec, les nombres de décès annuels totaux attribuables au transport interurbain de passagers devraient augmenter de 40% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.9). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h ou dans une technologie de 200-250 km/h contribuerait à diminuer les nombres annuels de

décès de 25% (4 morts) à partir de 2005 et de 24% (5 morts) à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

### **5.5.3 Comparaison des scénarios selon leurs nombres d'accidents avec blessés**

#### **5.5.3.1 Corridor Québec-Windsor**

Les nombres totaux annuels de blessures graves associées au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 46% entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.7). De telles augmentations sont encore une fois attribuables à l'importance prévue de la croissance de l'achalandage dans le corridor et plus particulièrement à la hausse des déplacements en automobile, plutôt qu'aux accidents associés au service ferroviaire comme tel.

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer les nombres annuels de blessés de 10% (181 blessés) à partir de 2005 et de 12% (262 blessés) à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h contribuerait d'autre part à diminuer les nombres annuels de blessés de 9% (152 blessés) à partir de 2005 et de 10% (219 blessés) à partir de 2025.

#### **5.5.3.2 Province de l'Ontario**

Dans la partie ontarienne du corridor, on prévoit que les nombres annuels totaux de blessures associées au transport interurbain de passagers devrait augmenter de 45% entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.8). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer les nombres annuels de blessés de 10% (140 blessés) à partir de 2005 et de 12% (205 blessés) à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h contribuerait d'autre part à diminuer les nombres annuels de blessés de 8% (117 blessés) à partir de 2005 et de 10% (190 blessés) à partir de 2025.

#### **5.5.3.3 Province de Québec**

Au Québec, on estime que les nombres annuels totaux de blessures associées au transport interurbain de passagers devrait augmenter de 49% entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 5.9). L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de diminuer les nombres annuels de blessés de 12% (42 blessés) à partir de 2005 et de 13% (57 blessés) à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km contribuerait d'autre part à réduire les nombres annuels de blessures de 10% (35 blessés) à partir de 2005 et de 11% (49 blessés) à partir de 2025.

## Chapitre 6

---

COMPARAISON DES SCÉNARIOS SELON LES ASPECTS SPÉCIFIQUES  
DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT

Le sixième chapitre du rapport présente les résultats de la comparaison entre les divers scénarios d'investissement envisagés et le statu quo, selon les aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport.

## 6.1 INTRODUCTION

Les aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport dans le corridor comprennent le critère «bruit et vibrations», le critère «développement économique régional», le critère «écosystèmes naturels», le critère «perceptions et modifications sociales» et le critère «utilisation du sol et aménagement du territoire». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

Dans le présent chapitre, l'analyse comparative des scénarios porte sur les tracés représentatifs et les localisations approximatives de gares identifiés pour la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h et pour la technologie pendulaire de 200-250 km/h. La localisation approximative des infrastructures de transport requises pour un service de train rapide dans le corridor Québec-Windsor est décrite dans le chapitre 2.

L'évaluation des scénarios selon les aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport est réalisée par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor. La comparaison des divers scénarios considérés ne peut être que spéculative, puisqu'à cette étape de l'étude du projet de train rapide Québec-Ontario nous disposons de peu d'information concernant les impacts spécifiques de la construction et de l'exploitation d'un système de train rapide sur les milieux potentiellement affectés.

L'essentiel de l'information disponible sur les impacts potentiels des infrastructures de transport du train rapide sur les milieux naturel et humain dans le corridor est issue de l'étude complémentaire sur les Tracés et les coûts d'infrastructure. Des informations additionnelles sur les incidences environnementales et socio-économiques du train rapide ont été tirées d'un rapport sur L'implantation du train rapide et ses effets produit en 1993 par M. Louis Germain du Ministère de l'Environnement et de la Faune du Québec, ainsi que d'un voyage d'étude sur le TGV en France en juillet 1994 parrainé par l'ACTIM et la Société nationale des chemins de fers de France (SNCF).

## 6.2 BRUITS ET VIBRATIONS

### 6.2.1 Méthode de synthèse des résultats

La comparaison des scénarios d'investissement selon leurs incidences sur les niveaux de bruit et de vibrations dans le corridor est effectuée sur la base des considérations qui suivent:

- niveaux de bruit et de vibrations à la source, pour chacune des technologies ferroviaires à l'étude;
- l'importance du transfert modal occasionné par chacun des deux scénarios de train rapide dans le corridor;
- la stratégie d'exploitation envisagée dans le corridor pour chacun des scénarios d'investissement considérés;
- les types de milieux traversés sur nouvelle emprise et sur emprise existante dans le corridor;
- les mesures d'atténuation envisagées et leur efficacité à la lumière de l'expérience française.

### 6.2.2 Bruit et vibrations à la source des véhicules

Le bruit de la circulation ferroviaire résultant du contact acier sur acier des roues et du rail est très spécifique et bien localisé. La perception métallique que l'on peut noter à distance rapprochée s'atténue lorsque l'on s'éloigne de la voie, les basses fréquences se propageant plus facilement. Ainsi, le bruit ferroviaire est perçu de façon tout à fait différente du trafic routier ou du trafic aérien.

Les trains rapides en condition d'utilisation normale génèrent deux sources de bruit. Il s'agit du bruit de roulement provenant du contact des roues sur les rails de métal et le bruit aérodynamique. Le bruit de roulement résulte des imperfections des surfaces de roulement qui se traduisent également en vibrations. Leur intensité et leur fréquence dépendent de la structure de la plate-forme et de la voie et des organes de roulement. Le bruit aérodynamique résulte de l'écoulement de l'air autour des wagons se déplaçant à haute vitesse. Les technologies actuellement utilisées génèrent plus de bruit de roulement que de bruit aérodynamique. Toutefois, à des vitesses excédant 350 km/h, le bruit aérodynamique deviendrait plus important. Les améliorations technologiques permettent néanmoins de diminuer le bruit à la source des trains rapides. Ainsi les TGV de deuxième génération, circulant à des vitesses de 300 km/h, permettent des niveaux de bruit globalement inférieurs de 6 dB(A) comparativement au TGV de première génération circulant à 270 km/h.

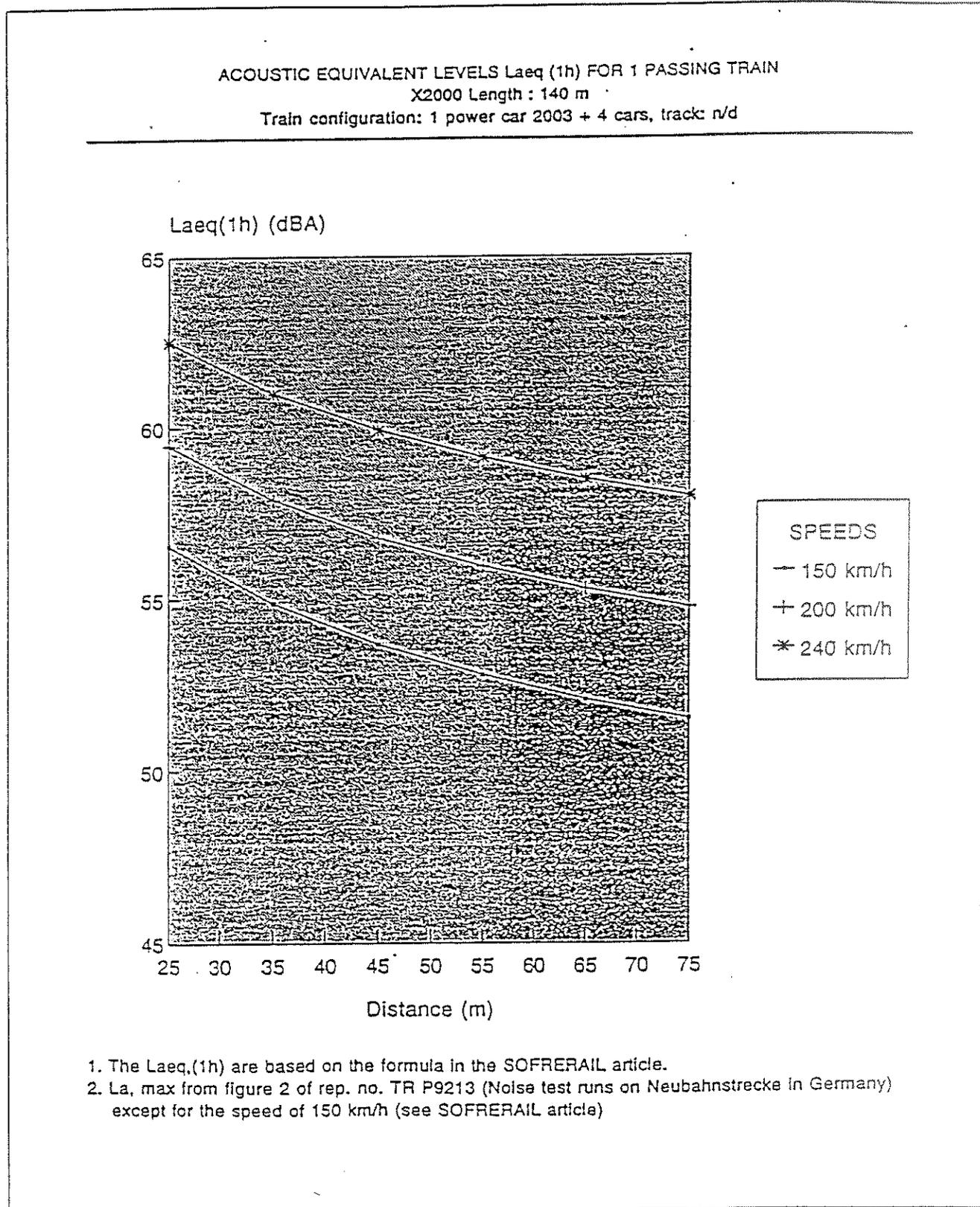
On trouvera dans les figures 6.1 et 6.2 les niveaux sonores mesurés pour la technologie pendulaire à 200-250 km/h et pour la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h.

Le bruit à la source de la technologie pendulaire de 200-250 km/h à sa vitesse maximale est de 63 dB(A) à 25 mètres et de 58 dB(A) à 75 mètres en Leq 1h. Le bruit à la source en Leq 1h pour la technologie non pendulaire et pendulaire de plus de 300 km/h est de 65 dB(A) à 25 mètres et de 60 dB(A) à 75 mètres. Ainsi, les niveaux sonores de ces technologies ferroviaires sont relativement semblables.

Ces résultats ne tiennent compte que d'un train à l'heure et ne tiennent pas

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

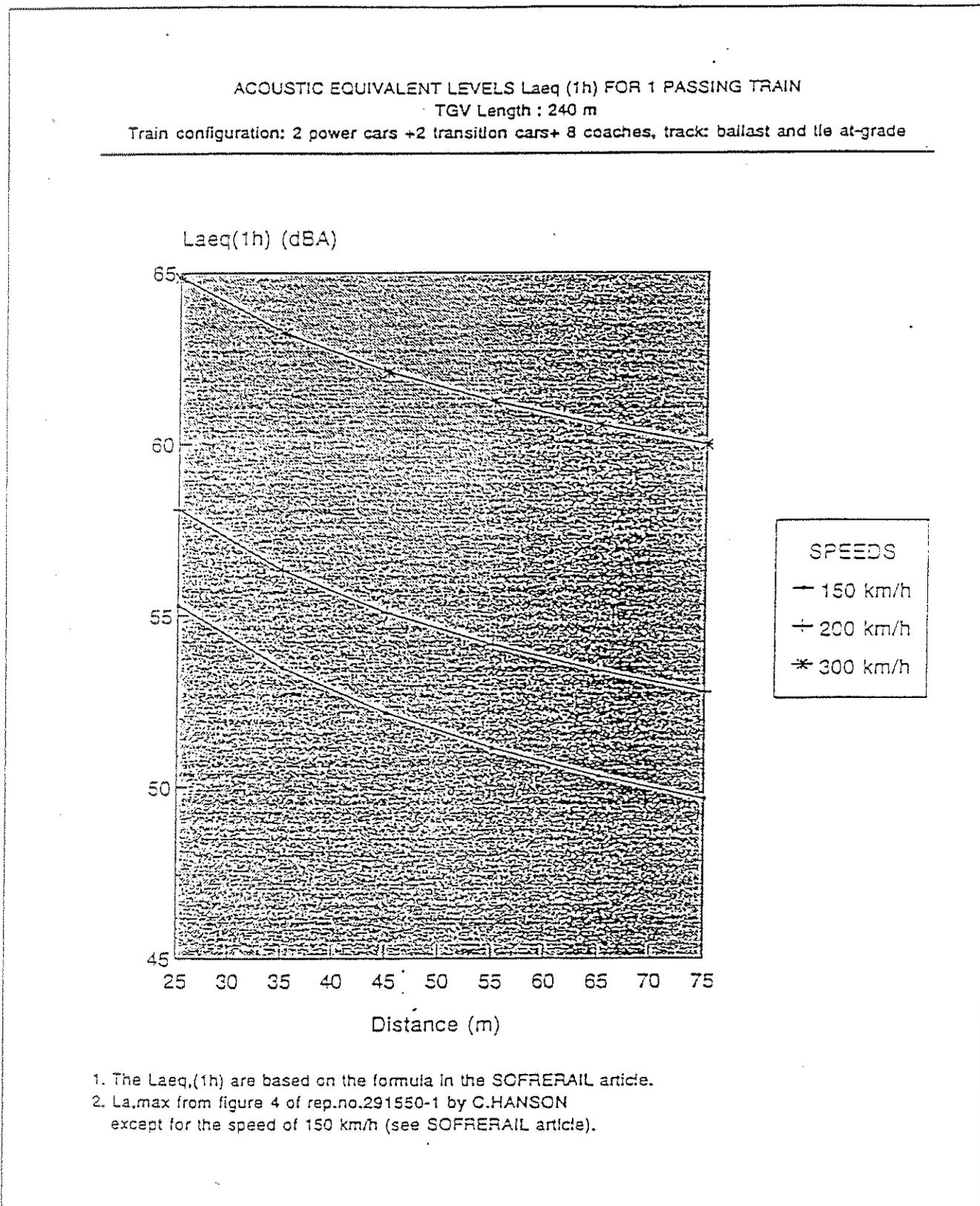
Figure 6.1: Niveaux sonores mesurés pour la technologie pendulaire à 200-250 km/h  
(référence utilisée: le X-2000 helvetico-suédois)



Source: Québec-Ontario High-Speed Rail Project. Preliminary Technology Review, Final Report. CIGGT. June 7, 1993. Figure 7.1, TA-61.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 6.2: Niveaux sonores mesurés pour la technologie non-pendulaire de plus de 300 km/h (référence utilisée: le TGV français)



compte de la direction du train rapide. Ils ne prennent également pas en considération le bruit ambiant, ce qui rend leur comparaison impossible avec les autres modes de transport conventionnel. Finalement, ces estimations ne sont valables que pour des distances de 25 à 75 mètres de l'emprise ferroviaire.

Par rapport à un train conventionnel dont le niveau de bruit serait de 83 dB(A) à 30 mètres de la voie pour une vitesse de 70 km/h, l'écart avec les niveaux précédents est de l'ordre de 20 dB(A). Certains autres paramètres peuvent toutefois faire fluctuer les niveaux sonores. Pour n'en nommer que quelques-uns, mentionnons le nombre de wagons, le nombre de locomotives, la vitesse, etc. Il s'avère par conséquent très difficile de comparer des modes de transport ferroviaires aussi différents. A ce titre, il convient de noter que les mesures de bruit effectuées sur les rames de TGV Atlantique (2e génération de TGV) indiquent que, à des vitesses de 300 km/h, à 25 mètres de la voie et à 2 mètres du sol, le niveau de bruit moyen est de 91 dB(A) au passage de la rame et en l'absence de toute mesure de protection contre le bruit.

Les vibrations, pour leur part, sont fortement réduites par la mise en place de nouvelles voies spécialement conçues pour des technologies ferroviaires à grande vitesse. Les études réalisées sur la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h indiquent que les niveaux de vibrations demeurent, au delà de 12 mètres des voies, en deçà des niveaux recommandés (norme ISO/DIS 2631/2). Pour la technologie 200-250 km/h, l'utilisation de voies existantes, dans les sections d'emprise existante, laisse présager que les vibrations seront de l'ordre de celles du train conventionnel dans ces sections, et relativement plus faibles dans les sections de nouvelle emprise.

### **6.2.3 Transfert modal associé au train rapide**

On prévoit que l'achalandage interurbain doublera dans le corridor Québec-Windsor entre 1993 et 2025, avec une croissance des niveaux de bruit et de vibrations aux abords des grands centres urbains et des aéroports. Le trafic aérien augmenterait par un facteur de 2,4 et la circulation automobile par un facteur de 2, alors que l'utilisation du train conventionnel et de l'autocar se maintiendrait aux niveaux existants.

A partir de 2005, le trafic annuel aérien et automobile associé au scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel diminuerait respectivement de 44% et 11% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 29% et 9% dans le cas du scénario de 200-250 km/h. A partir de 2025, le trafic annuel aérien et automobile lié au scénario de train conventionnel serait réduit respectivement de 51% et 12% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 36% et 10% dans le cas du scénario de 200-250 km/h.

Dans le cas du scénario de train conventionnel, les niveaux de circulation automobile envisagés dans le corridor Québec-Windsor s'élèvent à 14,6 milliards

de passagers-kilomètres par année en 2005 et à 21,8 milliards de passagers-kilomètres par année en 2025. Une diminution de l'ordre de 10% de la circulation automobile suite à la mise en service du train rapide dans le corridor se traduirait par une réduction du niveau de bruit dans le corridor de moins de 0,5 dB(A), soit une diminution presque imperceptible.

Cependant, une réduction de moitié du trafic interurbain aérien dans le corridor représenterait une diminution très nette des dérangements subis par la population aux abords des aéroports, en raison de la réduction du nombre de pointes de survol.

#### 6.2.4 Stratégie d'exploitation envisagée pour le train rapide

Même si les niveaux observés de bruit et de vibrations générées par les systèmes ferroviaires à haute vitesse sont moins élevés que ceux générés par le train conventionnel, il est à prévoir que les niveaux observés de bruit le long des parcours ferroviaires augmenteraient en raison de la plus grande fréquence de voyages prévue pour le train rapide:

- en 2005, le nombre moyen de liaisons ferroviaires interurbains passerait de 5,4 à 19,8 par jour dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 5,4 à 20,4 par jour dans le cas du scénario à 200-250 km/h;
- en 2025, le nombre moyen de liaisons ferroviaires interurbains passerait à 28,8 par jour pour le scénario de plus de 300 km/h et à 29,8 par jour pour le scénario à 200-250 km/h.

Les plus fortes augmentations de fréquences de voyages pour un service de train rapide dans le corridor seraient observées dans les tronçons Toronto-Ottawa (de 44 à 45 voyages de plus par jour en 2025), Toronto-Montréal (de 27 à 29 voyages de plus par jour en 2025) et London-Toronto (de 19 à 21 voyages de plus par jour en 2025).

#### 6.2.5 Types de milieux traversés par un service de train rapide

L'impact de la mise en service de train rapide sur les niveaux de bruit observés le long des parcours ferroviaires serait vraisemblablement plus élevé pour les tronçons sur nouvelle emprise dans des milieux à forte concentration de population. L'ouverture d'un nouveau tracé à travers plusieurs communautés rurales et urbaines entre Toronto, l'aéroport international Lester B. Pearson, Kitchener et London, pour les deux scénarios de train rapide, ainsi que l'ouverture d'un nouveau tracé entre Kingston et Oshawa, pour le scénario de plus de 300 km/h, risquent de soulever des préoccupations à cet égard.

Par ailleurs, l'introduction de services ferroviaires de fret léger à haute vitesse opérant de nuit dans le corridor à raison de 2 à 6 départs par nuit est susceptible

de soulever des enjeux en termes de bruit et de vibrations qui devront également faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes.

L'atténuation du bruit en milieu urbain est possible, mais s'avère très coûteuse. La situation est compliquée par le fait que les niveaux de bruit existants dans les emprises utilisées pour le trafic ferroviaire dépassent généralement déjà les niveaux permis dans les règlements municipaux. Dans les milieux densément peuplés et dans le voisinage des gares, les niveaux de bruit permis par les règlements municipaux pourraient avoir des conséquences importantes sur la vitesse d'exploitation d'un service de train rapide, et ce, même dans les cas où les nouvelles technologies ferroviaires seraient effectivement moins bruyantes que les technologies conventionnelles utilisées dans le corridor. Une évaluation détaillée de l'impact de l'exploitation d'un service de train rapide dans ces emprises devra donc être entreprise lorsque des données sur les bruits de fonds seront disponibles.

#### **6.2.6 Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de l'expérience française**

Dans le but de minimiser les impacts sonores liés à l'exploitation du TGV en France, la SNCF recourt à une série de mesures d'atténuation. Les écrans anti-bruit et les merlons (remblais de terre végétalisés) sont les mesures d'atténuation les plus courantes. Les écrans anti-bruit sont généralement constitués de modules préfabriqués en béton. Dans certains cas particuliers, vu l'ampleur des coûts, on recourt à l'isolation des façades. L'efficacité de ces dispositifs est d'autant plus grande qu'ils sont situés à proximité de la source émettrice. L'utilisation de semelles de caoutchouc sur les voies peut également contribuer à réduire le bruit.

Outre les méthodes d'atténuation classiques, le bruit peut être réduit à la source par l'amélioration de la qualité du matériel roulant. Par exemple, une voie sans imperfections, un système de freinage moderne et une conception plus aérodynamique des wagons sont autant de moyens de lutter contre le bruit. On explore actuellement des techniques de contrôle actif par le bruit. Par exemple, des murs antibruit dotés de membranes vibrantes permettraient de réduire le bruit de façon significative, mais les recherches doivent être poursuivies avant que l'on puisse envisager leur utilisation sur une large échelle.

Dans le cas des bruits de roulement, on cherche à minimiser la rugosité des surfaces en les meulant le plus possible, en optimisant la roue et la voie et en masquant la roue et le rail par un écran. Les études démontrent cependant que le masquage n'est jamais complet et ne règle que partiellement le problème. Un programme européen (Euroécran) a été mis sur pied dans le but d'effectuer des recherches sur les technologies de murs antibruit et des dispositifs analogues.

Une des applications de la recherche française a porté sur l'utilisation de pneumatiques sur des trains entre Paris et Strasbourg afin de tenter de diminuer les niveaux de bruit et de vibrations. Les trains sont devenus cependant très énergivores et il est loin d'être acquis que les gains liés à l'amélioration du climat

sonore puissent compenser la quantité d'énergie additionnelle dépensée.

L'isolation des fenêtres s'étant avérée dans bien des cas inacceptable, puisqu'il ne modifiait en rien le bruit extérieur au bâtiment, la SNCF a mis en place un nouveau programme visant à dédommager financièrement les riverains, en cas d'insatisfaction envers les mesures d'atténuation mises en place. Ce programme est effectif suivant les trois premières années d'exploitation de la ligne de train rapide. Dans le cas du nouveau projet de train rapide TGV - Méditerranée, les besoins en termes de mesures d'atténuation pour le bruit et les vibrations ont été déterminées à partir d'un niveau maximal de bruit ne pouvant dépasser un Leq 8-20 de 63 dB(A) au lieu du Leq 8-20 65 dB(A) habituellement reconnu comme acceptable en France. De plus, le programme de dédommagement s'applique, pour ce projet, à tous les riverains habitant dans la zone de 0-150 mètres de part et d'autre de l'emprise du train rapide. Il s'agit donc d'une nouvelle approche permettant la prise en compte des effets de gêne liés à la perception du bruit extérieur.

En conclusion, l'expérience française avec le TGV indique que le bruit et les vibrations générées par une ligne de train rapide constituent les impacts sur l'environnement les plus difficiles à gérer, puisqu'ils suscitent de nombreuses plaintes de la part des populations concernées, et ce malgré toutes les mesures prises pour atténuer ce genre d'impacts.

Dans le but de mieux évaluer la perception par le public du bruit des TGV en France, de nombreuses enquêtes ont été effectuées par la SNCF auprès des personnes affectées. Ces enquêtes ont permis d'établir les constats suivants:

- le bruit du TGV est perçu comme un sifflement ou un grondement que l'on entend venir de loin et est comparable à celui d'un poids lourd ou d'un avion. L'effet de surprise associé au passage d'un train rapide est cependant négligeable;
- 80% des personnes interrogées disent s'être habituées au bruit. Ces personnes étaient toutefois exposées à des niveaux de bruit inférieurs au niveau maximum retenu de 65dB(A);
- la gêne est ressentie surtout le matin et en soirée. La période estivale, plus propice aux activités extérieurs, et les fins de semaine apparaissent comme les périodes de plus grand gêne;
- il existe une grande inquiétude en ce qui a trait à l'exploitation nocturne du TGV sur les perturbations du sommeil;
- les impacts mis en évidence par le public concernent la perturbation du sommeil, les conversations extérieurs difficiles et le dérangement lors de l'écoute de la télévision. Les travaux de construction sont également identifiés

comme gênants;

- l'intensité de la gêne est également fonction d'autres facteurs étrangers au bruit comme, par exemple, la perception qu'ont les gens du TGV. Ainsi, 66% des riverains jugent que l'arrivée du TGV est positif. Par contre 30% des riverains interrogés sont défavorables au passage d'une nouvelle ligne de train rapide et seront par conséquent plus susceptibles de se plaindre de son effet sur leur environnement;
- des variations importantes d'exposition au bruit (supérieurs à 10 dB(A) par rapport aux prévisions initiales) ont été enregistrées après l'ouverture de la ligne. L'acuité des évaluations du climat sonore initial est donc souvent remise en cause;
- la limite de bruit imposée en France de 65 dB(A) aux abords des emprises semble avoir été respectée. Dans certains cas, le vent a cependant eu pour effet d'augmenter sensiblement cette valeur;
- l'indicateur Leq est jugé inadéquat pour évaluer la gêne ressentie, par exemple, dans le cas de l'émergence de bruit dans un milieu particulièrement calme;
- les mesures d'atténuation sont jugées globalement satisfaisantes bien qu'inesthétiques en milieu rural.

### 6.3 DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE RÉGIONAL

#### 6.3.1 Méthodes de synthèse des résultats

La comparaison des scénarios d'investissement selon leurs incidences sur le développement économique régional est basée sur les résultats des études complémentaires portant sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques, sur le Transport des marchandises légères, et sur les Agglomérations urbaines. Elle est effectuée selon les considérations qui suivent:

- impacts sur l'emploi des deux scénarios de train rapide;
- impacts sur le tourisme des deux scénarios de train rapide;
- impacts sur les revenus de location de concessions dans les gares, pour les deux scénarios de train rapide;
- effets structurels du train rapide sur le développement urbain dans le corridor.

#### 6.3.2 Impacts sur l'emploi du train rapide

Entre 1995 et l'en 2020, on prévoit que l'investissement dans un service de train rapide devrait susciter une moyenne de 2 420 nouveaux emplois qualifiés et non qualifiés par an dans le corridor Québec-Windsor dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 52 nouveaux emplois qualifiés et non qualifiés par an dans le

cas du scénario à 200-250 km/h. Si les impacts indirects sur le reste du Canada sont pris en considération, l'emploi annuel total suscité serait réduit à 1 736 emplois dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et augmenterait à 172 emplois dans le cas du scénario à 200-250 km/h.

Au cours de la même période, l'investissement dans un service de train rapide dans la partie ontarienne du corridor devrait se solder par une moyenne de 1508 nouveaux emplois qualifiés et non qualifiés par an dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et 28 nouveaux emplois qualifiés et non qualifiés par an dans le cas du scénario à 200-250 km/h. Au Québec, l'investissement dans un service de train rapide aboutirait à la création de 912 nouveaux emplois qualifiés et non qualifiés par an dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 24 nouveaux emplois qualifiés et non qualifiés dans le cas du scénario à 200-250 km/h.

Les revenus associés aux emplois générés par l'investissement dans un service de train rapide dans le corridor Québec-Windsor sont intégrés aux bénéfices liés au développement économique régional dans le chapitre 7 du rapport. Ils ont été déterminés en prenant pour hypothèse que chaque nouvel emploi représente un revenu additionnel moyen de 40 000,00\$ par année.

### **6.3.3 Impacts sur le tourisme du train rapide**

Les résultats de l'étude complémentaire portant sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques indiquent qu'aucun bénéfice significatif lié au tourisme dans le corridor ne découlerait de l'investissement dans un service de train rapide.

### **6.3.4 Impacts sur les revenus de location de concessions dans les gares associés au train rapide**

Les résultats de l'étude complémentaire portant sur le Transport de marchandises légères indiquent que les revenus générés par la location de concessions dans les gares de train rapide seraient limités par le manque d'espace disponible dans les gares.

Les revenus de location de concessions dans les gares de train rapide sont intégrés aux bénéfices liés au développement économique régional dans le chapitre 7 du rapport.

### **6.3.5 Effets structurels du train rapide sur le développement urbain dans le corridor**

Le niveau relativement retreint de nouveaux déplacements interurbains induits par un service de train rapide indique que les effets sur le développement des zones urbaines dans le corridor seront modestes et profiteront surtout aux plus grandes agglomérations dans le corridor. Les gares de train rapide ne joueront pas un rôle de catalyseurs du développement économique en l'absence de pressions des marchés en faveur du développement et d'initiatives de planification en vue de

susciter de telles pressions.

## 6.4 ÉCOSYSTÈMES NATURELS

### 6.4.1 Méthodes de synthèse des résultats

Les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs incidences sur les écosystèmes naturels sont discutés en détail dans l'étude complémentaire sur les Tracés et les coûts d'infrastructure. Cette comparaison est basée sur les considérations qui suivent:

- pertes d'espaces dans les milieux environnementaux sensibles, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
- effets de barrière pour la faune associés aux deux scénarios de train rapide;
- modifications de la quantité et de la qualité des eaux de surface et souterraines, pour les deux scénarios de train rapide;
- perturbations d'habitats aquatiques et terrestres, pour les deux scénarios de train rapide.

En vue de faciliter la compréhension des enjeux relatifs aux écosystèmes naturels soulevés par l'investissement dans un service de train rapide dans le corridor, les impacts potentiels identifiés pour chacun des tracés représentatifs du train rapide ont été synthétisés dans les cartes 6.1 et 6.2 et dans les tableaux 6.1 et 6.2.

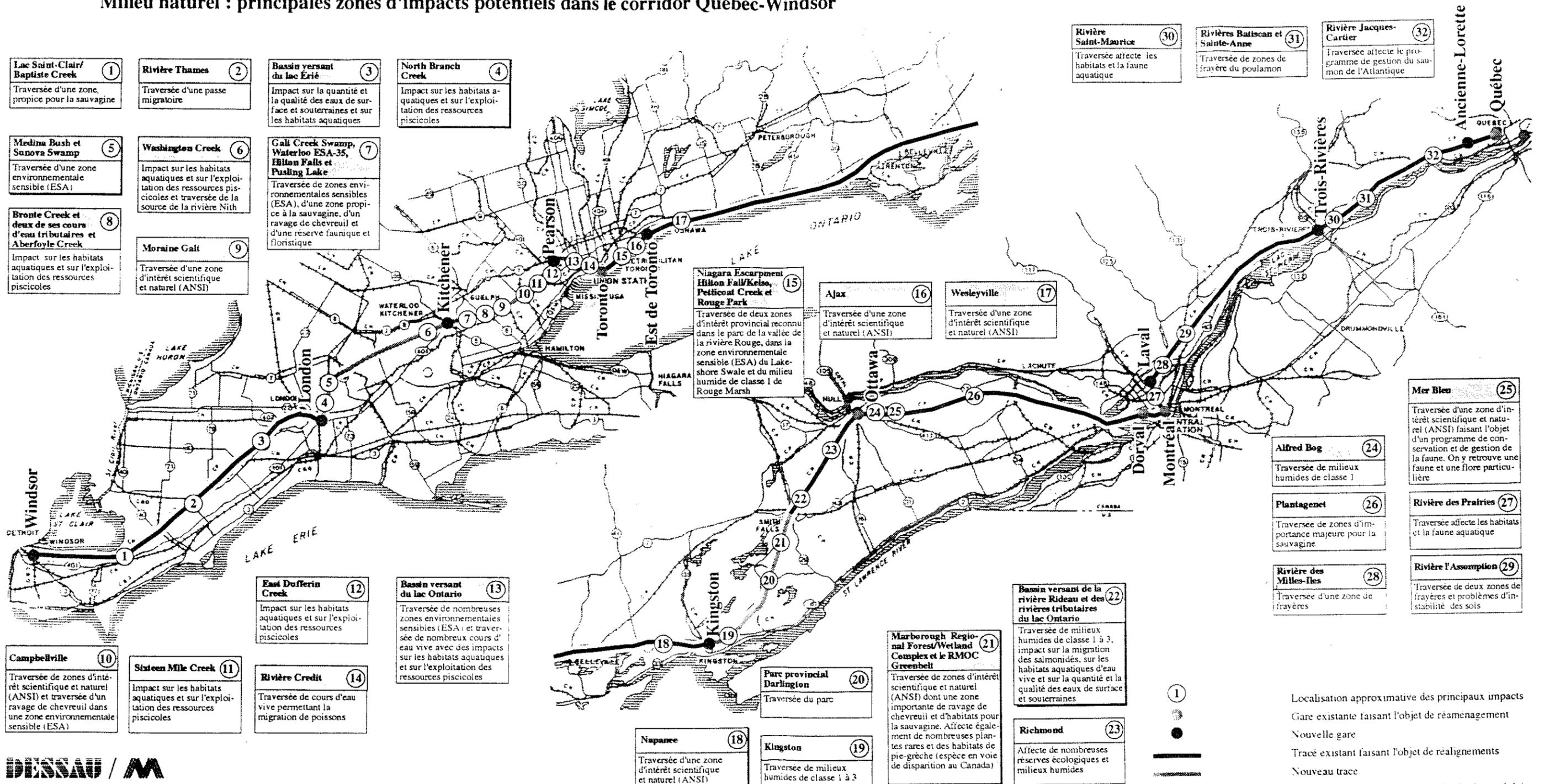
### 6.4.2 Principaux enjeux relatifs aux écosystèmes naturels soulevés par le train rapide

A la lumière des résultats synthétisés dans les cartes et les tableaux qui suivent, les enjeux relatifs aux écosystèmes naturels qui devront faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes sont reliés à:

- l'ouverture d'un nouveau tracé à travers le complexe forestier et de marécages régional de Marlborough, la Ceinture verte RMOC et la parc provincial Darlington entre Smith Falls et Kingston, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
- l'ouverture d'un nouveau tracé à travers des milieux environnementaux sensibles dans le bassin versant du lac Ontario entre Toronto, l'aéroport international Lester B. Pearson, Kitchener et London, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
- l'ouverture d'une nouvelle traversée de la rivière Outaouais entre Carillon et Pointe-Fortune et d'un nouveau tracé en bordure du Lakeshore entre Kingston et Oshawa, pour le scénario de plus de 300 km/h.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO — ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

## Carte 6.1: Tracés représentatifs pour la technologie pendulaire de 200 - 250 km/h Milieu naturel : principales zones d'impacts potentiels dans le corridor Québec-Windsor



**Lac Saint-Clair/ Baptiste Creek (1)**  
Traversée d'une zone propice pour la sauvagine

**Rivière Thames (2)**  
Traversée d'une passe migratoire

**Bassin versant du lac Érié (3)**  
Impact sur la quantité et la qualité des eaux de surface et souterraines et sur les habitats aquatiques

**North Branch Creek (4)**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles

**Medina Bush et Sunova Swamp (5)**  
Traversée d'une zone environnementale sensible (ESA)

**Washington Creek (6)**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles et traversée de la source de la rivière Nith

**Gall Creek Swamp, Waterloo ESA-35, Hilton Falls et Pusling Lake (7)**  
Traversée de zones environnementales sensibles (ESA), d'une zone propice à la sauvagine, d'un ravage de chevreuil et d'une réserve faunique et floristique

**Moraine Galt (9)**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI)

**Bronte Creek et deux de ses cours d'eau tributaires et Aberfoyle Creek (8)**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles

**Niagara Escarpment, Hilton Falls/Kelso, Petticoat Creek et Rouge Park (15)**  
Traversée de deux zones d'intérêt provincial reconnu dans le parc de la vallée de la rivière Rouge, dans la zone environnementale sensible (ESA) du Lakeshore Swale et du milieu humide de classe 1 de Rouge Marsh

**Ajax (16)**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI)

**Wesleyville (17)**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI)

**Campbellville (10)**  
Traversée de zones d'intérêt scientifique et naturel (ANSI) et traversée d'un ravage de chevreuil dans une zone environnementale sensible (ESA)

**Sixteen Mile Creek (11)**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles

**East Dufferin Creek (12)**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles

**Bassin versant du lac Ontario (13)**  
Traversée de nombreuses zones environnementales sensibles (ESA) et traversée de nombreux cours d'eau vive avec des impacts sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles

**Rivière Credit (14)**  
Traversée de cours d'eau vive permettant la migration de poissons

**Napanee (18)**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI)

**Kingston (19)**  
Traversée de milieux humides de classe 1 à 3

**Marborough Regional Forest/Wetland Complex et le RMOC Greenbelt (21)**  
Traversée de zones d'intérêt scientifique et naturel (ANSI) dont une zone importante de ravage de chevreuil et d'habitats pour la sauvagine. Affecte également de nombreuses plantes rares et des habitats de pie-grèche (espèce en voie de disparition au Canada)

**Bassin versant de la rivière Rideau et des rivières tributaires du lac Ontario (22)**  
Traversée de milieux humides de classe 1 à 3, impact sur la migration des salmonides, sur les habitats aquatiques d'eau vive et sur la quantité et la qualité des eaux de surface et souterraines

**Richmond (23)**  
Affecte de nombreuses réserves écologiques et milieux humides

**Rivière Saint-Maurice (30)**  
Traversée affecte les habitats et la faune aquatique

**Rivières Batiscan et Sainte-Anne (31)**  
Traversée de zones de frayère du poulamon

**Rivière Jacques-Cartier (32)**  
Traversée affecte le programme de gestion du saumon de l'Atlantique

**Alfred Bog (24)**  
Traversée de milieux humides de classe 1

**Plantagenet (26)**  
Traversée de zones d'importance majeure pour la sauvagine

**Rivière des Mille-Îles (28)**  
Traversée d'une zone de frayères

**Mer Bleue (25)**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI) faisant l'objet d'un programme de conservation et de gestion de la faune. On y retrouve une faune et une flore particulière

**Rivière des Prairies (27)**  
Traversée affecte les habitats et la faune aquatique

**Rivière l'Assomption (29)**  
Traversée de deux zones de frayères et problèmes d'instabilité des sols

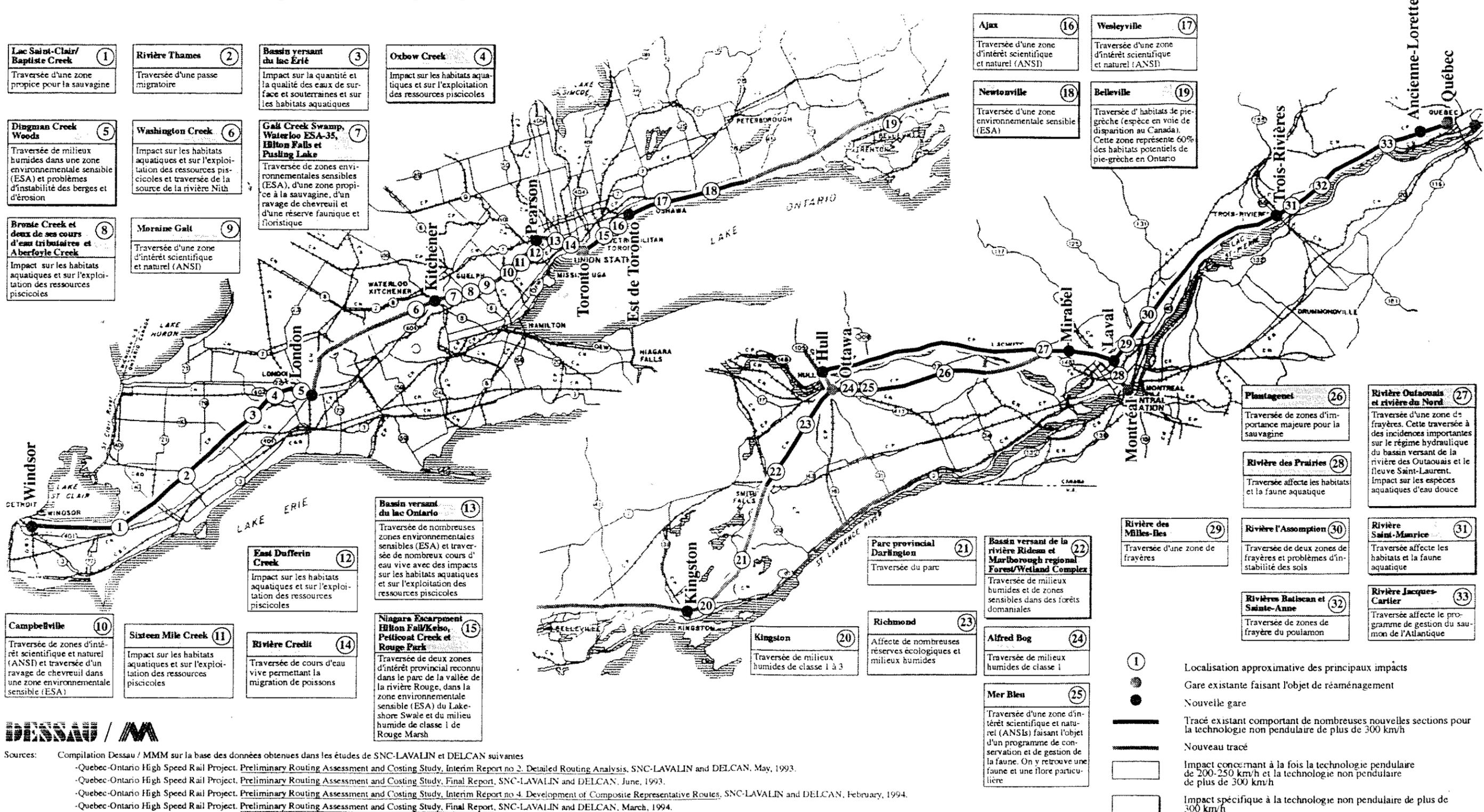
- ① Localisation approximative des principaux impacts
- Gare existante faisant l'objet de réaménagement
- Nouvelle gare
- Tracé existant faisant l'objet de réalignements
- Nouveau tracé
- Impact concernant à la fois la technologie pendulaire de 200-250 km/h et la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h
- Impact spécifique à la technologie pendulaire de 200-250 km/h



Sources: Compilation Dessau / MMM sur la base des données obtenues dans les études de SNC-LAVALIN et DELCAN suivantes:  
 - Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study. Interim Report no 2. Detailed Routing Analysis, SNC-LAVALIN and DELCAN, May, 1993.  
 - Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study. Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, June, 1993.  
 - Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study. Interim Report no 4. Development of Composite Representative Routes, SNC-LAVALIN and DELCAN, February, 1994.  
 - Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study. Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, March, 1994.  
 - Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study. Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO — ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

## Carte 6.2: Tracés représentatifs pour la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h Milieu naturel : principales zones d'impacts potentiels dans le corridor Québec-Windsor



- 1** **Lac Saint-Clair/Baptiste Creek**  
Traversée d'une zone propice pour la sauvagine
- 2** **Rivière Thames**  
Traversée d'une passe migratoire
- 3** **Bassin versant du lac Érié**  
Impact sur la quantité et la qualité des eaux de surface et souterraines et sur les habitats aquatiques
- 4** **Oxbow Creek**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles
- 5** **Dingman Creek Woods**  
Traversée de milieux humides dans une zone environnementale sensible (ESA) et problèmes d'instabilité des berges et d'érosion
- 6** **Washington Creek**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles et traversée de la source de la rivière Nith
- 7** **Galt Creek Swamp, Waterloo ESA-35, Hilton Falls et Pusling Lake**  
Traversée de zones environnementales sensibles (ESA), d'une zone propice à la sauvagine, d'un ravage de chevreuil et d'une réserve faunique et floristique
- 8** **Bronie Creek et deux de ses cours d'eau tributaires et Aberfoyle Creek**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles
- 9** **Moraine Galt**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI)
- 10** **Campbellville**  
Traversée de zones d'intérêt scientifique et naturel (ANSI) et traversée d'un ravage de chevreuil dans une zone environnementale sensible (ESA)
- 11** **Sixteen Mile Creek**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles
- 12** **East Dufferin Creek**  
Impact sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles
- 13** **Bassin versant du lac Ontario**  
Traversée de nombreuses zones environnementales sensibles (ESA) et traversée de nombreux cours d'eau vive avec des impacts sur les habitats aquatiques et sur l'exploitation des ressources piscicoles
- 14** **Rivière Credit**  
Traversée de cours d'eau vive permettant la migration de poissons
- 15** **Niagara Escarpment Hilton Falls/Keiso, Petticoat Creek et Rouge Park**  
Traversée de deux zones d'intérêt provincial reconnu dans le parc de la vallée de la rivière Rouge, dans la zone environnementale sensible (ESA) du Lakeshore Swale et du milieu humide de classe 1 de Rouge Marsh

- 16** **Ajax**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI)
- 17** **Wesleyville**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI)
- 18** **Newtonville**  
Traversée d'une zone environnementale sensible (ESA)
- 19** **Belleville**  
Traversée d'habitats de pie-grièche (espèce en voie de disparition au Canada). Cette zone représente 60% des habitats potentiels de pie-grièche en Ontario
- 20** **Kingston**  
Traversée de milieux humides de classe 1 à 3
- 21** **Parc provincial Darlington**  
Traversée du parc
- 22** **Bassin versant de la rivière Rideau et Marlborough regional Forest/Wetland Complex**  
Traversée de milieux humides et de zones sensibles dans des forêts domaniales
- 23** **Richmond**  
Affecte de nombreuses réserves écologiques et milieux humides
- 24** **Alfred Bog**  
Traversée de milieux humides de classe 1
- 25** **Mer Bleu**  
Traversée d'une zone d'intérêt scientifique et naturel (ANSI) faisant l'objet d'un programme de conservation et de gestion de la faune. On y retrouve une faune et une flore particulière
- 26** **Plantagenet**  
Traversée de zones d'importance majeure pour la sauvagine
- 27** **Rivière Outaouais et rivière du Nord**  
Traversée d'une zone de frayères. Cette traversée à des incidences importantes sur le régime hydraulique du bassin versant de la rivière des Outaouais et le fleuve Saint-Laurent. Impact sur les espèces aquatiques d'eau douce
- 28** **Rivière des Prairies**  
Traversée affecte les habitats et la faune aquatique
- 29** **Rivière des Milles-Iles**  
Traversée d'une zone de frayères
- 30** **Rivière l'Assomption**  
Traversée de deux zones de frayères et problèmes d'instabilité des sols
- 31** **Rivière Saint-Maurice**  
Traversée affecte les habitats et la faune aquatique
- 32** **Rivières Batiscan et Sainte-Anne**  
Traversée de zones de frayère du poullamon
- 33** **Rivière Jacques-Cartier**  
Traversée affecte le programme de gestion du saumon de l'Atlantique



Sources: Compilation Dessau / MMM sur la base des données obtenues dans les études de SNC-LAVALIN et DELCAN suivantes

- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Interim Report no 2. Detailed Routing Analysis, SNC-LAVALIN and DELCAN, May, 1993.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, June, 1993.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Interim Report no 4. Development of Composite Representative Routes, SNC-LAVALIN and DELCAN, February, 1994.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, March, 1994.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 6.1 Impacts potentiels sur le milieu naturel  
Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h,  
par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor

| TYPE<br>D'IMPACT<br><br>SECTION        | Ressources provinciales<br>significatives   |      |   |     |  |      | Réserves écologiques /<br>milieux fauniques                    |      |                                    |     |   |      | Ressources piscicoles significatives /<br>habitats aquatiques |     |                  |     |                       |     |   |     | Zones d'inondation /<br>zones de contraintes<br>géotechniques |      |                                    |      |                    |      |
|--|---|------|---|-----|--|------|--|------|------------------------------------|-----|---|------|---|-----|------------------|-----|-----------------------|-----|---|-----|---|------|------------------------------------|------|--------------------|------|
|  | Milieux<br>humides<br>(catégories<br>1 à 3) |      | Zones<br>d'intérêts<br>scientifique<br>et naturel |     | Zones<br>environne-<br>mentales<br>sensibles |      | Aires de repos<br>et de repro-<br>duction pour<br>la sauvagine |      | Ravages de<br>cerfs de<br>Virginie |     | Réserves<br>naturelles et<br>zones de gestion<br>de la nature |      | Eau vive<br>(a)   |     | Eau calme<br>(a) |     | Passes<br>migratoires |     | Zones de<br>frayage ou de<br>pisciculture |     | Forêts<br>significatives<br>(terres à bois)                   |      | Milieux<br>humides<br>non-protégés |      | Zones<br>d'érosion |      |
|  | nb  | km   | nb  | km  | nb   | km   | nb   | km   | nb                                 | km  | nb  | km   | nb  | km  | nb               | km  | nb                    | km  | nb  | km  | nb  | km   | nb                                 | km   | nb                 | km   |
| Windsor-Toronto                        | 3   | 3,6  | 3   | 3,4 | 12   | 14,5 | 1  | 2,7  | 0                                  | 0,0 | 1   | 11,0 | 2   | 0,0 | 178              | 0,0 | 10                    | 0,0 | 0   | 0,0 | 0   | 0,0  | 2                                  | 5,1  | 8                  | 80,5 |
| Toronto-Montréal                       | 14  | 38,2 | 4   | 2,1 | 1  | 6,4  | 5  | 16,7 | 0                                  | 0,0 | 5   | 69,0 | 6   | 0,0 | 13               | 0,0 | 0                     | 0,0 | 0   | 0,0 | 3   | 60,0 | 0                                  | 0,0  | 0                  | 0,0  |
| Montréal-Québec                        | 0   | 0,0  | 0   | 0,0 | 0  | 0,0  | 1  | 5,6  | 0                                  | 0,0 | 0   | 0,0  | 0   | 0,0 | 139              | 0,0 | 0                     | 0,0 | 6   | 1,3 | 0   | 0,0  | 3                                  | 5,1  | 5                  | 1,5  |
| Province de l'Ontario<br>(b)           | 15  | 36,8 | 5   | 3,8 | 13   | 20,9 | 1  | 2,7  | 0                                  | 0,0 | 5   | 76,0 | 8   | 0,0 | 191              | 0,0 | 10                    | 0,0 | 0   | 0,0 | 3   | 60,0 | 2                                  | 5,1  | 8                  | 80,5 |
| Province de Québec<br>(c)              | 2   | 5,0  | 2   | 1,7 | 0  | 0,0  | 6  | 22,3 | 0                                  | 0,0 | 1   | 4,0  | 0   | 0,0 | 139              | 0,0 | 0                     | 0,0 | 6   | 1,3 | 0   | 0,0  | 3                                  | 5,1  | 5                  | 1,5  |
| Ensemble du corridor<br>Québec-Windsor | 17  | 41,8 | 7   | 5,5 | 13   | 20,9 | 7  | 25,0 | 0                                  | 0,0 | 6   | 80,0 | 8   | 0,0 | 330              | 0,0 | 10                    | 0,0 | 6   | 1,3 | 3   | 60,0 | 5                                  | 10,2 | 13                 | 82,0 |

(a) Nombre de traversées seulement. Toutes les traversées de cours d'eau entre Montréal et Québec sont considérées comme étant des traversées de cours d'eau calme.

(b) Comprenant les sections Windsor-Toronto et Toronto-Ottawa

(c) Comprenant les sections Ottawa-Montréal et Montréal-Québec

Source: Compilation Dessau-MMM sur la base des données obtenues dans: - Québec-Ontario High Speed Rail Project, Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 6.2 Impacts potentiels sur le milieu naturel  
Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h,  
par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor

| TYPE<br>D'IMPACT<br><br>SECTION     | Ressources provinciales significatives |      |  |     |                                   |      | Réserves écologiques / milieux fauniques            |      |                              |     |  |      | Ressources piscicoles significatives / habitats aquatiques |     |               |     |                    |     |                                     |     | Zones d'inondation / zones de contraintes géotechniques |       |                              |      |                 |      |
|-------------------------------------|--|------|--|-----|-----------------------------------|------|---|------|------------------------------|-----|--|------|--|-----|---------------|-----|--------------------|-----|-------------------------------------|-----|---|-------|------------------------------|------|-----------------|------|
|                                     | Milieux humides (catégories 1 à 3)     |      | Zones d'intérêts scientifique et naturel |     | Zones environnementales sensibles |      | Aires de repos et de reproduction pour la sauvagine |      | Ravages de cerfs de Virginie |     | Réserves naturelles et zones de gestion de la nature |      | Eau vive (a)   |     | Eau calme (a) |     | Passes migratoires |     | Zones de frayage ou de pisciculture |     | Forêts significatives (terres à bois)                   |       | Milieux humides non-protégés |      | Zones d'érosion |      |
|                                     | nb                                     | km   | nb                                       | km  | nb                                | km   | nb  | km   | nb                           | km  | nb   | km   | nb   | km  | nb            | km  | nb                 | km  | nb                                  | km  | nb  | km    | nb                           | km   | nb              | km   |
| Windsor-Toronto                     | 3                                      | 3,7  | 3  | 3,4 | 13                                | 15,2 | 1   | 2,7  | 0                            | 0,0 | 2  | 11,0 | 1  | 0,0 | 195           | 0,0 | 11                 | 0,0 | 0                                   | 0,0 | 0   | 0,0   | 5                            | 12,2 | 14              | 84,1 |
| Toronto-Montréal                    | 12                                     | 28,9 | 3  | 1,8 | 5                                 | 78,2 | 5   | 16,7 | 0                            | 0,0 | 5  | 59,0 | 6  | 0,0 | 13            | 0,0 | 0                  | 0,0 | 1                                   | 0,8 | 8   | 120,0 | 0                            | 0,0  | 0               | 0,0  |
| Montréal-Québec                     | 0                                      | 0,0  | 0  | 0,0 | 0                                 | 0,0  | 1   | 5,6  | 0                            | 0,0 | 0  | 0,0  | 0  | 0,0 | 152           | 0,0 | 0                  | 0,0 | 6                                   | 1,3 | 0   | 0,0   | 3                            | 5,1  | 5               | 5,1  |
| Province de l'Ontario (b)           | 13                                     | 27,6 | 4  | 3,5 | 18                                | 93,4 | 1   | 2,7  | 0                            | 0,0 | 6  | 66,0 | 7  | 0,0 | 207           | 0,0 | 11                 | 0,0 | 0                                   | 0,0 | 7   | 118,0 | 5                            | 12,2 | 14              | 84,1 |
| Province de Québec (c)              | 2                                      | 5,0  | 2  | 1,7 | 0                                 | 0,0  | 6   | 22,3 | 0                            | 0,0 | 1  | 4,0  | 0  | 0,0 | 153           | 0,0 | 0                  | 0,0 | 7                                   | 2,1 | 1   | 2,0   | 3                            | 5,1  | 5               | 5,1  |
| Ensemble du corridor Québec-Windsor | 15                                     | 32,6 | 6  | 5,2 | 18                                | 93,4 | 7   | 25,0 | 0                            | 0,0 | 7  | 70,0 | 7  | 0,0 | 360           | 0,0 | 11                 | 0,0 | 7                                   | 2,1 | 8   | 120,0 | 8                            | 17,3 | 19              | 89,2 |

(a) Nombre de traversées seulement. Toutes les traversées de cours d'eau entre Montréal et Québec sont considérées comme étant des traversées de cours d'eau calme.

(b) Comprenant les sections Windsor-Toronto et Toronto-Ottawa

(c) Comprenant les sections Ottawa-Montréal et Montréal-Québec

Source: Compilation Dessau-MMM sur la base des données obtenues dans: - Quebec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

### 6.4.3 Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de l'expérience française

Le passage d'une ligne de TGV à travers un massif forestier ou un milieu environnemental sensible peut avoir plusieurs conséquences sur l'équilibre des milieux bordant la nouvelle emprise. Le développement des espèces végétales peut être affecté par la modification du drainage et de l'ensoleillement. L'importance de ce type d'impact dépend de l'emplacement de l'emprise et du rapport de la superficie totale de l'espace forestier.

Dans les espaces boisés abritant des habitats fauniques, l'implantation d'une nouvelle ligne peut affecter les espèces animales qui s'y trouvent. L'installation de clôtures courantes crée une barrière infranchissable pour les animaux et cet effet de coupure des habitats peut être particulièrement critique pour les espèces qui se déplacent beaucoup et pour les espèces qui utilisent un habitat très grand. Des passages animaliers sont aménagés lorsque requis pour maintenir l'accessibilité aux habitats pour certaines espèces.

L'expérience française indique que tout aménagement linéaire réalisé sur une longue distance dans le cadre d'un projet de train rapide recoupe inévitablement les artères du réseau hydrographique, pour lesquelles des ouvrages de franchissement ou de rétablissement sont nécessaires. Des petits ouvrages hydrauliques visant à contrôler le drainage de ruissellement de surface doivent aussi être mis en place. En France, on estime les besoins pour ce type d'ouvrage à environ 120 ouvrages pour chaque 100 kilomètres de ligne.

Des précautions sont aussi prises pour la protection des nappes aquifères. On cherche, dans la mesure du possible, à éviter les nappes d'eau souterraines. Si cela s'avère impossible, on s'efforce de passer à plus de deux mètres au-dessus de celles-ci grâce à des remblais sur le terrain naturel. Les risques de contamination de la nappe pendant l'exploitation sont faibles compte tenu du fait que les rames de trains rapides sont destinés au transport de personnes et ne transportent pas de matières dangereuses.

L'implantation d'un service de train rapide est également susceptible de provoquer des problèmes locaux d'inondation et d'érosion. Par exemple, sur la ligne de TGV Sud-Est de mauvais calages des ouvrages hydrauliques ont engendré des inondations périodiques. Des problèmes d'érosion ont également été notés le long du parcours. La concentration des écoulements dans les fonds de vallons normalement secs, ne possédant pas d'aménagements à l'aval, s'est traduite par des écoulements excessifs qui provoquent parfois des problèmes de ravinement et d'inondation.

Même s'il est déjà arrivé que des grands massifs forestiers ou des forêts domaniales soient contournées par le tracé du train rapide, aucun milieu humide n'a nécessité le détournement de parcours initialement prévus pour le TGV en France. Afin de minimiser les impacts sur les milieux humides, on reconstitue ces

milieux lorsqu'ils sont affectés par une emprise de train rapide. Pour ce faire, on recrée un milieu humide et on y transfère la faune potentiellement affectée par le projet. Ces mesures ne sont pas très coûteuses et sont généralement confiées à des groupes environnementaux avec l'appui financier de la SNCF.

## **6.5 PERCEPTIONS ET MODIFICATIONS SOCIALES**

### **6.5.1 Méthodes de synthèse des résultats**

La comparaison des scénarios d'investissement selon leurs incidences sur les perceptions et modifications sociales dans le corridor est effectuée sur la base des considérations qui suivent:

- acquisition et remembrements de terres appartenant à des particuliers, pour chacun des scénarios de train rapide;
- équité sociale dans la répartition des services de transport de passagers dans le corridor;
- perception par la public des risques associés aux différents modes de transport de passagers dans le corridor.

### **6.5.2 Acquisitions et remembrements de terres liés à l'investissement dans un service de train rapide**

L'expropriation de terres appartenant à des particuliers représente un enjeu social d'importance lors de la construction de nouvelles infrastructures de transport. Le projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor nécessitera de nombreuses acquisitions et remembrements de terres, aussi bien pour l'ouverture de nouveaux tracés entre Smith Falls et Kingston et le long du Lakeshore à l'est et à l'ouest de la région métropolitaine de Toronto, que pour des réalignements ponctuels des tracés tout au long du trajet du train rapide.

En ce qui a trait aux modes de transport conventionnels, ceux-ci ne devraient pas nécessiter d'acquisitions importantes de nouvelles emprises sur l'horizon d'évaluation (an 2025). Comme il n'y a pas de nouvelles constructions d'autoroutes ou d'aéroports envisagées dans le corridor Québec-Windsor, mis à part des réaménagements et des prolongements d'infrastructures existantes, les acquisitions foncières constituent avant tout un enjeu qui s'applique à l'implantation des deux technologies ferroviaires à haute vitesse.

### **6.5.3 Équité sociale dans la répartition des services de transport de passagers dans le corridor**

L'investissement dans un service de train occasionnerait des impacts sociaux dans le corridor liés à la fermeture de plusieurs gares de train conventionnel existantes et à l'introduction de modifications aux modes de vie dans de petites communautés rurales, pour chacun des deux scénarios de train rapide.

Le service de train conventionnel dessert présentement 50 communautés urbaines et rurales dans le corridor Québec-Windsor, à savoir:

- 23 municipalités entre Windsor et Toronto, inclusivement;
- 10 municipalités entre Toronto et Ottawa, inclusivement;
- 10 municipalités entre Ottawa et Montréal, inclusivement;
- 7 municipalités entre Montréal et Québec, inclusivement.

L'implantation du train rapide dans le corridor se traduirait par la construction ou le réaménagement d'environ 14 gares ferroviaires dans le corridor, soit;

- 5 gares entre Windsor et Toronto, inclusivement;
- 4 gares entre Toronto et Ottawa, inclusivement;
- 3 gares entre Ottawa et Montréal, inclusivement;
- 2 gares entre Montréal et Québec, inclusivement.

L'investissement dans un service de train rapide qui remplacerait le service de train conventionnel existant mènerait vraisemblablement, d'autre part, à la fermeture de quelques 36 gares desservant des communautés rurales dans le corridor.

Les enjeux reliés à la fermeture de gares ferroviaires dans les communautés de petite taille devront donc faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes. Un transfert de bénéficiaires des municipalités desservies par une gare de train rapide vers les municipalités affectées par des fermetures de gares devrait être sérieusement envisagé. L'accès aux gares de train rapide devrait également être facilité autant que possible pour les municipalités affectées par des fermetures de gares.

#### **6.5.4 Perception par le public des risques associés aux différents modes de transport de passagers dans le corridor**

Même si le train rapide est un mode de transport des personnes plus sécuritaire que les autres modes concurrents dans le corridor, des efforts particuliers devront être engagés pour informer et rassurer le public à l'égard:

- de la sécurité du transport des personnes en train rapide;
- de l'absence de danger lié aux champs électro-magnétiques associés à l'alimentation électrique du train rapide;
- des incidences du train rapide sur la valeur des propriétés situées à proximité des emprises du train rapide.

#### **6.5.5 Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de l'expérience française**

Des études spécifiques portant sur les impacts sociaux de projets de train rapide n'ont pas encore été réalisées par les autorités françaises. Cependant, la SNCF

est responsable des expropriations et des remembrement de terres requis pour ses projets d'expansion ferroviaire.

Dans les cas d'expropriations pour des emprises de train rapide en France, l'indemnisation des riverains se fait selon la Déclaration d'Utilité Publique (DUP). À la demande du Ministre de l'Équipement, du Logement et des Transports, le SNCF a récemment annoncé qu'elle indemniserait les riverains du TGV Méditerranée dans un corridor dont la largeur a été portée à 300 mètres au lieu de la bande habituelle de 35 à 50 mètres définie par la largeur de l'emprise du TGV. De plus, la SNCF a annoncé la possibilité pour les intéressés de demander l'indemnisation de la dépréciation des biens immobiliers et ce jusqu'à trois ans après la mise en service du TGV, afin de leur permettre de bien mesurer l'importance des nuisances.

Lors de la planification du projet TGV-Nord, la SNCF a signé trois protocoles d'entente avec les Organisations Professionnelles Agricoles fixant les indemnités à verser aux propriétaires et exploitants agricoles. Ces protocoles concernaient:

- les travaux d'arpentage, de sondage et d'étude;
- les occupations temporaires;
- les acquisitions.

Grâce à ces conventions, les acquisitions ont pu, presque dans tous les cas, être réalisées à l'amiable. La procédure d'expropriation n'a été utilisée que pour moins de 1 % des propriétaires.

Dans le cadre du projet TGV Sud-Est, les indemnisations ont été un des principaux enjeux du projet. Des organisations professionnelles locales, les groupes de pression et des agriculteurs sont intervenus dans le déroulement du projet afin d'établir les modalités de remembrement et les compensations. Le remembrement est une mesure à la charge du maître d'oeuvre et vise à réparer les dommages causés aux exploitations agricoles. Il consiste à restructurer les zones agricoles touchées par la nouvelle ligne. Il peut s'agir tout simplement de réorganiser les zones agricoles ou encore d'en augmenter le périmètre. Pour une telle opération, le Préfet du département concerné crée d'office dans chaque commune une Commission communale d'aménagement foncier. Sur les 3 600 acquisitions requises dans le cadre du projet TGV Sud-Est, 3 507 cas ont été réglées à l'amiable et 93 par expropriation. En ce qui concerne les remembrements, 44% des communes n'ont pas exigé de remembrement alors que 56% l'ont exigé. Il est à remarquer que la SNCF s'engage à verser les indemnisations rapidement et applique le principe selon lequel aucune communauté ne doit être amputée de plus de 5% de sa superficie agricole totale pour les emprises du train rapide.

Tout comme pour l'agriculture, des compensations sont prévues lorsque des espaces forestiers sont touchés. Dans le cas de forêts domaniales, le ministère de

l'Agriculture attribue une valeur équivalente à dix fois la superficie touchée afin de tenir compte de la valeur des espèces ainsi détruites.

Comme tout grand projet, l'implantation de TGV doit, en vertu de la législation en vigueur en France, être soumise à l'examen du public. On constate que les oppositions face à de tels projets sont parfois très vives et peuvent être à l'origine de clivages importants au sein de la population, la notion de protection de l'environnement n'ayant pas la même connotation pour tous les groupes. Pour les agriculteurs par exemple, le remembrement des terres pourra être souhaité alors que pour les écologistes il représentera parfois une nouvelle source d'impacts.

On observe que les projets de nouvelles lignes en France font l'objet de résistances de plus en plus fortes de la part du public, d'où l'intérêt de bien informer la population tout au long du processus de planification et de réalisation du projet.

## **6.6 UTILISATION DU SOL ET AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE**

### **6.6.1 Méthodes de synthèse des résultats**

Les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs incidences sur l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire sont discutés en détail dans l'étude complémentaire sur les Tracés et les coûts d'infrastructure. Cette comparaison est basée sur les considérations qui suivent:

- pertes de terres agricoles utilisables pour la culture intensive (classement 1 et 2 de l'ARDA) et coupures de terres impliquant des modifications au système de drainage artificiel, pour les deux scénarios de train rapide;
- pertes de terrains à l'intérieur des périmètres d'urbanisation municipaux, pour les deux scénarios de train rapide;
- pertes d'espaces dotés de ressources naturelles commercialement valorisés, pour les deux scénarios de train rapide;
- effets de barrière générés par le train rapide dans les milieux habités;
- atteintes à l'intégrité de sites valorisés au point de vue archéologique, patrimonial ou esthétique, pour les deux scénarios de train rapide;
- disposition de sols potentiellement contaminés dans les emprises ferroviaires existantes et futures, pour les deux scénarios de train rapide.

En vue de faciliter la compréhension des enjeux de l'investissement dans un service de train rapide sur l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire dans le corridor, les impacts potentiels identifiés pour chacun des tracés représentatifs du train rapide ont été synthétisés dans les cartes 6.3 et 6.4 et dans les tableaux 6.3 et 6.4.

### 6.6.2 Principaux enjeux relatifs à l'utilisation du sol et à l'aménagement du territoire soulevés par le train rapide

À la lumière des résultats synthétisés dans les cartes et les tableaux qui suivent, les enjeux relatifs à l'utilisation du sol et à l'aménagement du territoire qui devront faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes sont les suivantes:

- la coupure de terres agricoles contre le sens du cadastre dans les basses terres du Saint-Laurent entre Montréal et Québec et à l'ouest de la région métropolitaine de Toronto, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
- l'ouverture d'un nouveau tracé à travers plusieurs communautés rurales et urbaines entre Toronto, l'aéroport international Lester B. Pearson, Kitchener et London, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
- l'ouverture d'un nouveau tracé en bordure du Lakeshore entre Kingston et Oshawa, pour le scénario de plus de 300 km/h.

### 6.6.3 Mesures d'atténuation envisageables à la lumière de l'expérience française

Dans un pays comme la France, où la densité d'occupation du sol est grande (100 hab/km<sup>2</sup>), la détermination d'un emplacement pour une infrastructure linéaire de plusieurs centaines de kilomètres est souvent problématique. Cela est d'autant plus vrai pour une liaison ferroviaire à grande vitesse qui nécessite une emprise propre et qui doit souvent s'insérer à l'intérieur de zones urbaines importantes. De plus, il faut conjuguer avec les contraintes géométriques des infrastructures.

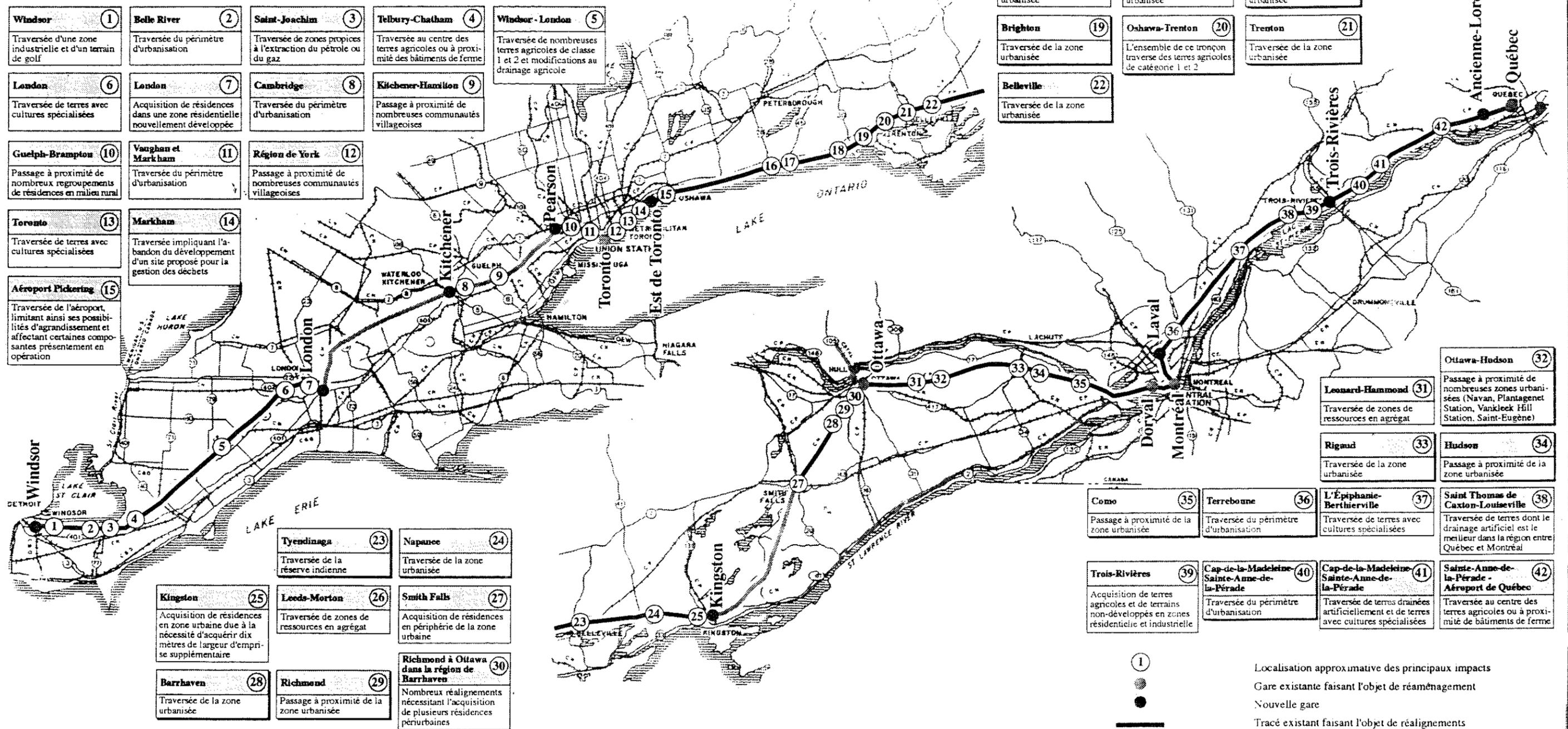
L'expérience française indique que la présence d'autres infrastructures de transport peut s'avérer avantageuse pour intégrer une nouvelle ligne de train rapide. On optera lorsqu'il sera possible de le faire pour le jumelage des infrastructures. C'est ce que l'on a fait notamment dans le cas de la nouvelle ligne TGV Nord qui longe l'autoroute A1 sur 130 kilomètres. On a pu ainsi éviter de nouvelles coupures dans le territoire.

Dans la majorité des cas, le jumelage des infrastructures n'est pas envisageable. Dans ces circonstances, la SNCF prévoit en moyenne un ouvrage de franchissement à tous les kilomètres afin de minimiser les effets de barrière en milieux urbain et rural.

En milieu urbanisé, le passage d'une ligne de train rapide est particulièrement difficile. Lors de la réalisation du TGV Atlantique reliant Paris au Mans, il a fallu trouver une solution pour traverser la zone métropolitaine de Paris et des banlieues sans briser le tissu urbain. Pour ce faire, la SNCF a envisagé l'utilisation d'un corridor constitué de terrains déjà acquis par l'État au sud-ouest de Paris et devant originellement être utilisés pour la construction d'un tronçon d'autoroute

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO — ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

## Carte 6.3: Tracés représentatifs pour la technologie pendulaire de 200 - 250 km/h Milieu humain : principales zones d'impacts potentiels dans le corridor Québec-Windsor



Sources: Compilation Dessau / MMM sur la base des données obtenues dans les études de SNC-LAVALIN et DELCAN suivantes:

- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Interim Report no 2. Detailed Routing Analysis, SNC-LAVALIN and DELCAN, May, 1993.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, June, 1993.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Interim Report no 4. Development of Composite Representative Routes, SNC-LAVALIN and DELCAN, February, 1994.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, March, 1994.
- Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

- ① Localisation approximative des principaux impacts
- Gare existante faisant l'objet de réaménagement
- Nouvelle gare
- Tracé existant faisant l'objet de réalignements
- Nouveau tracé
- Impact concernant à la fois la technologie pendulaire de 200-250 km/h et la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h
- Impact spécifique à la technologie pendulaire de 200-250 km/h

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO**  
**ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 6.3 Impacts potentiels sur le milieu humain  
 Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h,  
 par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor

| TYPE<br>D'IMPACT<br><br>SECTION        | Grands parcs et sites historiques |     |           |     |                                    |     | Grandes régions touristiques /<br>de récréation / de conservation |      |                          |      | Périmètres<br>d'urbanisation/<br>emprise exis-<br>tante ou nou-<br>velle requise en<br>milieu habité | Communautés rurales  |    |   |    |      |
|--|-----------------------------------|-----|-----------|-----|------------------------------------|-----|---|------|--------------------------|------|--|--|----|---|----|------|
|  | Provinciaux                       |     | Nationaux |     | Sites historiques<br>patrimoniales |     | Zones de<br>récréation  |      | Zones de<br>conservation |      |  | Tracé passant à<br>500 mètres d'un<br>périmètre d'urba-<br>nisation existant |    | Tracé passant à<br>250 mètres de<br>résidences en<br>milieu rural |    |      |
|  | nb                                | km  | nb        | km  | nb                                 | km  | nb  | km   | nb                       | km   |  | nb   | km | nb  | km |      |
| Windsor-Toronto                        | 2                                 | 4,5 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 5   | 11,8 | 4                        | 10,5 | 6  | 7,0  | 3  | 4,0   | 23 | 26,0 |
| Toronto-Montréal                       | 1                                 | 0,3 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 0   | 0,0  | 1                        | 4,0  | 12   | 32,0   | 3  | 3,6   | 28 | 36,9 |
| Montréal-Québec                        | 0                                 | 0,0 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 0   | 0,0  | 0                        | 0,0  | 19   | 12,3   | 13 | 18,9  | 24 | 15,1 |
| Province de l'Ontario (b)              | 3                                 | 4,8 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 5   | 11,8 | 4                        | 10,5 | 17   | 37,0   | 4  | 7,0   | 40 | 54,7 |
| Province de Québec (c)                 | 0                                 | 0,0 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 0   | 0,0  | 1                        | 4,0  | 20   | 14,3   | 15 | 19,5  | 35 | 23,3 |
| Ensemble du corridor<br>Québec-Windsor | 3                                 | 4,8 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 5   | 11,8 | 5                        | 14,5 | 37   | 51,3   | 19 | 26,5  | 75 | 78,0 |

(a) Longueur seulement. Non calculé pour le tronçon Toronto-Montréal

(b) Comprenant les sections Windsor-Toronto et Toronto-Ottawa

(c) Comprenant les sections Ottawa-Montréal et Montréal-Québec

Source: Compilation Dessau-MMM sur la base des données obtenues dans - Quebec-Ontario High Speed Rail Project.  
 Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 6.3 (suite) Impacts potentiels sur le milieu humain  
Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h,  
par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor

| TYPE<br>D'IMPACT                       | Agriculture                    |       |                          |      |                                       |       |                                      |      |  |      |  |       | Réserves fédérales  |     |                       |     | Zones de ressources naturelles majeures |     |                                      |     |  |     | Zones de gestion des déchets |     |                   |     |    |     |
|--|--------------------------------|-------|--------------------------|------|---------------------------------------|-------|--------------------------------------|------|--|------|--|-------|---------------------|-----|-----------------------|-----|---|-----|--------------------------------------|-----|--|-----|------------------------------|-----|-------------------|-----|----|-----|
|  | Sols de<br>catégorie<br>1 et 2 |       | Cultures<br>spécialisées |      | Systèmes de<br>drainage<br>artificiel |       | Orientation des lignes de lot (a)    |      |  |      |  |       | Bases<br>militaires |     | Réserves<br>indiennes |     | Érablière                               |     | Zones de<br>ressources en<br>agrégat |     | Zones pro-<br>pices à l'ex-<br>traction de<br>pétrole ou de<br>gaz |     | Sites<br>existants           |     | Sites<br>proposés |     |    |     |
|  |                                |       |                          |      |                                       |       | Tracé parallèle<br>aux lignes de lot |      | Tracé perpendicu-<br>laire aux lignes de<br>lot, à l'arrière<br>des fermes |      | Tracé perpendicu-<br>laire aux lignes de<br>lot, au centre des<br>terres ou à l'proxi-<br>mité des bâtiments<br>de ferme |       |                     |     |                       |     |   |     |                                      |     |  |     |                              |     |                   |     |    |     |
|  | nb                             | km    | nb                       | km   | nb                                    | km    | nb                                   | km   | nb   | km   | nb   | km    | nb                  | km  | nb                    | km  | nb                                      | km  | nb                                   | km  | nb   | km  | nb                           | km  | nb                | km  | nb | km  |
| SECTION                                |                                |       |                          |      |                                       |       |                                      |      |  |      |  |       |                     |     |                       |     |   |     |                                      |     |  |     |                              |     |                   |     |    |     |
| Windsor-Toronto                        | 0                              | 291,8 | 0                        | 3,0  | 0                                     | 180,5 | 0                                    | 10,5 | 0  | 20,2 | 0  | 67,4  | 0                   | 0,0 | 0                     | 0,0 | 0                                       | 0,0 | 0                                    | 0,0 | 3  | 7,5 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 | 0  | 0,0 |
| Toronto-Montréal                       | 0                              | 160,6 | 0                        | 0,0  | 0                                     | 0,0   | 0                                    | 0,0  | 0  | 0,0  | 0  | 0,0   | 0                   | 0,0 | 2                     | 1,5 | 0                                       | 0,0 | 3                                    | 1,3 | 0  | 0,0 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 | 0  | 0,0 |
| Montréal-Québec                        | 0                              | 107,4 | 0                        | 26,5 | 0                                     | 20,7  | 0                                    | 10,7 | 0  | 50,6 | 0  | 114,2 | 0                   | 0,0 | 0                     | 0,0 | 0                                       | 0,0 | 0                                    | 0,0 | 0  | 0,0 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 | 0  | 0,0 |
| Province de l'Ontario (b)              | 0                              | 433,1 | 0                        | 3,0  | 0                                     | 180,5 | 0                                    | 10,5 | 0  | 20,2 | 0  | 67,4  | 0                   | 0,0 | 2                     | 1,5 | 0                                       | 0,0 | 0                                    | 0,0 | 3  | 7,5 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 | 0  | 0,0 |
| Province de Québec (c)                 | 0                              | 126,7 | 0                        | 26,5 | 0                                     | 20,7  | 0                                    | 10,7 | 0  | 50,6 | 0  | 114,2 | 0                   | 0,0 | 0                     | 0,0 | 0                                       | 0,0 | 3                                    | 1,3 | 0  | 0,0 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 | 0  | 0,0 |
| Ensemble du corridor<br>Québec-Windsor | 0                              | 559,8 | 0                        | 29,5 | 0                                     | 201,2 | 0                                    | 21,2 | 0  | 70,8 | 0  | 181,6 | 0                   | 0,0 | 2                     | 1,5 | 0                                       | 0,0 | 3                                    | 1,3 | 3  | 7,5 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 | 0  | 0,0 |

(a) Longueur seulement. Non calculé pour le tronçon Toronto-Montréal

(b) Comprenant les sections Windsor-Toronto et Toronto-Ottawa

(c) Comprenant les sections Ottawa-Montréal et Montréal-Québec

Source: Compilation Dessau-MMM sur la base des données obtenues dans - Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 6.4 Impacts potentiels sur le milieu humain  
Scénario d'investissement dans une technologie non-pendulaire de plus de 300 km/h,  
par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor.

| TYPE<br>D'IMPACT                       | Grands parcs et sites historiques |     |           |     |                                    |     | Grandes régions touristiques /<br>de récréation / de conservation |      |                          |      | Périmètres<br>d'urbanisation/<br>emprise existante ou nouvelle<br>requise en milieu habité | Communautés rurales   |    |   |    |      |
|--|-----------------------------------|-----|-----------|-----|------------------------------------|-----|---|------|--------------------------|------|--|---|----|---|----|------|
|  | Provinciaux                       |     | Nationaux |     | Sites historiques<br>patrimoniales |     | Zones de<br>récréation  |      | Zones de<br>conservation |      |  | Tracé passant à<br>500 mètres d'un<br>périmètre d'urbanisation existant |    | Tracé passant à<br>250 mètres de<br>résidences en<br>milieu rural |    |      |
|  | nb                                | km  | nb        | km  | nb                                 | km  | nb  | km   | nb                       | km   |  | nb  | km | nb  | km |      |
| SECTION                                |                                   |     |           |     |                                    |     |   |      |                          |      |  |   |    |   |    |      |
| Windsor-Toronto                        | 0                                 | 0,0 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 6   | 13,1 | 5                        | 10,5 | 6  | 7,0   | 4  | 4,0   | 28 | 31,0 |
| Toronto-Montréal                       | 2                                 | 0,5 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 0   | 0,0  | 2                        | 4,2  | 11   | 33,0  | 2  | 1,0   | 26 | 29,1 |
| Montréal-Québec                        | 0                                 | 0,0 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 0   | 0,0  | 0                        | 0,0  | 19   | 10,7  | 12 | 17,5  | 23 | 12,2 |
| Province de l'Ontario (b) (c)          | 1                                 | 0,3 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 6   | 13,1 | 6                        | 10,7 | 16   | 39,8  | 5  | 4,4   | 41 | 51,9 |
| Province de Québec (c)                 | 1                                 | 0,2 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 0   | 0,0  | 1                        | 4,0  | 20   | 10,9  | 13 | 18,1  | 36 | 20,4 |
| Ensemble du corridor<br>Québec-Windsor | 2                                 | 0,5 | 0         | 0,0 | 0                                  | 0,0 | 6   | 13,1 | 7                        | 14,7 | 36   | 50,7  | 18 | 22,5  | 77 | 72,3 |

(a) Longueur seulement. Non calculé pour le tronçon Toronto-Montréal

(b) Comprenant les sections Windsor-Toronto et Toronto-Ottawa

(c) Comprenant les sections Ottawa-Montréal et Montréal-Québec

Sources: Compilation Dessau-MMM sur la base des données obtenues dans : - Québec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 6.4 (suite) Impacts potentiels sur le milieu humain  
Scénario d'investissement dans une technologie non-pendulaire de plus de 300 km/h,  
par tronçon interurbain, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor.

| TYPE<br>D'IMPACT                       | Agriculture                    |       |                          |      |                                       |       |                                      |      |  |      |  |       | Réserves fédérales  |     |                       |     | Zones de ressources naturelles majeures |     |                                      |     |  |      | Zones de gestion des déchets |     |                   |     |  |  |
|--|--------------------------------|-------|--------------------------|------|---------------------------------------|-------|--------------------------------------|------|--|------|--|-------|---------------------|-----|-----------------------|-----|---|-----|--------------------------------------|-----|--|------|------------------------------|-----|-------------------|-----|--|--|
|  | Sols de<br>catégorie<br>1 et 2 |       | Cultures<br>spécialisées |      | Systèmes de<br>drainage<br>artificiel |       | Orientation des lignes de lot (a)    |      |  |      |  |       | Bases<br>militaires |     | Réserves<br>indiennes |     | Érable                                  |     | Zones de<br>ressources en<br>agrégat |     | Zones pro-<br>pices à l'ex-<br>traction de<br>pétrole ou de<br>gaz |      | Sites<br>existants           |     | Sites<br>proposés |     |  |  |
|  |                                |       |                          |      |                                       |       | Tracé parallèle<br>aux lignes de lot |      | Tracé perpendi-<br>culaire aux lignes de<br>lot, à l'arrière<br>des fermes |      | Tracé perpendi-<br>culaire aux lignes de<br>lot, au centre des<br>terres ou à l'proxi-<br>mité des bâtiments<br>de ferme |       |                     |     |                       |     |   |     |                                      |     |  |      |                              |     |                   |     |  |  |
|  | nb                             | km    | nb                       | km   | nb                                    | km    | nb                                   | km   | nb   | km   | nb   | km    | nb                  | km  | nb                    | km  | nb                                      | km  | nb                                   | km  | nb   | km   | nb                           | km  | nb                | km  |  |  |
| SECTION                                |                                |       |                          |      |                                       |       |                                      |      |  |      |  |       |                     |     |                       |     |   |     |                                      |     |  |      |                              |     |                   |     |  |  |
| Windsor-Toronto                        | 0                              | 304,0 | 0                        | 6,0  | 0                                     | 198,8 | 0                                    | 10,5 | 0  | 22,4 | 0  | 118,9 | 0                   | 0,0 | 0                     | 0,0 | 0                                       | 0,0 | 4                                    | 1,5 | 4  | 31,7 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 |  |  |
| Toronto-Montréal                       | 0                              | 176,8 | 0                        | 0,0  | 0                                     | 0,0   | 0                                    | 0,0  | 0  | 0,0  | 0  | 0,0   | 0                   | 0,0 | 1                     | 1,0 | 0                                       | 0,0 | 7                                    | 4,9 | 0  | 0,0  | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 |  |  |
| Montréal-Québec                        | 0                              | 115,3 | 0                        | 25,3 | 0                                     | 19,1  | 0                                    | 9,8  | 0  | 54,0 | 0  | 112,2 | 0                   | 0,0 | 0                     | 0,0 | 0                                       | 0,0 | 0                                    | 0,0 | 0  | 0,0  | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 |  |  |
| Province de l'Ontario<br>(b) (c)       | 0                              | 450,0 | 0                        | 6,0  | 0                                     | 198,8 | 0                                    | 10,5 | 0  | 22,4 | 0  | 118,9 | 0                   | 0,0 | 1                     | 1,0 | 0                                       | 0,0 | 5                                    | 4,5 | 4  | 31,7 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 |  |  |
| Province de Québec<br>(c)              | 0                              | 146,1 | 0                        | 25,3 | 0                                     | 19,1  | 0                                    | 9,8  | 0  | 54,0 | 0  | 112,2 | 0                   | 0,0 | 0                     | 0,0 | 0                                       | 0,0 | 6                                    | 1,9 | 0  | 0,0  | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 |  |  |
| Ensemble du corridor<br>Québec-Windsor | 0                              | 596,1 | 0                        | 31,3 | 0                                     | 217,9 | 0                                    | 20,3 | 0  | 76,4 | 0  | 231,1 | 0                   | 0,0 | 1                     | 1,0 | 0                                       | 0,0 | 11                                   | 6,4 | 4  | 31,7 | 0                            | 0,0 | 0                 | 0,0 |  |  |

(a) Longueur seulement. Non calculé pour le tronçon Toronto-Montréal

(b) Comprenant les sections Windsor-Toronto et Toronto-Ottawa

(c) Comprenant les sections Ottawa-Montréal et Montréal-Québec

Sources: Compilation Dessau-MMM sur la base des données obtenues dans : - Quebec-Ontario High Speed Rail Project. Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-LAVALIN and DELCAN, July, 1994.

périphérique. Ce projet ayant été abandonné, le Gouvernement a décidé d'utiliser ce corridor pour en faire un parc linéaire urbain d'une longueur de 12 kilomètres et d'une superficie de 48 hectares connu sous le nom de la Coulée verte. Le Conseil régional de l'Ile-de-France considérait que le projet de TGV était susceptible de porter atteinte au parc linéaire et a demandé que la ligne soit couverte et qu'une liaison verte soit réalisée entre Paris et Massy avec cession gratuite des emprises non utilisées aux communautés locales. Le coût des travaux comprenant les ouvrages, les études et les dépenses foncières ont totalisé 35 millions \$ CAN. L'État a assumé 50% des coûts, la région 25%, les départements de l'Essonne et des Hauts-de-Seine 15% et les communes 10%. Le cas de la Coulée verte est un exemple intéressant d'effort d'intégration au milieu. Avant l'arrivée du train rapide, l'emplacement actuel de la Coulée verte était couvert de friche et de dépôts d'ordure. On a pu ainsi permettre l'implantation d'une infrastructure lourde dans un milieu fortement urbanisé en améliorant la qualité de vie des communes.

Comme toute infrastructure d'importance, l'implantation d'une nouvelle ligne de TGV aura des répercussions sur les paysages. Ce n'est pas tant la ligne comme telle qui en sera la cause mais plutôt les ouvrages d'art qui seront nécessaires pour adapter la ligne aux conditions topographiques. La possibilité d'utiliser des gradients de 3,5% permet cependant, en plus de limiter les besoins en ouvrages d'art, de mieux intégrer le train rapide au paysage.

Pour les terrassements, les quantités de matériel impliquées sont parfois très grandes et les remblais peuvent créer des discordances visuelles non négligeables. À la fin des travaux de construction, la SNCF réhabilite les sablières ou gravières utilisées sous la forme de plans d'eau aménagés qui sont remis aux municipalités concernées. Les emprunts et dépôts de matériaux inutilisables font également l'objet d'une restauration complète sous forme d'aménagements paysagers.

Il faut aussi mentionner que le déplacement de chemins, l'élimination de haies, la dérivation de cours d'eau réalisés dans le cadre des travaux de remembrement ont souvent transformé la physionomie des communes plus profondément que le passage de la nouvelle ligne elle-même.

À la SNCF, les spécialistes de la question ont élaboré une méthode de restitution du paysage après installation de la voie. On étudie d'abord chaque site en considérant le relief, la nature du terrain, l'habitat et les infrastructures existantes. Une analyse des paysages est ensuite faite dans le but de saisir l'impression visuelle des sites. À partir des caractéristiques techniques de la ligne (profil en travers, forme des emprises, etc.) les paysagistes dessinent une à une chaque séquence de la ligne. On détermine enfin les moyens les plus appropriés pour intégrer la ligne au milieu tout en respectant l'intégrité des paysages.

La réalisation du TGV Nord s'est faite sur des territoires jugés sensibles sur le plan archéologique. La SNCF a dû effectuer, avec l'aide du ministère de la Culture et de la Communication, une série de travaux archéologiques sur l'ensemble du tracé. Les délimitations des sites à prospecter, la coordination des activités, les modalités des différentes opérations archéologiques ainsi que les attributions respectives de

gestion ont été établies à l'intérieur d'une entente cadre avec différents partenaires.

Il est à noter également que des mesures particulières sont prévues en France afin de tenir compte de la problématique des sols contaminés dans les emprises de train rapide. Jusqu'à présent, ces mesures n'ont impliqué que quelques décharges publiques qu'il a fallu déplacer. La gestion de ces sites comporte deux volets, soit le volet administratif concernant la relocalisation des décharges affectées et le volet technique concernant l'utilisation d'une couche de sols argileux afin d'empêcher les émanations de méthane.

## Chapitre 7

---

COMPARAISON DES SCÉNARIOS SELON LEURS COÛTS ET  
BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ÉCONOMIQUES

Le septième chapitre du rapport présente les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques. Cette comparaison a été effectuée en vue d'alimenter l'analyse coût-bénéfice global du projet de train rapide Québec-Ontario.

## 7.1 INTRODUCTION

Les aspects faisant l'objet d'une analyse coûts-bénéfice environnementale et socio-économique dans le présent rapport comprennent le critère «mobilité», le critère «pollution atmosphérique», le critère «sécurité publique», le critère «développement économique régional» et le critère «utilisation du sol et aménagement du territoire». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

Les critères «consommation énergétique», «bruits et vibrations», «écosystèmes naturels» et «perceptions et modifications sociales» n'ont pu être considérés dans l'analyse coût-bénéfice du projet en raison de la non disponibilité de données susceptibles d'être traduites en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques.

Tel qu'indiqué à l'annexe E du rapport, il est particulièrement difficile d'estimer le coût des impacts du transport sur l'environnement car l'évaluation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique. On se doit donc de souligner le caractère spéculatif de la quantification en termes monétaires des aspects environnementaux et socio-économiques associés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor.

À ces difficultés d'ordre plus général s'ajoutent des problèmes particuliers relativement aux aspects environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes monétaires dans le cadre de la présente étude. Les aspects posant un problème à cet égard sont les écosystèmes naturels, le bruit et les vibrations, les perceptions et modifications sociales et certains aspects reliés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage. De façon plus spécifique, il existe même un consensus dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible.

## 7.2 ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE

Les aspects faisant l'objet d'une évaluation en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques aux fins de l'étude sont décrits ci-après.

## 7.2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers

### 7.2.1.1 Consommation énergétique

Le rapport 7.1 ne présente pas de coûts environnementaux associés à la consommation énergétique en raison de la non-disponibilité de telles données. Les coûts comme tels de consommation énergétique pour le train rapide sont considérés comme des coûts d'opération des systèmes de transport plutôt que des externalités environnementales. Cependant, il peut être raisonnable de considérer qu'une large partie des coûts environnementaux liés à la consommation énergétique sont déjà inclus dans les coûts environnementaux déterminés pour la pollution atmosphérique. Par ailleurs, il n'est pas possible d'évaluer les coûts environnementaux liés à la perte de ressources énergétiques non renouvelables dans le cadre de la présente étude.

### 7.2.1.2 Mobilité

La figure 7.2 et les tableaux 7.2 et 7.3 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les bénéfices socio-économiques pour les usagers actuels et futurs liés à la mobilité offerte par un nouveau service de train rapide. Ces bénéfices sont identifiés sous forme de surplus aux consommateurs dans les études de Prévision d'achalandage. On distingue deux niveaux de surplus aux consommateurs dans ces études: le surplus sans ou avec constante de préférence modale.

### 7.2.1.3 Pollution atmosphérique

La figure 7.1 et les tableaux 7.2 et 7.3 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les coûts environnementaux associés aux émissions de dioxyde et de monoxyde de carbone ( $\text{CO}_2$  et  $\text{CO}$ ), de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ), de composés organiques volatils (COV) et de particules en suspension (PS). Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F2 en termes de dollars 1989/kilogramme d'émissions de  $\text{CO}_2$ , de  $\text{SO}_2$ , de  $\text{NO}_x$ , de  $\text{O}_3$  et de PS et sont issus du Rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada. Les coûts unitaires définis pour le  $\text{CO}_2$  reflètent les coûts de limitation des dommages de ce type d'émission, alors que les coûts unitaires estimés pour les autres types d'émission atmosphérique visent à cerner les dommages comme tels résultant de la pollution. Les résultats présentés aux tableaux 7.2 et 7.3 sont obtenus en multipliant les totaux des figures 5.4 à 5.7 du chapitre 5 par les coûts unitaires de référence ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,1258 (référence Statistique Canada). Le coût unitaire de référence défini pour le  $\text{NO}_x$  et le  $\text{O}_3$  (2,14 dollars 1989/kilogramme) a été transposé en coût unitaire pour le  $\text{NO}_x$  et les COV aux fins de la présente étude puisque ces deux catégories d'émissions sont relativement équivalentes.

#### 7.2.1.4 Sécurité publique

La figure 7.1 et les tableaux 7.2 et 7.3 présentent pour chacun des scénarios considérés les coûts socio-économiques assumés par la collectivité en ce qui a trait aux accidents avec décès et aux accidents avec blessures graves. Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F4 en termes de dollars 1993/victime et sont issus de deux rapports de Transport Canada, à savoir le Guide to Benefit-Cost Analysis in Transport Canada (pour les décès) et le rapport Economic Criteria for Airport Traffic Services (pour les blessures).

### 7.2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport

#### 7.2.2.1 Bruit et vibrations

En raison de la non-disponibilité de données en relation avec ce critère, le tableau 7.1 se limite à présenter à titre d'information une estimation des coûts des mesures de protection contre le bruit et les vibrations prévues pour les deux technologies ferroviaires à haute vitesse dans le corridor.

#### 7.2.2.2 Développement économique régional

La figure 7.2 et les tableaux 7.2 et 7.3 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induit par un service de train rapide dans le corridor. Les bénéfices relatifs aux incidences sur l'emploi et le tourisme sont évalués dans l'étude sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques. Les bénéfices relatifs aux incidences sur la location de concessions dans les stations retenues pour un service de train rapide sont évalués dans l'étude sur le Transport de marchandises légères.

#### 7.2.2.3 Écosystèmes naturels

En raison de la non-disponibilité de données en relation avec ce critère, le tableau 7.1 se limite à présenter à titre d'information une estimation des coûts d'aménagement de traversées d'animaux en milieu faunique, des coûts de protection des eaux de surface et souterraines (systèmes de drainage), des coûts pour la protection des rivières (ponts) et des coûts de protection des sols contre l'érosion, pour les deux technologies ferroviaires à haute vitesse dans le corridor.

#### 7.2.2.4 Perceptions et modifications sociales

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

### 7.2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire

La figure 7.1 et les tableaux 7.2 et 7.3 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des coûts de pertes de production agricole associés à la mise en place de nouvelles infrastructures pour le train rapide. Ces coûts sont évalués à l'annexe F7 du rapport. L'estimation des coûts de pertes de production agricole sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor a été effectuée en se référant à des données de Statistique Canada sur la production agricole dans les comtés et régions traversés par les nouvelles emprises envisagées pour le service de train rapide. Ces coûts sont ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,0176.

Il est important de rappeler que les coûts indiqués pour les pertes de production agricole dans le corridor sont très approximatifs, puisqu'ils ne tiennent pas compte des terres de catégorie 3,4, ou 5 qui peuvent souvent être aussi productifs que les terres de première catégorie. Ces coûts ne prennent également pas en considération la disponibilité de terres productives dans le corridor et l'impact d'accords commerciaux comme l'ALENA et le GATT sur la valeur des productions agricoles dans le corridor. Enfin, les coûts de pertes de production agricole ne reflètent qu'une partie des externalités environnementales associées au critère «utilisation du sol et aménagement du territoire».

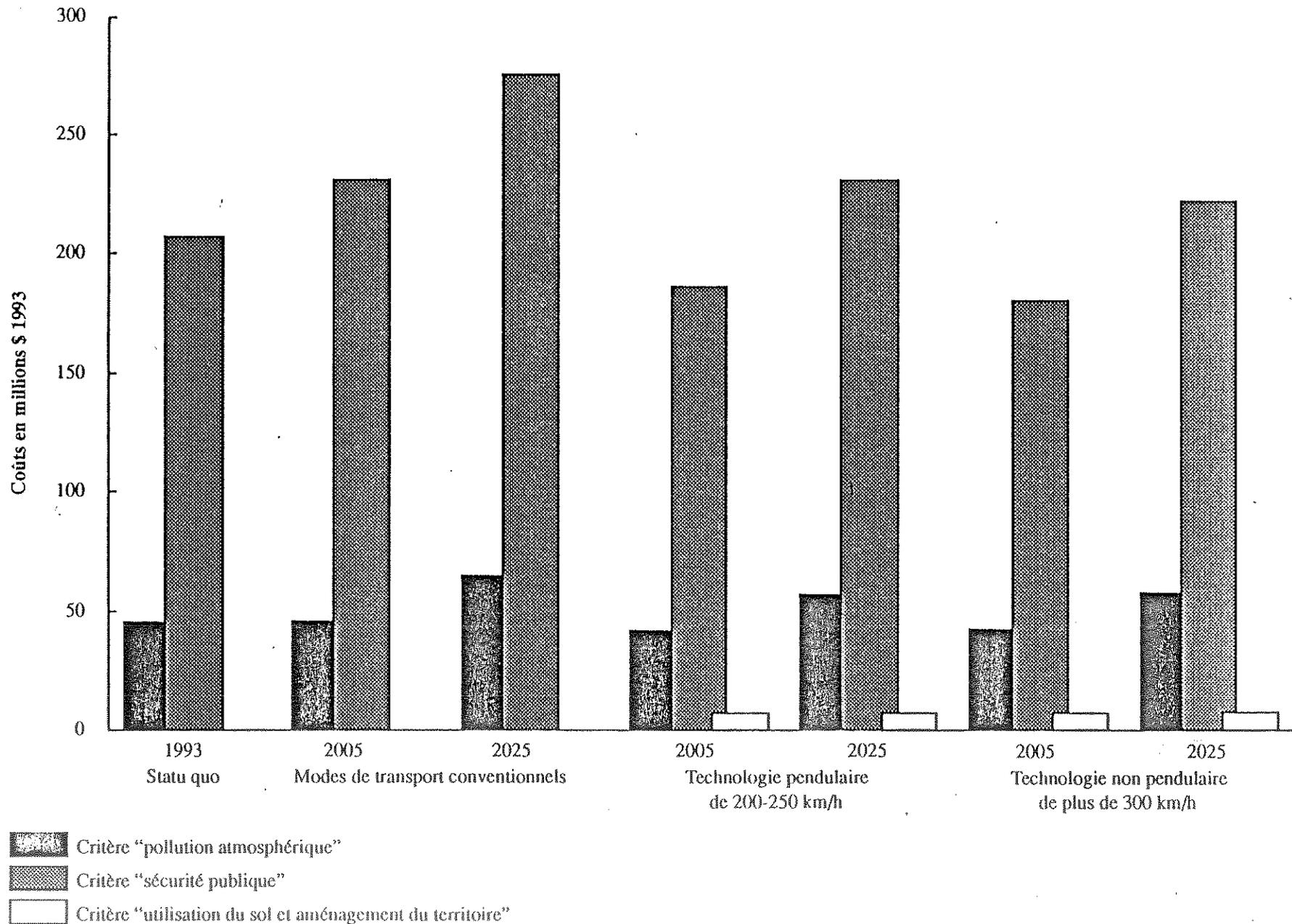
Le tableau 7.1 présente à titre d'information une estimation des coûts d'aménagement de traversées en milieu agricole, des coûts de fermeture et de relocalisation d'infrastructures de transport et des coûts des audits environnementaux pour les sols et les cours de triage contaminés, pour les deux technologies ferroviaires à haute vitesse dans le corridor.

## 7.3 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICE ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les résultats de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques sont présentés dans les figures 7.1 et 7.2 et dans les tableaux 7.3 et 7.4, pour les horizons temporels de 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor. Le tableau 7.1 présente également à titre d'information les coûts préliminaires des mesures d'atténuation intégrées dans les coûts d'infrastructure pour les deux technologies ferroviaires à haute vitesse dans le corridor.

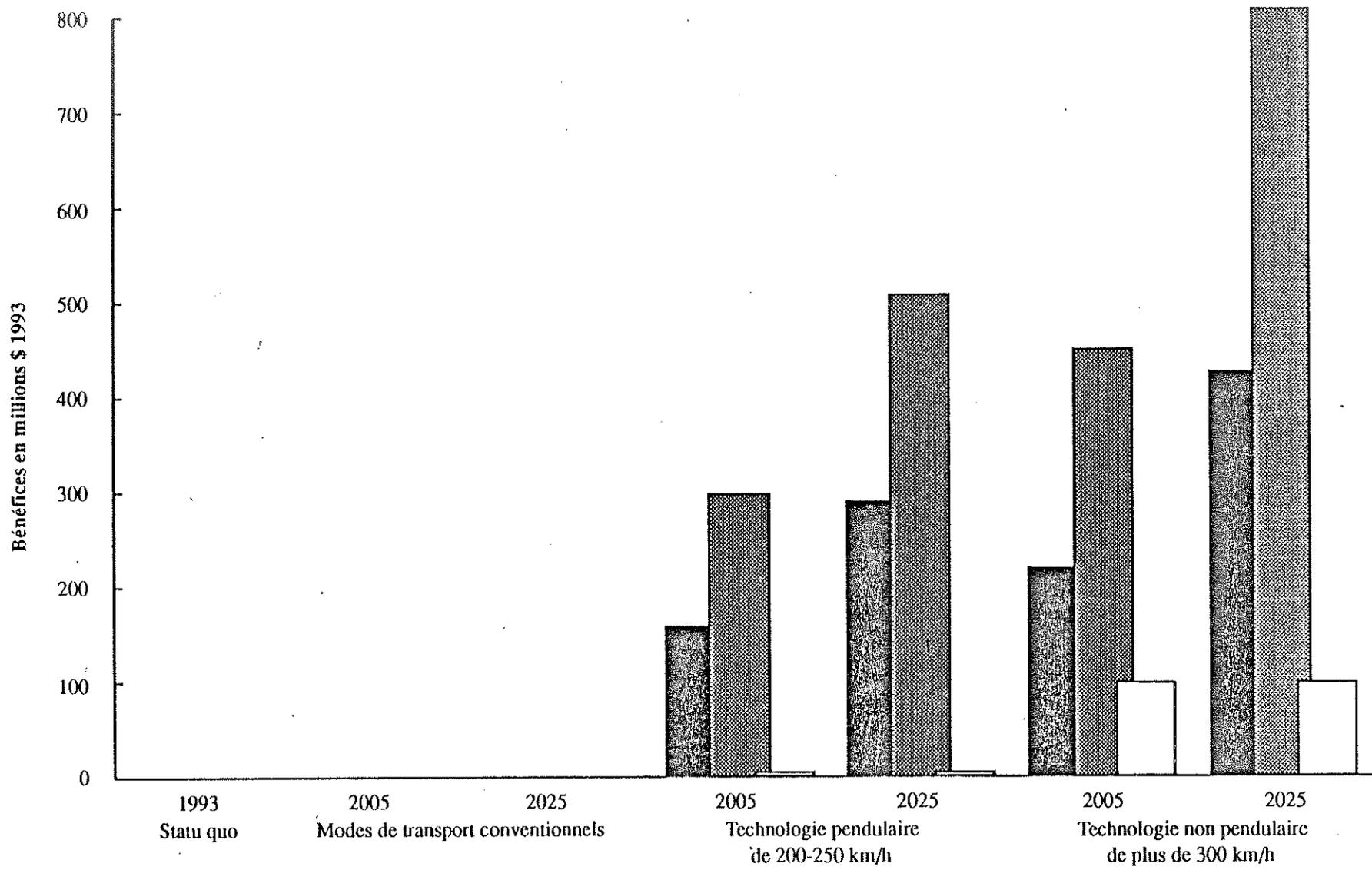
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 7.1 : Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure 7.2 : Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



-  Critère "mobilité" sans constantes de préférence modale
-  Critère "mobilité" avec constantes de préférence modale
-  Critère "développement économique régional"

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUEBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 7.1 Coûts préliminaires associés aux mesures d'atténuation environnementales et socio-économiques requises pour l'implantation du train rapide (inclus dans les coûts d'infrastructure du projet)

| TRONÇON SCÉNARIOS<br><br>TYPE DE COÛTS ET BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAUX ET SOCIO-ÉCONOMIQUES           | TRONÇON WINDSOR-TORONTO |  |   |  | TRONÇON TORONTO-MONTREAL |  |   |  | TRONÇON MONTREAL-QUEBEC |  |   |  |
|---|-------------------------|--|---|--|--------------------------|--|---|--|-------------------------|--|---|--|
|   | Statu quo (1993)        | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005-2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005-2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005-2025) | Statu quo (1993)         | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005-2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005-2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005-2025) | Statu quo (1993)        | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005-2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005-2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005-2025) |
| • Estimation des coûts des mesures de protection contre le bruit et les vibrations (1)              | nd                      | nd   | 0   | 0  | nd                       | nd   | 13 134 000  | 34 584 000   | nd                      | nd   | 14 916 000  | 18 480 000   |
| • Estimation des coûts d'aménagement de traversées d'animaux en milieu faunique (2)                 | nd                      | nd   | 2 400 000   | 2 700 000  | nd                       | nd   | 6 000 000   | 5 600 000  | nd                      | nd   | 2 400 000   | 2 400 000  |
| • Estimation des coûts de protection des eaux de surface et souterraines (systèmes de drainage) (3) | nd                      | nd   | 15 088 400  | 15 709 800   | nd                       | nd   | 28 593 830  | 27 541 065   | nd                      | nd   | 7 480 500   | 7 144 625  |
| • Estimation des coûts pour la protection des rivières (ponts) (4)                                  | nd                      | nd   | 34 634 500  | 42 558 000   | nd                       | nd   | 113 335 000   | 229 722 500  | nd                      | nd   | 80 350 000  | 72 070 000   |
| • Estimation des coûts de protection des sols contre l'érosion (5)                                  | nd                      | nd   | 10 750 000  | 11 500 000   | nd                       | nd   | 10 000 000  | 24 625 000   | nd                      | nd   | 21 675 000  | 14 550 000   |
| • Estimation des coûts d'aménagement de traversées en milieu agricole (6)                           | nd                      | nd   | 15 600 000  | 20 400 000   | nd                       | nd   | 25 200 000  | 29 400 000   | nd                      | nd   | 21 300 000  | 23 100 000   |
| • Estimation des coûts de traversées d'infrastructures routières (7)                                | nd                      | nd   | 183 447 000   | 359 733 000  | nd                       | nd   | 370 502 000   | 716 179 000  | nd                      | nd   | 54 600 000  | 222 313 000  |
| • Estimation des coûts de fermeture et de relocalisation d'infrastructures de transport (8)         | nd                      | nd   | 840 000   | 7 924 000  | nd                       | nd   | 728 000   | 4 186 000  | nd                      | nd   | 19 440 000  | 21 938 000   |
| • Estimation des coûts des audits pour les sols et les cours de triage contaminés (9)               | nd                      | nd   | 8 202 400   | 8 223 600  | nd                       | nd   | 6 719 830   | 5 615 650  | nd                      | nd   | 1 317 260   | 1 236 070  |
| TOTAL   | nd                      | nd   | 270 962 300   | 468 748 400  | nd                       | nd   | 574 212 660   | 1 077 453 215  | nd                      | nd   | 223 478 760   | 383 231 695  |

Source: Compilation Dessau MMM à partir de Québec-Ontario High Speed Rail Project, Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Interim Report No 3, Infrastructure Costs, SNC-LAVALIN and DELCAN, February, 1994, Appendix-C, D and E.

- (1) Noise Attenuation Structures  
Noise Mitigation Measures  
Ballast Mats for Noise Attenuation
- (2) Minor Wildlife Passages (Culverts)  
Wildlife Passages

- (3) Drainage Systems
- (4) Bridges
- (5) Retaining Structures
- (6) Private Farm Crossings

- (7) New Grade Separations, Rural  
New Grade Separations, Urban  
Modifications of Existing Grade Separations
- (8) Closure and Diversion of Roads
- (9) Audits for Contaminated Soil  
Audits for Existing Rail Yards

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 7.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2005

| TRONÇONS-SCÉNARIOS<br>CRITÈRES   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |  |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |  |   | CORRIDOR QUÉBEC-WINDSOR |   |  |   |
|--|-----------------------|---|--|---|--------------------|---|--|---|-------------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2025) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2025) | Statu quo (1993)        | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2025) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                         |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 112,7  | 174,4   | -                  | -   | 48,2   | 48,0  | -                       | -   | 160,9  | 222,4   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 208,4  | 331,5   | -                  | -   | 90,5   | 116,8   | -                       | -   | 298,9  | 448,3   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 35,7  | 34,5   | 34,7  | 11,8               | 11,8  | 10,1   | 9,8   | 47,2                    | 47,5  | 44,6   | 44,5  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 179,5   | 142,1  | 139,6   | 46,3               | 53,3  | 43,8   | 42,9  | 207,0                   | 232,8   | 185,9  | 182,5   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                         |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 1,8  | 60,8  | -                  | -   | 1,4  | 37,2  | -                       | -   | 3,2  | 98,0  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 3,5  | 3,9   | -                  | -   | 0,7  | 1,0   | -                       | -   | 4,2  | 4,9   |
| TOTAL (1)  | 196,1                 | 215,2   | 65,6   | 57,0  | 58,1               | 65,1  | 5,0  | 31,5  | 254,2                   | 280,3   | 70,6   | 88,5  |
| TOTAL (2)  |                       |   | 30,1   | 214,0   |                    |   | 37,3   | 100,3   |                         |   | 67,4   | 314,4   |

Coûts environnementaux et socio-économiques

Bénéfices environnementaux et socio-économiques

- (1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets
- (2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale
- (3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)
- (4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau 7.3 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2025

| TRONCONS-SCÉNARIOS   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |  |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |  |   | CORRIDOR QUÉBEC-WINDSOR |   |  |   |
|--|-----------------------|---|--|---|--------------------|---|--|---|-------------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2025) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2025) | Statu quo (1993)        | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2025) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2025) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                         |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 206,1  | 336,3   | -                  | -   | 83,6   | 93,1  | -                       | -   | 289,7  | 429,4   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 358,9  | 615,7   | -                  | -   | 147,9  | 194,8   | -                       | -   | 506,8  | 810,5   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 47,9  | 45,0   | 45,1  | 11,8               | 15,2  | 12,7   | 12,1  | 47,2                    | 63,1  | 57,7   | 57,2  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 212,6   | 173,7  | 169,8   | 46,3               | 67,3  | 56,5   | 55,2  | 207,0                   | 279,9   | 230,2  | 225,0   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                         |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 1,8  | 60,8  | -                  | -   | 1,4  | 37,2  | -                       | -   | 3,2  | 98,0  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 3,5  | 3,9   | -                  | -   | 0,7  | 1,0   | -                       | -   | 4,2  | 4,9   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 14,3   | 178,3   |                    |   | 15,1   | 62,0  |                         |   | 0,8  | 240,3   |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 260,5   | 138,5  | 457,7   | 58,1               | 82,5  | 79,4   | 163,7   | 254,2                   | 343,0   | 217,9  | 621,4   |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques

▒ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

- (1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets
- (2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale
- (3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)
- (4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

## 7.3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques

### 7.3.1.1 Pollution atmosphérique

Les coûts environnementaux et socio-économiques annuels associés à la pollution atmosphérique générée par le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 47 millions de dollars à 63 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 7.1).

L'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h ou dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 3 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 6 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

### 7.3.2.1 Sécurité publique

Les coûts socio-économiques annuels associés aux nombres d'accidents avec décès ou blessures graves attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 207 millions de dollars à 280 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 7.1).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 50 millions de dollars par année à partir 2005 et de 55 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait d'autre part de réduire ces coûts de 47 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 50 millions de dollars par année à partir de 2025.

### 7.3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire

Les coûts socio-économiques annuels associés aux pertes de production agricole pour le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient être négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 7.1).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h impliquerait des coûts annuels de pertes de production agricole de l'ordre de 4,9 millions de dollars, alors que ces coûts annuels seraient de l'ordre de 4,2 millions de dollars pour le scénario de 200-250 km/h.

## 7.3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques

### 7.3.2.1 Mobilité

Les bénéfices annuels liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs des modes de transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor seraient négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 7.2).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 222 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 429 millions de dollars par année à partir de 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs s'élèverait à 448 millions de dollars en 2005 et à 810 millions de dollars en 2025.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 161 millions de dollars par année en 2005 et de 290 millions de dollars en 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs passerait à 299 millions de dollars en 2005 et à 507 millions de dollars en 2025.

### 7.3.2.2 Développement économique régional

Les bénéfices annuels du transport interurbain de passagers sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares seraient négligeables entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure 7.2).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de générer des retombées économiques de l'ordre de 98 millions de dollars par année en 2005 et en 2025, alors que le scénario de 200-250 km/h permettrait de générer des retombées de l'ordre de 3 millions de dollars par année sur les mêmes horizon temporels.

## 7.3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 48 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 56 millions par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel

investissement à 594 millions de dollars par année en 2005 et à 964 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait d'autre part de réduire de 46 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 51 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en considération des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel investissement à 348 millions de dollars par année en 2005 et à 561 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

#### 7.3.4 Analyse de sensibilité

Une analyse de sensibilité a été réalisée en regard des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques associés au projet de train rapide dans le corridor Québec-Windsor. Les hypothèses examinées dans le cadre de cette analyse de sensibilité sont les suivantes :

- une augmentation ou une diminution de 10 % dans les prévisions d'achalandage pour la technologie non pendulaire à plus de 300 km (en 2005 et en 2025);
- une augmentation ou une diminution de 10 % dans les prévisions d'achalandage établies pour la technologie pendulaire de 200 à 250 km (en 2005 et en 2025).

Les résultats de cette analyse sont présentés au tableau 7.4. Les variations observées se limitent aux coûts et bénéfices attribuables à la pollution atmosphérique. Règle générale, une augmentation ou une diminution de 10 % des prévisions d'achalandage pour le train rapide se traduit par une variation de l'ordre de  $\pm 2\%$  en regard des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques associés au projet.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau 7.4 Analyse de sensibilité en regard des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques associés à chacun des scénarios de train rapide dans le corridor Québec-Windsor et dans chacune des provinces \*

| POURCENTAGE DE VARIATION<br>DES PRÉVISIONS<br>D'ACHALANDAGE POUR LE<br>TRAIN RAPIDE |        | SCÉNARIOS D'INVESTISSEMENT CONSIDÉRÉS          |                       |                                       |                       |
|---|--------|--|-----------------------|---------------------------------------|-----------------------|
|   |        | Technologie non pendulaire de plus de 300 km/h |                       | Technologie pendulaire à 200-250 km/h |                       |
|   |        | 2005 (\$ 1993)                                 | 2025 (\$ 1993)        | 2005 (\$ 1993)                        | 2025 (\$ 1993)        |
| CORRIDOR<br>QUÉBEC-WINDSOR  | 0 %    | 44 454 939                                     | 57 161 543            | 44 649 013                            | 57 681 404            |
|   | + 10 % | 45 211 096<br>+ 1,7%                           | 58 291 928<br>+ 2,0%  | 45 169 080<br>+ 1,2%                  | 58 448 118<br>+ 1,3%  |
|   | - 10 % | 43 698 782<br>- 1,7%                           | 56 031 158<br>- 2,0%  | 44 128 945<br>- 1,2%                  | 56 914 690<br>- 1,3%  |
| PROVINCE DE<br>L'ONTARIO  | 0 %    | 34 704 180                                     | 45 084 747            | 34 504 588                            | 44 992 983            |
|   | + 10 % | 35 456 776<br>+ 2,2%                           | 46 209 059<br>+ 2,5%  | 35 023 213<br>+ 1,5%                  | 45 756 733<br>+ 1,7%  |
|   | - 10 % | 33 951 584<br>- 2,2%                           | 43 960 435<br>- 2,5%  | 33 985 963<br>- 1,5%                  | 44 229 232<br>- 1,7%  |
| PROVINCE<br>DE QUÉBEC   | 0 %    | 9 750 759                                      | 12 076 795            | 10 144 425                            | 12 688 421            |
|   | + 10 % | 9 754 320<br>+ 0,04%                           | 12 082 869<br>+ 0,05% | 10 145 867<br>+ 0,01%                 | 12 691 384<br>+ 0,02% |
|   | - 10 % | 9 747 198<br>- 0,04%                           | 12 070 722<br>- 0,05% | 10 142 982<br>- 0,01%                 | 12 685 457<br>- 0,02% |

\* Variation en fonction du critère "pollution atmosphérique"

## Chapitre 8

---

### CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Le huitième chapitre du rapport fait un rappel des limitations méthodologiques de l'étude et présente les conclusions et recommandations issues de la comparaison des scénarios d'investissement. La première série de conclusions et recommandations découle de l'analyse quantitative et qualitative des scénarios présentée dans les chapitres 5 et 6. La seconde série de conclusions est tirée de l'analyse coût-bénéfice environnemental et socio-économique des scénarios présentée dans le chapitre 7. On trouvera à la fin du chapitre un bilan final de la comparaison des scénarios d'investissement.

## 8.1 PRINCIPALES LIMITATIONS MÉTHODOLOGIQUES DE L'ÉTUDE

Les limitations propres à l'étude sont de trois ordres:

- a) difficulté à mesurer les impacts des transports sur l'environnement, particulièrement lorsque abordés sous l'angle des comparaisons intermodales (i.e. train, avion, autocar, automobile);
- b) difficulté à traduire en termes monétaires (coûts ou bénéfices pour la collectivité) les impacts des transports sur l'environnement;
- c) difficulté, voire la quasi impossibilité, à prévoir l'évolution des effets environnementaux sur un horizon de 30 ans (an 2025), compte tenu des incertitudes techno-économiques, environnementales et sociales sur un tel horizon temporel.

### 8.1.1 Difficultés à mesurer les impacts des transports sur l'environnement

Aux incertitudes scientifiques liées à l'évolution d'une science encore jeune s'ajoute une pénurie de données de référence ou d'indicateurs sur l'état et l'évolution des écosystèmes naturels et humains à l'intérieur du corridor Québec-Windsor. Compte tenu de l'immensité de ce corridor, qui s'étend sur une longueur de quelques 1200 kilomètres et occupe la majorité des territoires urbanisés des provinces de l'Ontario et du Québec, les meilleures sources de données de référence disponibles dans le cadre de cette étude sont les rapports sur l'État de l'environnement produits par le gouvernement fédéral (1991) et par le gouvernement du Québec (1988 et 1992). Cependant, ces trois rapports font état de lacunes sérieuses au niveau des données disponibles. Il convient enfin de préciser que les effets sur l'environnement abordés dans les comparaisons se limitent généralement à l'exploitation des véhicules et non au cycle de vie complet des différents modes de transport.

### 8.1.2 Difficultés à traduire en termes monétaires les impacts des transports sur l'environnement

Il est particulièrement difficile d'estimer le coût des impacts du transport sur l'environnement car l'évaluation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique. On se doit donc de souligner le caractère

spéculatif de la quantification en termes monétaires des aspects environnementaux et socio-économiques associés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor.

À ces difficultés d'ordre plus général s'ajoutent des problèmes particuliers relativement aux aspects environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes monétaires dans le cadre de la présente étude. Les aspects posant un problème à cet égard sont les écosystèmes naturels, le bruit et les vibrations, les perceptions et modifications sociales et certains aspects reliés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage. De façon plus spécifique, il existe même un consensus dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible.

### 8.1.3 Difficultés à prévoir l'évolution des effets environnementaux sur un horizon de 30 ans

La prévision des effets environnementaux des transports sur un horizon de 30 ans (an 2025) se veut un exercice particulièrement imprécis, puisqu'elle repose sur des projections dans l'avenir lointain de phénomènes pour lesquels on arrive avec difficulté à cerner les conséquences dans un proche avenir.

Aux incertitudes technologiques, économiques et institutionnelles qui rendent hasardeuses toute entreprise du genre, s'ajoutent en effet des incertitudes importantes concernant les effets des polluants sur les matériaux, la santé et le bien-être des écosystèmes et de l'homme, ainsi que les effets de la présence des infrastructures sur les habitats fauniques et humains. Sur un horizon temporel aussi long, il devient également très difficile d'anticiper l'évolution des valeurs sociales attachées à la préservation des ressources biophysiques et humaines. À cet égard, certains économistes ont récemment avancé des arguments convaincants à l'effet que la valeur relative des ressources naturelles risque d'augmenter dans l'avenir.

## 8.2 PRINCIPAUX CONSTATS ET RECOMMANDATIONS ISSUS DE L'ANALYSE QUANTITATIVE ET QUALITATIVE

### 8.2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport

#### □ Consommation énergétique

- La consommation énergétique annuelle associée au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devrait augmenter entre 1993 et 2025 pour le scénario de train conventionnel, en raison de la croissance globale de l'achalandage;

- l'investissement dans un système ferroviaire à haute vitesse contribuerait à atténuer les augmentations prévues de consommation énergétique dans le corridor. En l'an 2025, la consommation énergétique annuelle associée au scénario de train conventionnel serait réduite de 20% par année dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 16% par année dans le cas du scénario à 200-250 km/h;
- le bénéfice environnemental additionnel associé à des sources d'énergie locales et renouvelables, comme l'hydro-électricité, l'énergie solaire et l'énergie éolienne est largement limité au service ferroviaire à haute vitesse dans la partie québécoise du corridor, compte tenu de la prépondérance de la filière hydro-électrique dans cette province.

#### □ Mobilité

- Les bénéfices pour la collectivité liées à l'investissement dans un service de train rapide dans le corridor devraient se traduire par un surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale.
- l'investissement dans un service de train rapide offrirait de nouvelles possibilités d'amélioration de l'intégration multimodale des transports dans le corridor, particulièrement en regard des liaisons ferroviaires et aériennes. Un tel investissement offrirait également la possibilité d'accroître l'accessibilité universelle aux soins de transport dans le corridor, particulièrement pour les passagers à mobilité réduite, les passagers âgés et les passagers avec enfants ou avec d'importants bagages.

#### □ Pollution atmosphérique

- Les émissions annuelles totales de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ), de composés organiques volatiles (COV) et de particules en suspension (PS) associées au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient croître de manière importante entre 1993 et 2025 pour le scénario de train conventionnel, en raison de l'augmentation globale de l'achalandage. On prévoit que les émissions annuelles totales de monoxyde de carbone (CO) et de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ) diminueront entre 1993 et 2025 dans le cas du scénario de train conventionnel en raison des améliorations apportées aux modes de transport existants;
- l'investissement dans un service de train rapide permettrait de réduire les émissions atmosphérique contribuant à l'effet de serre ( $\text{CO}_2$  et CO) et à l'ozone troposphérique ( $\text{NO}_x$  et COV) dans le corridor. On prévoit, par contre, qu'un tel investissement aboutirait à une hausse des

émissions de dioxyde de soufre et de particules en suspension (SO<sub>2</sub> et PS). Cette augmentation serait attribuable à des niveaux de consommation plus élevés d'électricité d'origine thermique dans la province de l'Ontario. À partir de l'an 2025:

- les émissions annuelles contribuant à l'effet de serre (CO<sub>2</sub> et CO) associées au train conventionnel seraient diminuées respectivement de 24 % et 12 % dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 18 % et 10 % dans le cas du scénario à 200-250 km/h;
- les émissions annuelles contribuant à l'ozone troposphérique (NO<sub>x</sub> et COV) associées au scénario de train conventionnel seraient réduites respectivement de 31 % et 13 % dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 25 % et 11 % dans le cas du scénario à 200-250 km/h;
- les émissions annuelles contribuant aux précipitations acides et au smog urbain (SO<sub>2</sub> et PS) associées au scénario de train conventionnel augmenteraient respectivement de 46 % et par un facteur de 15 dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 28 % et par un facteur de 10 dans le cas du scénario à 200-250 km/h.

#### □ Sécurité publique

- Les accidents annuels totaux causant des décès et des blessures liés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient croître de 23% entre 1993 et 2025 pour le scénario de train conventionnel, en raison de l'augmentation globale de l'achalandage;
- l'investissement dans un service de train rapide permettrait de réduire le nombre anticipé d'accidents causant des décès et des blessures dans le corridor. On prévoit qu'en l'an 2025 le nombre annuel de décès associés au scénario de train conventionnel serait réduit de 31% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 30% dans le cas du scénario à 200-250 km/h. Sur le même horizon temporel, le nombre annuel de blessures graves serait réduit de 12% dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 10% dans le cas du scénario à 200-250 km/h.

### 8.2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport

#### □ Bruits et vibrations

- Même si les niveaux observés de bruit et de vibrations générés par les systèmes ferroviaires à haute vitesse sont moins élevés que ceux générés par le train conventionnel, il est à prévoir que les niveaux observés de bruit le long des parcours ferroviaires augmenteront en raison de la plus grande fréquence de voyages prévue : en 2025, la fréquence de départs serait multipliée par un facteur de 5 pour chacun des deux scénarios à haute vitesse en comparaison avec le scénario de train conventionnel;

- les enjeux en termes de bruit et vibrations qui devront faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes sont reliés à :
  - l'introduction de services ferroviaires de fret léger à haute vitesse opérant de nuit dans le corridor, à une fréquence de 2 à 6 départs par nuit;
  - l'ouverture de nouveaux tracés en milieux urbains et suburbains le long du Lakeshore à l'est et à l'ouest de la région métropolitaine de Toronto, pour chacun des deux scénarios de train rapide.

#### □ Développement économique régional

- Entre 1995 et l'an 2020, on prévoit que l'investissement dans un service de train rapide devrait susciter une moyenne de 2 420 nouveaux emplois qualifiés et non qualifiés par an dans le corridor Québec-Windsor dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et de 52 nouveaux emplois par an dans le cas du scénario à 200-250 km/h. Si les impacts indirects sur le reste du Canada sont pris en considération, l'emploi annuel total suscité serait réduit à 1 736 emplois dans le cas du scénario de plus de 300 km/h et augmenterait à 172 emplois dans le cas du scénario à 200-250 km/h;
- aucun bénéfice significatif lié au tourisme dans le corridor ne découlerait de l'investissement dans un service de train rapide;
- les revenus générés par la location de concessions dans les gares de train rapide seraient limités par le manque d'espace disponible dans les gares;
- le niveau relativement restreint de nouveaux déplacements interurbains induits par un service de train rapide indique que les effets sur le développement des zones urbaines dans le corridor seront modestes et profiteront surtout aux plus grandes agglomérations dans le corridor. Les gares de train rapide ne joueront pas un rôle de catalyseur du développement économique en l'absence de pressions des marchés en faveur du développement et d'initiatives de planification en vue de susciter de telles pressions.

#### □ Écosystèmes naturels

- L'investissement dans un service de train rapide susciterait des impacts en termes de pertes de milieux environnementaux sensibles, d'effets de barrière pour la faune, de modifications de la quantité et de la qualité des eaux de surface et souterraines et de perturbation d'habitats aquatiques et terrestres dans le corridor;
- les enjeux relatifs aux écosystèmes naturels qui devront faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes sont reliés à :

- l'ouverture d'un nouveau tracé à travers le complexe forestier et de marécages régional de Marlborough, la Ceinture verte RMOC et le parc provincial Darlington entre Smith Falls et Kingston, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
- l'ouverture d'un nouveau tracé à travers des milieux environnementaux sensibles dans le bassin versant du lac Ontario entre Toronto, l'aéroport international Lester B. Pearson, Kitchener et London, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
- l'ouverture d'un nouveau tracé en bordure du Lakeshore entre Kingston et Oshawa, pour le scénario de plus de 300 km/h.

□ **Perceptions et modifications sociales**

- Les enjeux sociaux qui devront faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes sont reliés à la fermeture de gares ferroviaires dans les communautés de petite taille. Un transfert de bénéfices des municipalités desservies par une gare de train rapide vers les municipalités affectées par des fermetures de gares devrait être sérieusement envisagé. L'accès aux gares de train rapide devrait également être facilité autant que possible pour les municipalités affectées par des fermetures de gares.

□ **Utilisation du sol et aménagement du territoire**

- L'investissement dans un service de train rapide occasionnerait des impacts en termes de pertes de production agricole sur des terres de bonne qualité, de pertes de terres dans des communautés urbaines et rurales ainsi que dans des espaces dotés de ressources naturelles commercialement valorisées, d'effets de barrière dans des milieux habités, d'atteintes à l'intégrité de sites valorisés au point de vue archéologique, patrimonial ou esthétique et de disposition de sols potentiellement contaminés dans les emprises existantes et future.
- les enjeux relatifs à l'utilisation du sol et à l'aménagement du territoire qui devront faire l'objet d'une gestion particulièrement serrée au cours d'études subséquentes sont reliés à:
  - la coupure de terres agricoles contre le sens du cadastre dans les basses terres du Saint-Laurent entre Montréal et Québec et à l'ouest de la région métropolitaine de Toronto, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
  - l'ouverture d'un nouveau tracé à travers plusieurs communautés rurales et urbaines entre Toronto, l'aéroport international Lester B. Pearson, Kitchener et London, pour chacun des deux scénarios de train rapide;
  - l'ouverture d'un nouveau tracé en bordure du Lakeshore entre Kingston et Oshawa, pour le scénario de plus de 300 km/h.

### 8.3 PRINCIPAUX CONSTATS ISSUS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICE ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

#### 8.3.1 Comparaison du scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h au scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel

- En comparaison avec le scénario de train conventionnel, le scénario de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 48 millions de dollars par année en 2005 et de 56 millions de dollars par année en 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés à la pollution atmosphérique, à la sécurité publique et à l'utilisation du sol dans le corridor;
- la prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 594 millions de dollars par année en 2005 et à 964 millions de dollars par année en 2025.

#### 8.3.2 Comparaison du scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h au scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel

- En comparaison avec le scénario de train conventionnel, le scénario à 200-250 km/h permettrait de diminuer de 46 millions de dollars par année en 2005 et de 51 millions de dollars par année en 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés à la pollution atmosphérique, à la sécurité publique et à l'utilisation du sol dans le corridor;
- la prise en considération des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 348 millions de dollars par année en 2005 et à 561 millions de dollars par année en 2025.

### 8.4 BILAN DE LA COMPARAISON DES SCÉNARIOS D'INVESTISSEMENT

Les principales conclusions qui se dégagent au terme de l'étude sont les suivantes:

- 1) Les services basés sur des technologies ferroviaires à haute vitesse sont environnementalement préférables à long terme à un service basé sur une technologie ferroviaire conventionnelle.

En comparaison avec un service basé sur une technologie ferroviaire conventionnelle, l'investissement dans des services de transport de passagers par train rapide contribuerait à une amélioration des conditions environnementales à long terme dans le corridor Québec-Windsor. L'exploitation de tels services permettrait de réduire la consommation énergétique, la pollution atmosphérique et le nombre de décès et de blessures

graves d'origine accidentelle dans le corridor, tout en augmentant les bénéfices liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs.

- 2) **Un service de train rapide basé sur une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h serait environnementalement préférable à long terme à un service de train rapide basé sur une technologie pendulaire à 200-250 km/h.**

Parmi les deux scénarios de train rapide considérés, l'exploitation d'un service basé sur une technologie ferroviaire non pendulaire de plus de 300 km/h permettrait d'améliorer davantage les conditions environnementales à long terme dans le corridor Québec-Windsor que l'exploitation d'un service basé sur une technologie pendulaire à 200-250 km/h. L'avantage comparatif du scénario basé sur une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h est attribuable à un transfert plus important de passagers en provenance des modes de transport aérien et automobile dans le corridor.

- 3) **L'investissement dans un service de train rapide nécessitera cependant l'implantation de nouvelles infrastructures ferroviaires dans le corridor qui seront, à court terme, la source d'impacts négatifs sur l'environnement.**

En comparaison avec un service basé sur une technologie ferroviaire conventionnelle, l'investissement dans des services de transport de passagers par train rapide implique toutefois l'implantation de nouvelles infrastructures ferroviaires dans le corridor Québec-Windsor. Les impacts négatifs à court terme sur l'environnement liés à la localisation des infrastructures dans le corridor comprennent les modifications au climat sonore, les incidences sur les écosystèmes naturels et sur les communautés rurales, ainsi que les empiètements sur les usages existants et les contraintes à l'aménagement du territoire. L'ensemble de ces impacts devra faire l'objet d'une gestion serrée au cours d'études subséquentes en vue de développer des mesures d'atténuation, de restauration et de compensation appropriées.

## Références bibliographiques

---

## CHÁPITRE 1 : INTRODUCTION

- 1- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 3-5.
- 2- Conférence européenne des Ministres des Transports, avec la coopération du Centre de recherches économiques de l'OCDE, Rapport de la soixante-dix-neuvième Table ronde d'économie des transports tenue à Paris les 8 et 9 décembre 1988 sur le thème: «Environnement et infrastructures de transport», 1989, p. 155.

## CHAPITRE 3 : MÉTHODOLOGIE

- 3- Gouvernement du Québec, Plans de transport. Comité responsable de la méthodologie d'évaluation des scénarios, ministère des Transports du Québec, janvier 1993, section 2, p. 20.
- 4- OCDE, Recherche routière - Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées, rapport préparé par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, juillet 1973, p.87-88.

## CHAPITRE 4 : CADRE ANALYTIQUE

- 5- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 27-22.
  - 6- Statistique Canada, Activité humaine et l'environnement. un compendium de statistiques, 1986 révisé en 1991, p.37-39.
  - 7- Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'environnement, La politique sur l'environnement du ministère des Transports du Québec, septembre 1992.
  - 8- Ministère des Transports du Québec, Normes de conception routière, t. 1, chap. 2 "Cadre environnemental" et chap. 2 "route à faible débit".
-

- 9- Bureau de la région du Grand-Toronto, Gestion de la croissance dans la RGT-Rapport de synthèse, juillet 1992, p. 27 à 43.
  - 10- Beaulé, M., conseiller du Groupe de travail sur Montréal et sa région, Systèmes de transport, aménagement du territoire et restructuration économique : quelques défis du Grand-Montréal, Groupe de travail sur Montréal et sa région, présenté lors du 28<sup>e</sup> Congrès annuel de l'AQTR, 4 au 7 avril 1993, exposés des communications, t. 2, p. 33.
  - 11- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 12-5.
  - 12- Khan, A.M., Energy and Environmental Factors in Intercity Passenger Transportation. Executive summary, March 1990, p.ii.
  - 13- Government of Ontario, DRAFT Report on Planning and Development Reform in Ontario, Commission on Planning and Development Reform in Ontario, December 18, 1992.
  - 14- Sauvé, S., «Les carburants alternatifs : mythes, réalités et perspectives de développement, le transport et l'environnement»; Revue Routes et Transports, AQTR, vol. 23, n° 1, printemps 1993, p. 13.
  - 15- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 12-33.
  - 16- Ministry of Transportation of Ontario, An Intercity Passenger Transportation Strategy for South Central Ontario : A Discussion Paper-Draft, January 1993, p. 5.
  - 17- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions : le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 1, p. 361.
  - 18- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 23.
  - 19- Gouvernement du Canada, Plan vert du Canada, chap. V, 1990, p. 100 et 101.
  - 20- Gouvernement du Canada, Plan vert du Canada, chap. V, 1990, p. 119 à 121.
-

- 21- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions: le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 2, p. 223 et 224.
  - 22- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions : le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 2, p. 223 et 224.
  - 23- Guérette, C., Centre de développement des Transports, Transports Canada, Présentation technique au congrès de l'AQTR au Chanteclerc, Sainte-Adèle, le 5 avril 1993.
  - 24- Beaumont, J.P., Bilan sur les systèmes de transport et l'environnement, ministère des Transports du Québec, Service de l'environnement, février 1993, p.64
  - 25- Lafontaine, P., Vers une politique de sécurité dans les transports, ministère des Transports du Québec-Division de la sécurité routière, présentation dans le cadre du congrès annuel de l'AQTR, le 5 avril 1993, p. 1 et 2.
  - 26- Bureau fédéral d'examen des évaluations environnementales, CN Rail, Programme de doublement des voies, Colombie-Britannique, Rapport final de la commission d'évaluation fédérale, mars 1985, p. 25.
  - 27- Société Nationale des Chemins de Fers Belge (SNCB), Étude thématique du projet TGV Paris/Londres-Bruxelles-Cologne/Amsterdam, Rapport final, décembre 1989, p. 45.
  - 28- Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'environnement, Pour une politique sur le bruit de la circulation routière, vol. I : rapport et recommandations, mai 1985, p. 10 à 27.
  - 29- Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'environnement, Pour une politique sur le bruit de la circulation routière, vol. I : rapport et recommandations, mai 1985, p. 11.
-

- 30- Ministries of Transportation and Communications, and Environment of Ontario, Protocol for dealing with noise concerns during the preparation, review and evaluation of environmental assessments for Provincial Highway Undertakings, February 1986.
- 31- Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'environnement, Pour une politique sur le bruit de la circulation routière, vol. II : Les politiques et programmes de l'Ontario, mai 1985, p. 31.
- 32- Société canadienne d'hypothèques et de logement, Nouveaux secteurs résidentiels à proximité des aéroports, publication N°. LNH 5185 81/05, mai 1981.
- 33- Société Nationale des Chemins de Fers Belge (SNCB), Étude thématique du projet TGV Paris/Londres-Bruxelles-Cologne/Amsterdam, Rapport final, décembre 1989, p. 44 à 54.
- 34- Ministère de l'Environnement de l'Ontario, Model Municipal Noise Control By-Law, August 1978.
- 35- Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'environnement, Pour une politique sur le bruit de la circulation routière, vol. I : rapport et recommandations, mai 1985, p. 9.
- 36- Transurb 1993 - Note de service - 28 mai 1993, High Speed Rail Project Trip Report, p. 2.
- 37- The Experience of the TGV South-East, s.d.
- 38- Transurb - Note de service - 28 mai 1993, High Speed Rail Project Trip Report. Pratiques précédentes et innovations apportées par la circulaire, s.d., s.p.
- 39- DATAR, INRETS, OEST, SNCF, Les effets socio-économiques du TGV en Bourgogne et Rhône-Alpes, juin 1986, p. 6.
- 40- DATAR, INRETS, OEST, SNCF, Les effets socio-économiques du TGV en Bourgogne et Rhône-Alpes, juin 1986, p. 16.
-

- 41- Chatrie, I., Réconcilier grande vitesse et équilibre du territoire, Revue urbanisme, mars 1993, p. 22.
  - 42- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 5-8 et 5-9.
  - 43- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 26-1.
  - 44- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 26-21 et 6-19.
  - 45- Government of Ontario, DRAFT Report on Planning and Development Reform in Ontario, Commission on Planning and Development Reform in Ontario, December 18, 1992.
  - 46- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 513.
  - 47- Ministère des Transports du Québec, La prévention des collisions routières impliquant des cervidés au Québec, 1992.
  - 48- Monsieur Robert Letarte, ministère des Transports du Québec, communication personnelle.
  - 49- Richardson, N., L'aménagement du territoire et le développement durable au Canada, Conseil consultatif canadien de l'environnement (CCCE), 1989, p. 54.
  - 50- Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Des habitats fauniques à conserver - Colloque national sur la faune, 1985, p. 47.
  - 51- Ministère de l'Environnement du Québec, L'Environnement au Québec. un premier bilan. document technique, 1988, p. 342.
  - 52- Groupe de travail train rapide Québec/Ontario, Enjeux environnementaux de la réalisation d'un lien ferroviaire dans le corridor Québec-Ontario - Rapport final, Dessau, 1990, p. 39.
-

- 53- Ministère de l'Environnement du Québec, L'Environnement au Québec. un premier bilan. document technique, 1988, p. 271 et Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 207.
- 54- Ministère de l'Environnement du Québec, Effets des sels déglaçants sur la qualité de l'eau de l'aquifère de Trois-Rivières-Ouest, 1992.
- 55- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 504.
- 56- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 82.
- 57- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 6-19.
- 58- Ministère de l'Environnement du Québec, L'environnement au Québec. un premier bilan. document technique, 1988, p. 184.
- 59- Gouvernement du Québec, ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Des habitats fauniques à conserver - Colloque national sur la faune, 1985, p. 43.
- 60- Government of Ontario, Manual of Implementation Guidelines for the Wetland Policy Statement, Ministry of Natural Resources, Ministry of Municipal Affairs, November 1992.
- 61- Ministère des Transports du Québec, Normes de conception routière, t. 1, chap. 2 «Cadre environnemental», 1993.
- 62- Ministère de l'Environnement du Québec, L'environnement au Québec. un premier bilan. document technique, 1988, p. 201 et 202.
- 63- Hydro-Québec, vice-présidence Environnement, Synthèse et analyse comparative des impacts environnementaux des scénarios de développement/phase 2. Rapport final, novembre 1992, p. 19.
- 64- Ministère de l'Environnement du Québec, L'Environnement au Québec. un premier bilan-Documents techniques, 1988, p. 168.
- 65- Richardson, N., L'aménagement du territoire et développement durable au Canada, Conseil consultatif canadien de l'environnement (CCCE), 1989, p. 41-42.
-

- 66- Richardson, N., L'aménagement du territoire et développement durable au Canada, Conseil consultatif canadien de l'environnement (CCCE), 1989, p. 41-42.
- 67- Comité de coordination de la région du grand Toronto, Gestion de la croissance dans la région du grand Toronto, Berridge Lewinberg Greenberg Ltée, Juillet 1992, p. 44.
- 68- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), Les coûts des dommages causés à l'environnement. Compte-rendu d'un séminaire tenu à l'OCDE en Août 1972, p. 225.
- 69- «Sur la ligne ferroviaire Montréal Deux-Montagnes, les Lavallois craignent la disparition de l'arrêt de Laval-sur-le-Lac», Contact Laval Est, mercredi le 30 juin 1993, p. 4.
- 70- Ministry of Transportation of Ontario, An Intercity Passenger Transportation Strategy for South Central Ontario : A Discussion Paper. Draft, January 1993, p. 15.
- 71- Chapitre I, «Réconcilier grande vitesse et équilibre du territoire», Revue Urbanisme, mars 1993, p. 23.
- 72- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 535.
- 73- Monsieur Robert Letarte, ministère des Transports du Québec, communication personnelle.
- 74- Morgan, M. Granger, «Risk Analysis and Management», Scientific American, July 1993, p. 35.
- 75- Lawson, John J., The Valuation of Transport Safety, Transport Canada, Economic Evaluation Branch, Report N° TP N° 10569, May 1989.
- 76- Dubrana, Didier, «Électricité et cancer-Haute tension sous les lignes», Science et Vie, mensuel n° 905, février 1993, p. 88-89.
- 77- Dubrana, Didier, «Électricité et cancer-Haute tension sous les lignes», Science et Vie, mensuel n° 905, février 1993, p. 88-89.
-

- 78- American Planning Association and Planning Advisory Service (APA), Electromagnetic Fields and Land-Use Controls, Report Number 435, December 1991, p. 9-11-16.
- 79- American Planning Association and Planning Advisory Service (APA), Electromagnetic Fields and Land-Use Controls, Report Number 435, December 1991, p. 9-11-16.
- 80- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), Les coûts des dommages causés à l'environnement, Compte-rendu d'un séminaire tenu à l'OCDE en Août 1972, 1972, p. 94.
- 81- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE), Les coûts des dommages causés à l'environnement. Compte-rendu d'un séminaire tenu à l'OCDE en Août 1972, p. 100.
- 82- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 509.
- 83- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 13-1.
- 84- Groupe de travail train rapide Québec/Ontario, Enjeux environnementaux de la réalisation d'un lien ferroviaire dans le corridor Québec-Ontario-Rapport final, Dessau, 1990, p. 26 et 27.
- 85- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 205.
- 86- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 13-27.
- 87- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 5-15.
- 88- Government of Ontario, Food Land Guidelines : Policy Statement, Minister of Agriculture and Food, 1978.
- 89- Government of Ontario, DRAFT Report on Planning and Development Reform in Ontario, Commission on Planning and Development Reform in Ontario, December 18, 1992.
- 90- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 5-10.
-

- 91- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions : le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 2, p. 175 et 176.
- 92- Government of Ontario, Mineral Aggregate Resources : Policy Statement, Ministry of Natural Resources, Ministry of Municipal Affairs, May 9, 1986.
- 93- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 253 et 254.
- 94- Québec-Ontario High Speed Rail Project, Interim Technology Report - Draft, Canadian Institute of Guided Ground Transport (CIGGT), Annexe C-2-TGV-Nord, October 16, 1992, n.p.
- 95- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 511.
- 96- Conférence européenne des Ministres des Transports (CEMT) avec la coopération de l'OCDE, La Politique des transports et de l'environnement - Session ministérielle de la CEMT, 1990, p. 145 et 146.
- 97- Conférence européenne des Ministres des Transports (CEMT) avec la coopération de l'OCDE, La Politique des transports et de l'environnement - Session ministérielle de la CEMT, 1990, p. 130 et 131.
- 98- Québec-Ontario High Speed Rail Project, Interim Technology Report - Draft, Canadian Institute of Guided Ground Transport (CIGGT), Annexe C-2-TGV-Nord, October 16, 1992, n.p.
- 99- Conférence européenne des Ministres des Transports (CEMT) avec la coopération de l'OCDE, La Politique des transports et de l'environnement - Session ministérielle de la CEMT, 1990, p. 131.
- 100- Mignerou, G. et al., Impact psychologique et économique du bruit des autoroutes urbaines pour les secteurs résidentiels les plus proches, Centre de recherches en aménagement et en développement - Université Laval, cahier spécial n° 7, décembre 1982; p. 99.
- 101- Gouvernement du Canada, Plan vert du Canada, chap. V, 1990, p. 89.
-

- 102- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 514.
- 103- Gouvernement du Canada, L'état de l'environnement au Canada, 1991, p. 7-13.
- 104- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, p. 511 et 512.
- 105- Québec-Ontario High Speed Rail Project, Interim Technology Report - Draft, Canadian Institute of Guided Ground Transport (CIGGT), Annexe C-2-TGV-Nord, October 16, 1992, n.p.
- 106- Statistique Canada, Activités humaines et l'environnement, un compendium de statistiques, 1986 révisé en 1991, p. 63.
- 107- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions : le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 4, p. 1571.
- 108- Québec-Ontario High Speed Rail Project, Preliminary Routing Assessment and Costing Study, SNC-Lavalin and Delcan, June 1993, p. 7.4 et 7.5.
- 109- Conseil canadien des Ministres de l'Environnement, Système national de classification des lieux contaminés, rapport CCME EPC-CS/39F, mars 1992, p. 1.
- 110- Gouvernement du Québec, ministère des Transports, Service de l'environnement, Intégration de la problématique des sols contaminés aux Plans de transport de la région de Montréal, avril 1993, p. 19.
-

## Glossaire

---

Effets sur l'environnement :

#### Les effets directs

Ces effets sont directement reliés au projet. L'accroissement des niveaux de bruit, suite à l'implantation d'un nouveau système de transport, est un des nombreux exemples d'effets directs d'un projet sur l'environnement.

#### Les effets indirects

Ces effets ne sont pas a priori directement reliés à un projet modifiant l'environnement. Ces effets indirects découlent dans bien des cas d'effets directs du projet sur l'environnement. L'accroissement de la consommation de médicaments (somnifères, tranquillisants, médicaments pour troubles cardio-vasculaires) est un des nombreux exemples d'effets indirects d'un projet sur l'environnement. Dans le cas présent, cette surconsommation de médicament pourrait découler de l'accroissement des niveaux de bruit, suite à une modification de l'offre en transport.

#### Les effets à court, à moyen et à long termes

Ce sont les effets directs ou indirects d'un projet déterminé selon leur horizon de survenance. Ainsi les effets à court terme sont les effets d'un projet qui se manifestent pendant ou presque immédiatement après une modification de l'environnement. Par contre, les effets à moyen et à long termes sont les effets d'un projet qui ne se manifestent pas immédiatement après une modification de l'environnement mais qui sont plutôt susceptibles de se manifester à plus long terme. Ces effets se manifestent surtout par des problèmes de santé. Les polluants dans l'atmosphère qui, selon certains auteurs, peuvent avoir des conséquences extrêmement néfastes sur la santé future des populations sont un bon exemple d'effets à plus long terme sur l'environnement. Le risque, dans l'évaluation de ces effets à moyen ou à long terme, est que des dommages irréversibles pourraient survenir avant même que l'on puisse en identifier la cause.

---

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Mobilité réduite:          | Se dit des personnes qui pour diverses raisons ont de la difficulté à se déplacer. Il s'agit bien entendu des personnes souffrant d'un handicap physique ou intellectuel quelconque mais également des personnes âgées, des personnes accompagnant de jeunes enfants et des étudiants. Ces derniers font parties de la classe de la population désavantagée sur le plan de la mobilité à cause de leur statut socio-économique. |
| Objectif :                 | Point précis et devant être atteint. Le niveau d'atteinte de ces objectifs est défini à partir d'une évaluation quantitative.   |
| Paramètre :                | Élément important dont la connaissance explicite les caractéristiques essentielles d'un ensemble, d'une question.   |
| Rupture de charge:         | En transport de personnes, les ruptures de charge concernent les transferts nécessaires afin d'arriver à destination. Ces ruptures de charge impliquent, en plus du transfert des personnes, le transfert de leurs bagages.   |
| Scénario multimodal:       | Se dit d'un scénario de transport comportant plusieurs modes concurrentiels (avion, train, automobile et autocar).  |
| Surplus aux consommateurs: | Le surplus aux consommateurs se définit comme étant le bénéfice obtenu par les usagers suite à une amélioration de l'offre en transport. Il combine des coûts en temps et en argent afin de déterminer ce qu'on est prêt à payer pour effectuer un déplacement. Les coûts en temps consommé pour un déplacement tiennent compte de la valeur même de ce temps.  |

---

Annexe A

---

PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO

## TABLE DES MATIÈRES

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| <b>ANNEXE A</b>  |             |
| 1.0 INTRODUCTION .....   | A.1         |
| 2.0 ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE ...   | A.1         |
| 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers .....                               | A.5         |
| 2.1.1 Consommation énergétique .....   | A.5         |
| 2.1.2 Mobilité .....   | A.5         |
| 2.1.3 Pollution atmosphérique .....  | A.5         |
| 2.1.4 Sécurité publique .....  | A.6         |
| 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport .....                                    | A.6         |
| 2.2.1 Bruit et vibrations .....  | A.6         |
| 2.2.2 Développement économique régional .....  | A.6         |
| 2.2.3 Écosystèmes naturels .....   | A.6         |
| 2.2.4 Perceptions et modifications sociales .....  | A.6         |
| 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | A.6         |
| 3.0 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE .....                     | A.7         |
| 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques .....                          | A.7         |
| 3.1.1 Pollution atmosphérique .....  | A.7         |
| 3.1.2 Sécurité publique .....  | A.12        |
| 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | A.12        |
| 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques .....                      | A.12        |
| 3.2.1 Mobilité .....   | A.12        |
| 3.2.2 Développement économique régional .....  | A.13        |
| 3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques ..... | A.13        |

### **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

- Figure A.1 Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure A.2 Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

- Figure A.3 Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure A.4 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure A.5 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Tableau A.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2005
- Tableau A.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2025

L'annexe A du rapport présente les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques. Cette comparaison a été effectuée en vue d'alimenter l'analyse coût-bénéfice global du projet de train rapide Montréal-Toronto. Les prévisions d'achalandage correspondant au projet sont présentées au figures A.1 à A.3.

## 1. INTRODUCTION

Les aspects faisant l'objet d'une analyse coûts-bénéfice environnementale et socio-économique dans le présent rapport comprennent le critère «mobilité», le critère «pollution atmosphérique», le critère «sécurité publique», le critère «développement économique régional» et le critère «utilisation du sol et aménagement du territoire». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

Les critères «consommation énergétique», «bruits et vibrations», «écosystèmes naturels» et «perceptions et modifications sociales» n'ont pu être considérés dans l'analyse coût-bénéfice du projet en raison de la non disponibilité de données susceptibles d'être traduites en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques.

Tel qu'indiqué à l'annexe E du rapport, il est particulièrement difficile d'estimer le coût des impacts du transport sur l'environnement car l'évaluation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique. On se doit donc de souligner le caractère spéculatif de la quantification en termes monétaires des aspects environnementaux et socio-économiques associés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor.

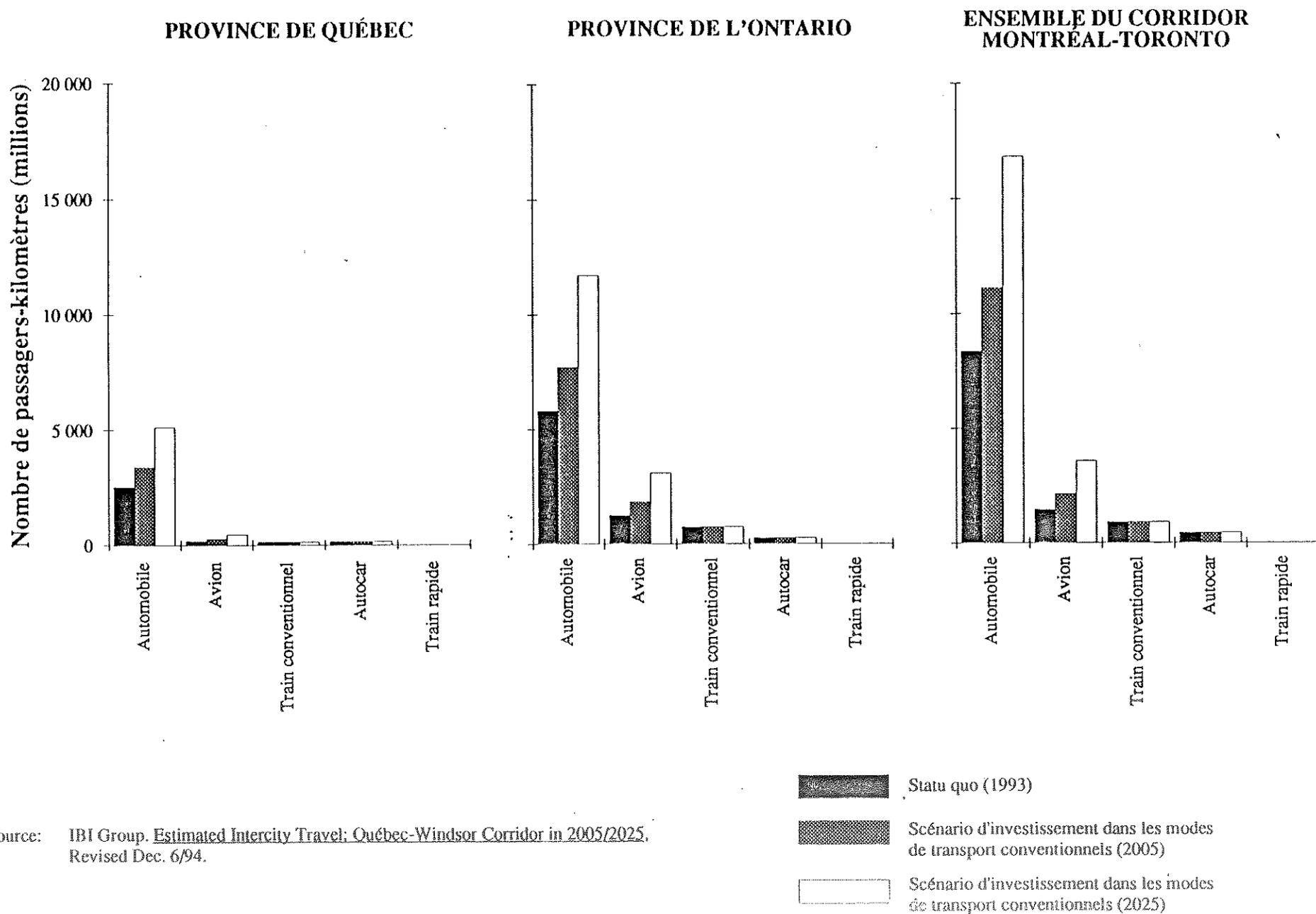
À ces difficultés d'ordre plus général s'ajoutent des problèmes particuliers relativement aux aspects environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes monétaires dans le cadre de la présente étude. Les aspects posant un problème à cet égard sont les écosystèmes naturels, le bruit et les vibrations, les perceptions et modifications sociales et certains aspects reliés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage. De façon plus spécifique, il existe même un consensus dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible.

## 2. ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE

Les aspects faisant l'objet d'une évaluation en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques aux fins de l'étude sont décrits ci-après.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

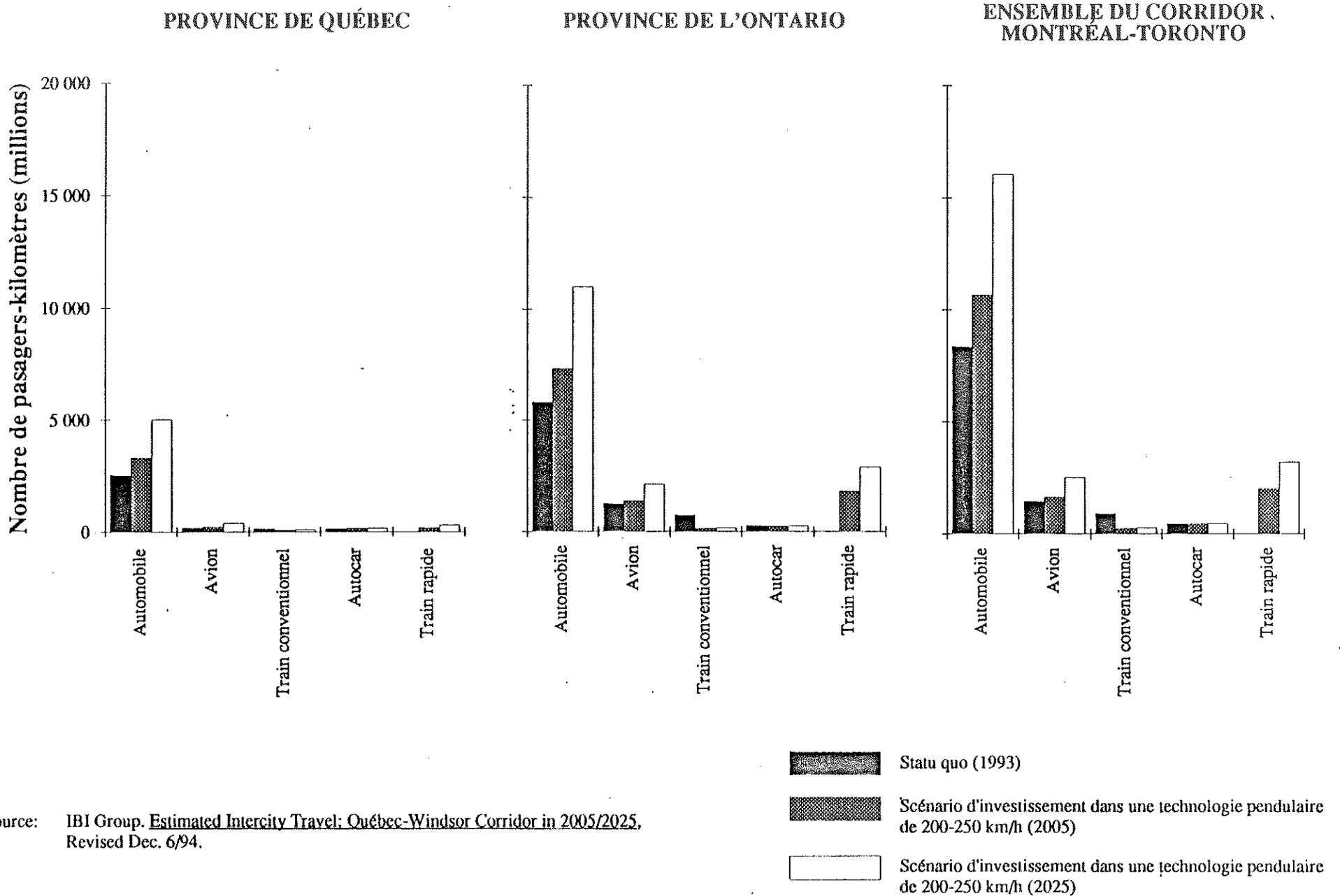
Figure A.1: Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel; Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

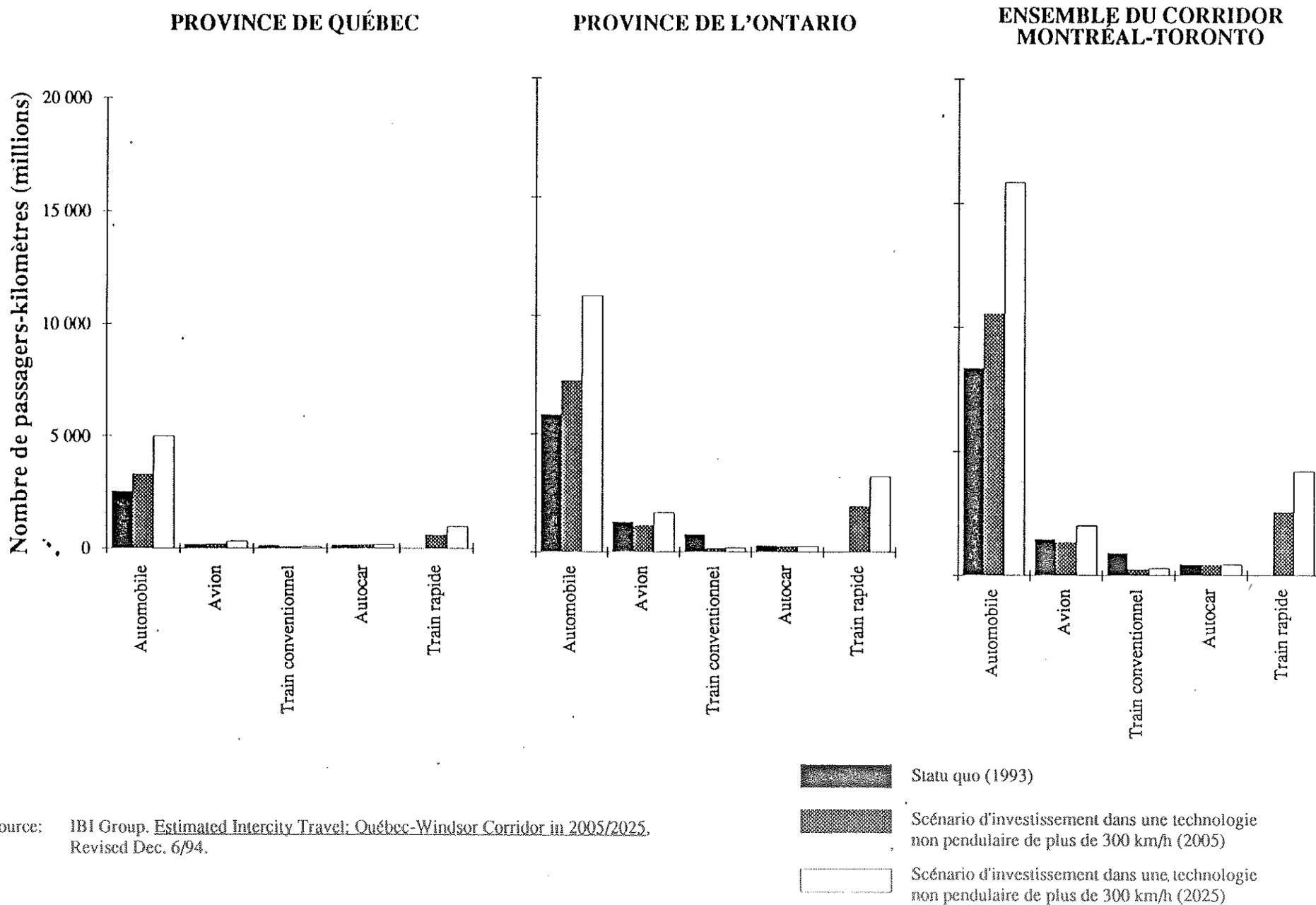
Figure A.2: Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Figure A.3: Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

## 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers

### 2.1.1 Consommation énergétique

Le rapport ne présente pas de coûts environnementaux associés à la consommation énergétique en raison de la non-disponibilité de telles données. Les coûts comme tels de consommation énergétique pour le train rapide sont considérés comme des coûts d'opération des systèmes de transport plutôt que des externalités environnementales. Cependant, il peut être raisonnable de considérer qu'une large partie des coûts environnementaux liés à la consommation énergétique sont déjà inclus dans les coûts environnementaux déterminés pour la pollution atmosphérique. Par ailleurs, il n'est pas possible d'évaluer les coûts environnementaux liés à la perte de ressources énergétiques non renouvelables dans le cadre de la présente étude.

### 2.1.2 Mobilité

La figure A.5 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les bénéfices socio-économiques pour les usagers actuels et futurs liés à la mobilité offerte par un nouveau service de train rapide. Ces bénéfices sont identifiés sous forme de surplus aux consommateurs dans les études de Prévision d'achalandage. On distingue deux niveaux de surplus aux consommateurs dans ces études: le surplus sans ou avec constante de préférence modale.

### 2.1.3 Pollution atmosphérique

La figure A.4 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les coûts environnementaux associés aux émissions de dioxyde et de monoxyde de carbone ( $\text{CO}_2$  et  $\text{CO}$ ), de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ), de composés organiques volatils (COV) et de particules en suspension (PS). Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F2 en termes de dollars 1989/kilogramme d'émissions de  $\text{CO}_2$ , de  $\text{SO}_2$ , de  $\text{NO}_x$ , de  $\text{O}_3$  et de PS et sont issus du Rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada. Les coûts unitaires définis pour le  $\text{CO}_2$  reflètent les coûts de limitation des dommages de ce type d'émission, alors que les coûts unitaires estimés pour les autres types d'émission atmosphérique visent à cerner les dommages comme tels résultant de la pollution. Les résultats présentés aux tableaux A.1 et A.2 sont obtenus en multipliant les totaux des figures 5.4 à 5.7 du chapitre 5 par les coûts unitaires de référence ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,1258 (référence Statistique Canada). Le coût unitaire de référence défini pour le  $\text{NO}_x$  et le  $\text{O}_3$  (2,14 dollars 1989/kilogramme) a été transposé en coût unitaire pour le  $\text{NO}_x$  et les COV aux fins de la présente étude puisque ces deux catégories d'émissions sont relativement équivalentes.

#### 2.1.4 Sécurité publique

La figure A.4 et les tableaux A.1 et A.2 présentent pour chacun des scénarios considérés les coûts socio-économiques assumés par la collectivité en ce qui a trait aux accidents avec décès et aux accidents avec blessures graves. Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F4 en termes de dollars 1993/victime et sont issus de deux rapports de Transport Canada, à savoir le Guide to Benefit-Cost Analysis in Transport Canada (pour les décès) et le rapport Economic Criteria for Airport Traffic Services (pour les blessures).

### 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport

#### 2.2.1 Bruit et vibrations

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.2 Développement économique régional

La figure A.5 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induit par un service de train rapide dans le corridor. Les bénéfices relatifs aux incidences sur l'emploi et le tourisme sont évalués dans l'étude sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques. Les bénéfices relatifs aux incidences sur la location de concessions dans les stations retenues pour un service de train rapide sont évalués dans l'étude sur le Transport de marchandises légères.

#### 2.2.3 Écosystèmes naturels

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.4 Perceptions et modifications sociales

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire

La figure A.4 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des coûts de pertes de production agricole associés à la mise en place de nouvelles infrastructures pour le train rapide. Ces coûts sont évalués à l'annexe F7 du rapport. L'estimation des coûts de pertes de production

agricole sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor a été effectuée en se référant à des données de Statistique Canada sur la production agricole dans les comtés et régions traversés par les nouvelles emprises envisagées pour le service de train rapide. Ces coûts sont ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,0176.

Il est important de rappeler que les coûts indiqués pour les pertes de production agricole dans le corridor sont très approximatifs, puisqu'ils ne tiennent pas compte des terres de catégorie 3,4, ou 5 qui peuvent souvent être aussi productifs que les terres de première catégorie. Ces coûts ne prennent également pas en considération la disponibilité de terres productives dans le corridor et l'impact d'accords commerciaux comme l'ALENA et le GATT sur la valeur des productions agricoles dans le corridor. Enfin, les coûts de pertes de production agricole ne reflètent qu'une partie des externalités environnementales associées au critère «utilisation du sol et aménagement du territoire».

### 3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les résultats de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques sont présentés dans les figures A.4 et A.5 et dans les tableaux A.1 et A.2, pour les horizons temporels de 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor.

#### 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques

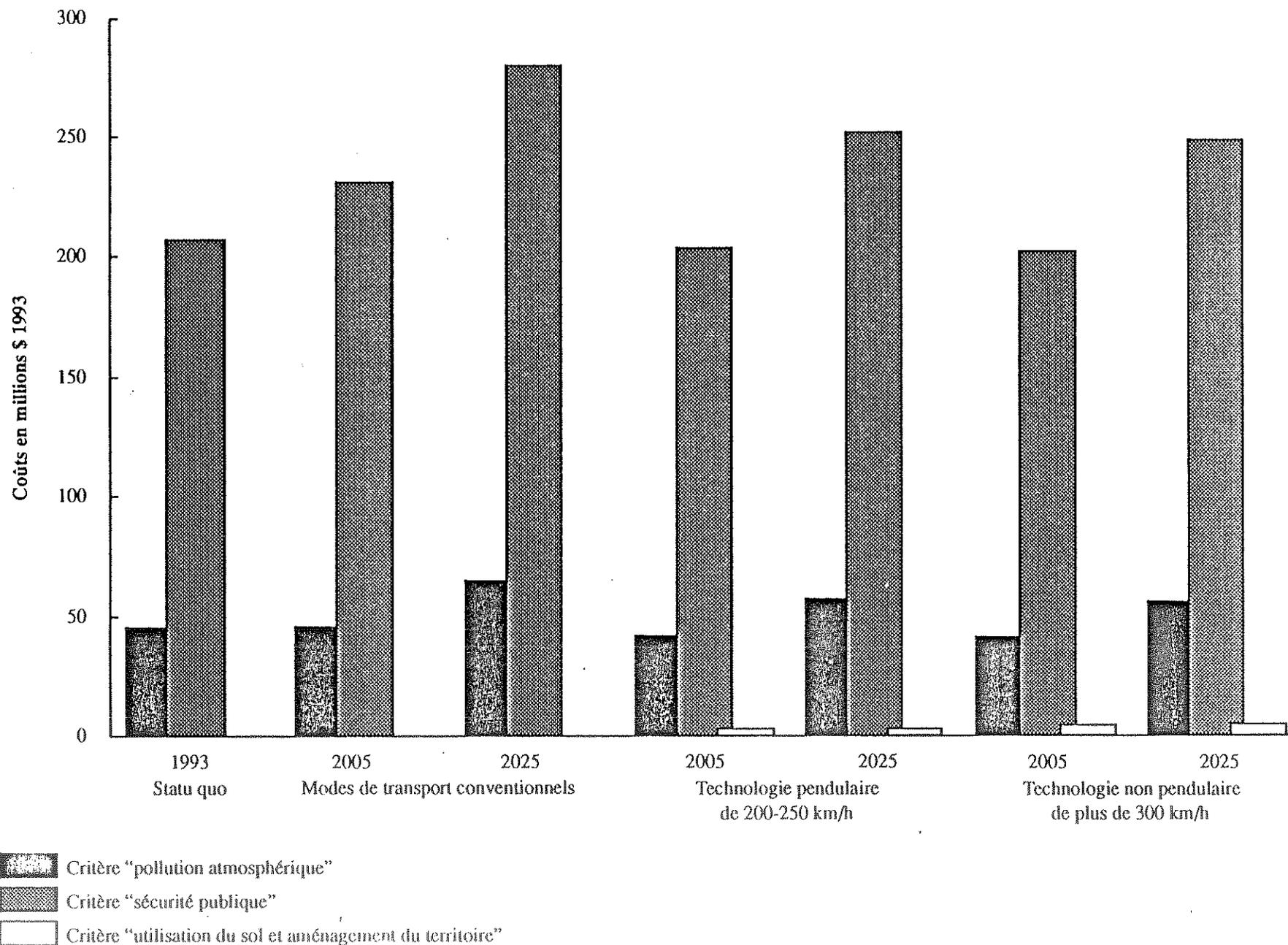
##### 3.1.1 Pollution atmosphérique

Les coûts environnementaux et socio-économiques annuels associés à la pollution atmosphérique générée par le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 47 millions de dollars à 63 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 2,2 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 4,6 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait de diminuer ces coûts de 1,6 millions de dollars par année en 2005 et de 3,4 millions de dollars par année en 2025.

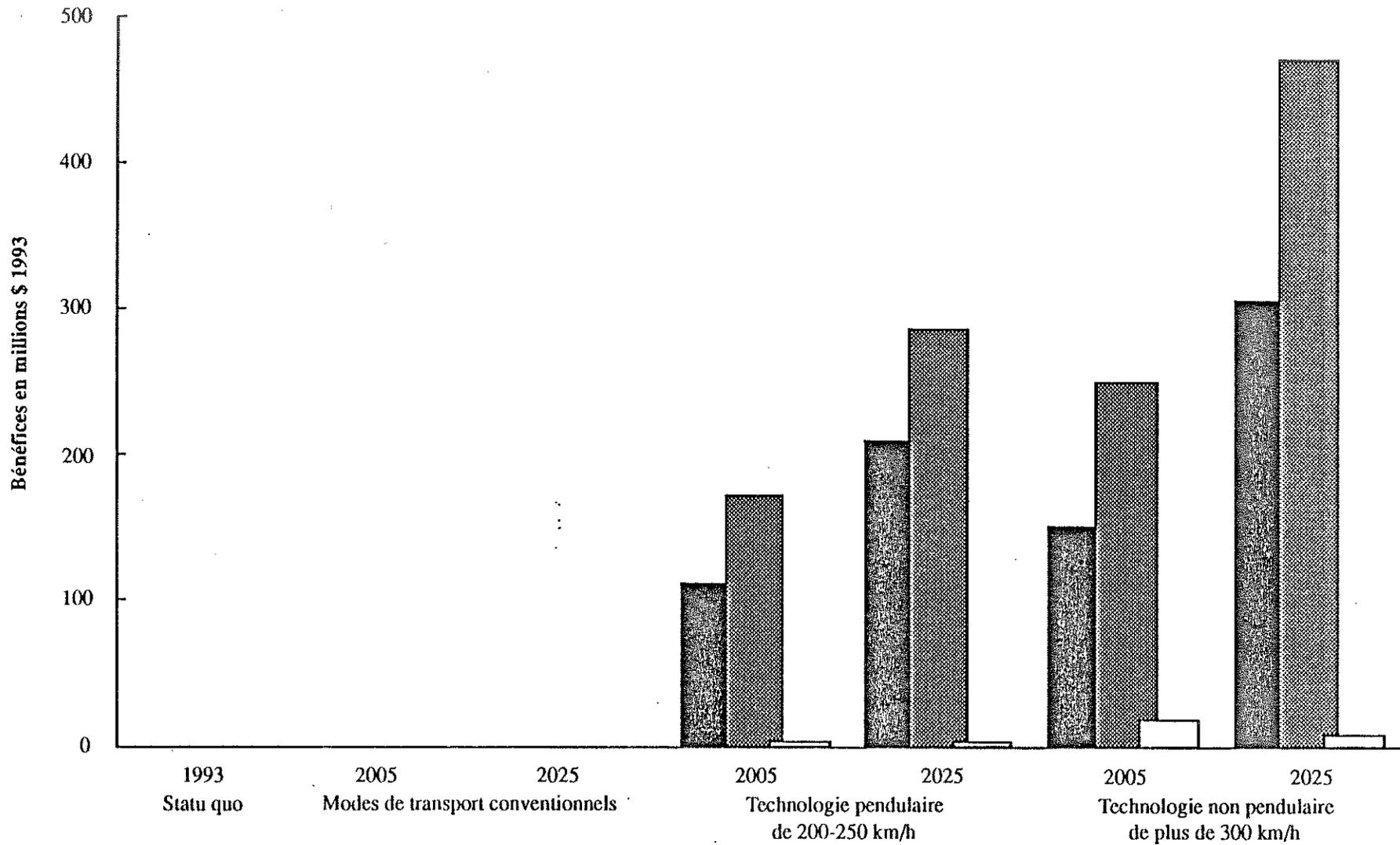
# PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure A.4 : Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



# PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME

Figure A.5 : Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



-  Critère "mobilité" sans constantes de préférence modale
-  Critère "mobilité" avec constantes de préférence modale
-  Critère "développement économique régional"

PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau A.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2005

| TRONÇONS-SCÉNARIOS   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |  |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |  |   | CORRIDOR MONTRÉAL-TORONTO |   |  |   |
|--|-----------------------|---|--|---|--------------------|---|--|---|---------------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)          | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 81,0   | 123,0   | -                  | -   | 30,8   | 27,0  | -                         | -   | 111,8  | 150,0   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 114,9  | 184,7   | -                  | -   | 57,6   | 62,6  | -                         | -   | 172,5  | 247,3   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 35,7  | 34,6   | 34,2  | 11,8               | 11,8  | 11,3   | 11,1  | 47,2                      | 47,5  | 45,9   | 45,3  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 179,5   | 152,6  | 150,9   | 46,3               | 53,3  | 50,7   | 50,6  | 207,0                     | 232,8   | 203,3  | 201,5   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 4,9  | 13,5  | -                  | -   | 3,3  | 6,1   | -                         | -   | 1,7  | 19,6  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 0,8  | 1,0   | -                  | -   | 0,0  | 0,3   | -                         | -   | 0,8  | 1,3   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 102,1  | 49,6  |                    |   | 34,5   | 28,9  |                           |   | 136,5  | 78,5  |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 215,2   | 68,2   | 12,1  | 58,1               | 65,1  | 7,7  | 6,7   | 254,2                     | 280,3   | 75,8   | 18,8  |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques

▒ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

- (1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets
- (2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale
- (3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)
- (4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau A.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2025

| TRONÇONS-SCÉNARIOS<br><br>CRITÈRES   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |  |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |  |   | CORRIDOR MONTRÉAL-TORONTO |   |  |   |
|--|-----------------------|---|--|---|--------------------|---|--|---|---------------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)          | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 157,4  | 251,5   | -                  | -   | 54,0   | 56,5  | -                         | -   | 211,4  | 308,0   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 197,6  | 351,7   | -                  | -   | 89,8   | 118,3   | -                         | -   | 287,4  | 470,0   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 47,9  | 45,3   | 44,5  | 11,8               | 15,2  | 14,4   | 14,0  | 47,2                      | 63,1  | 59,7   | 58,5  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 212,6   | 185,9  | 183,2   | 46,3               | 67,3  | 64,9   | 64,8  | 207,0                     | 279,9   | 250,8  | 248,0   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 4,9  | 13,5  | -                  | -   | 3,3  | 6,1   | -                         | -   | 1,7  | 19,6  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 0,8  | 1,0   | -                  | -   | 0,0  | 0,3   | -                         | -   | 0,8  | 1,3   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 69,7   | 36,3  |                    |   | 28,6   | 16,5  |                           |   | 98,2   | 19,8  |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 260,5   | 29,5   | 136,5   | 58,1               | 82,5  | 7,2  | 45,3  | 254,2                     | 343,0   | 22,2   | 181,8   |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques

■ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

(1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets

(2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale

(3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)

(4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

### 3.1.2 Sécurité publique

Les coûts socio-économiques annuels associés aux nombres d'accidents avec décès ou blessures graves attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 207 millions de dollars à 280 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 31,3 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 31,9 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait d'autre part de réduire ces coûts de 29,5 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 29,1 millions de dollars par année à partir de 2025.

### 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire

Les coûts socio-économiques annuels associés aux pertes de production agricole pour le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient être négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h impliquerait des coûts annuels de pertes de production agricole de l'ordre de 1,3 millions de dollars, alors que ces coûts annuels seraient de l'ordre de 0,8 million de dollars pour le scénario de 200-250 km/h.

## 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques

### 3.2.1 Mobilité

Les bénéfices annuels liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs des modes de transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor seraient négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.5).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 150 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 308 millions de dollars par année à partir de 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs s'élèverait à 247 millions de dollars en 2005 et à 470 millions de dollars en 2025.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 112 millions de dollars par année en 2005 et de 211 millions de dollars en 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs passerait à 172 millions de dollars en 2005 et à 287 millions de dollars en 2025.

### 3.2.2 Développement économique régional

Les bénéfices annuels du transport interurbain de passagers sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares seraient négligeables entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.5).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de générer des retombées économiques de l'ordre de 20 millions de dollars par année en 2005 et en 2025, alors que le scénario de 200-250 km/h permettrait de générer des retombées de l'ordre de 2 millions de dollars par année en 2005 et en 2025.

### 3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 32 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 35 millions par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel investissement à 299 millions de dollars par année en 2005 et à 525 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait d'autre part de réduire de 17 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 32 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en considération des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel investissement à 204 millions de dollars par année en 2005 et à 321 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

## Annexe B

---

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
Technologie de plus de 300 km/h  
sur tracé de technologie à 200-250 km/h  
entre Montréal et Ottawa

## TABLE DES MATIÈRES

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| <b>ANNEXE B</b>  |             |
| 1.0 INTRODUCTION .....   | B.1         |
| 2.0 ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE ...   | B.1         |
| 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers .....                               | B.4         |
| 2.1.1 Consommation énergétique .....   | B.4         |
| 2.1.2 Mobilité .....   | B.4         |
| 2.1.3 Pollution atmosphérique .....  | B.4         |
| 2.1.4 Sécurité publique .....  | B.5         |
| 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport .....                                    | B.5         |
| 2.2.1 Bruit et vibrations .....  | B.5         |
| 2.2.2 Développement économique régional .....  | B.5         |
| 2.2.3 Écosystèmes naturels .....   | B.5         |
| 2.2.4 Perceptions et modifications sociales .....  | B.5         |
| 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | B.5         |
| 3.0 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE .....                     | B.6         |
| 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques .....                          | B.6         |
| 3.1.1 Pollution atmosphérique .....  | B.6         |
| 3.1.2 Sécurité publique .....  | B.11        |
| 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | B.11        |
| 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques .....                      | B.11        |
| 3.2.1 Mobilité .....   | B.11        |
| 3.2.2 Développement économique régional .....  | B.11        |
| 3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques ..... | B.12        |

### **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

|            |  |
|------------|--|
| Figure B.1 | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels par province dans le corridor Québec-Windsor                            |
| Figure B.2 | Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (via Dorval), par province dans le corridor Québec-Windsor |

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

- Figure B.3 Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor
- Figure B.4 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor
- Tableau B.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2005
- Tableau B.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2025

L'annexe B du rapport présente les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques. Cette comparaison a été effectuée en vue d'alimenter l'analyse coût-bénéfice global du projet de train rapide Québec-Ontario avec un scénario de plus de 300 km/h empruntant le parcours du scénario à 200-250 km/h entre Montréal et Ottawa. Les prévisions d'achalandage correspondant à ce projet sont présentées aux figures B.1 et B.2.

## 1. INTRODUCTION

Les aspects faisant l'objet d'une analyse coûts-bénéfice environnementale et socio-économique dans le présent rapport comprennent le critère «mobilité», le critère «pollution atmosphérique», le critère «sécurité publique», le critère «développement économique régional» et le critère «utilisation du sol et aménagement du territoire». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

Les critères «consommation énergétique», «bruits et vibrations», «écosystèmes naturels» et «perceptions et modifications sociales» n'ont pu être considérés dans l'analyse coût-bénéfice du projet en raison de la non disponibilité de données susceptibles d'être traduites en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques.

Tel qu'indiqué à l'annexe E du rapport, il est particulièrement difficile d'estimer le coût des impacts du transport sur l'environnement car l'évaluation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique. On se doit donc de souligner le caractère spéculatif de la quantification en termes monétaires des aspects environnementaux et socio-économiques associés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor.

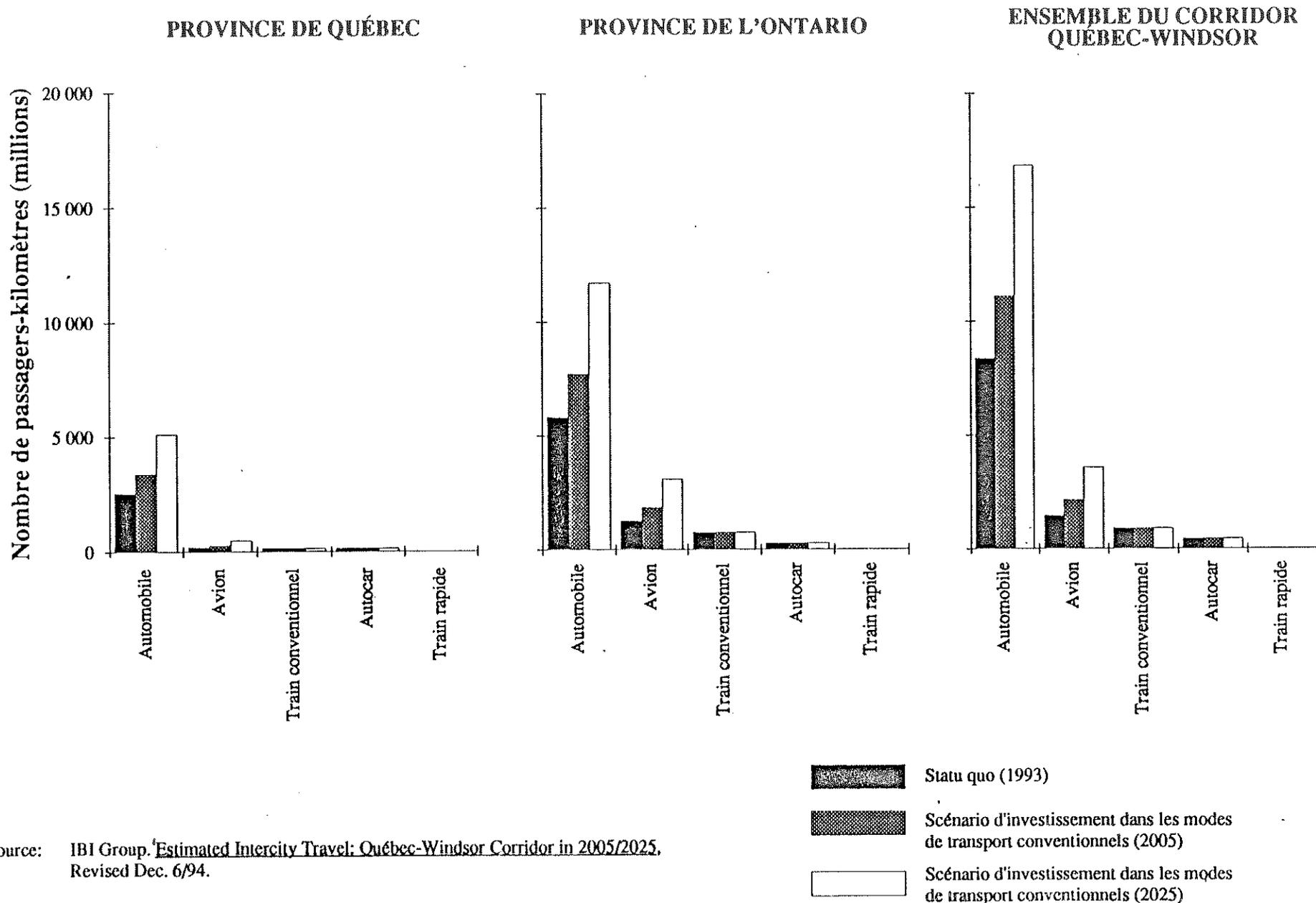
À ces difficultés d'ordre plus général s'ajoutent des problèmes particuliers relativement aux aspects environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes monétaires dans le cadre de la présente étude. Les aspects posant un problème à cet égard sont les écosystèmes naturels, le bruit et les vibrations, les perceptions et modifications sociales et certains aspects liés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage. De façon plus spécifique, il existe même un consensus dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible.

## 2. ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE

Les aspects faisant l'objet d'une évaluation en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques aux fins de l'étude sont décrits ci-après.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-WINDSOR  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

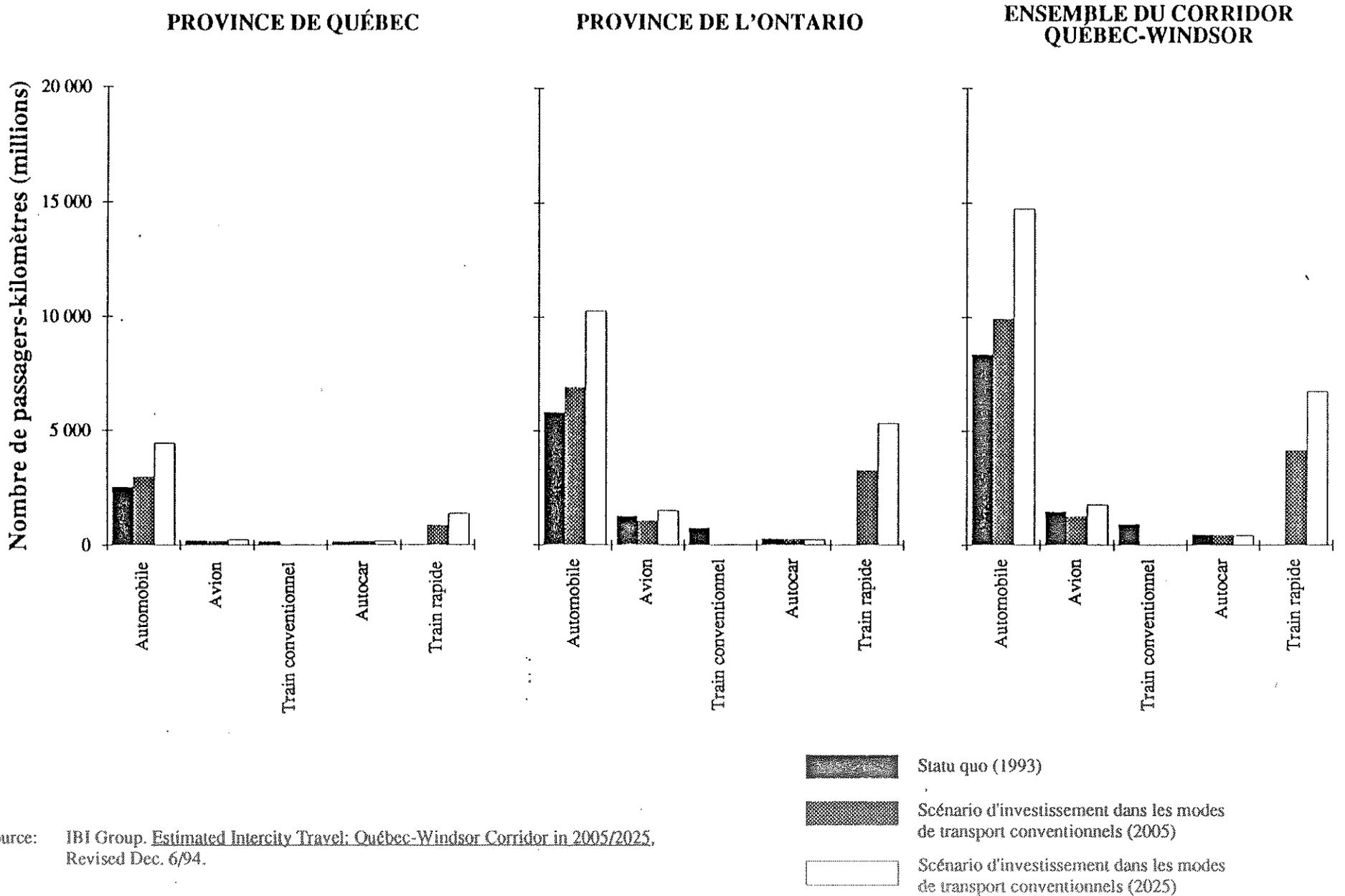
Figure B.1: Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels, par province et pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-WINDSOR  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Figure B.2: Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (via Dorval), par province et pour l'ensemble du Corridor Québec-Windsor



Source: IBI Group. *Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025*. Revised Dec. 6/94.

## 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers

### 2.1.1 Consommation énergétique

Le rapport ne présente pas de coûts environnementaux associés à la consommation énergétique en raison de la non-disponibilité de telles données. Les coûts comme tels de consommation énergétique pour le train rapide sont considérés comme des coûts d'opération des systèmes de transport plutôt que des externalités environnementales. Cependant, il peut être raisonnable de considérer qu'une large partie des coûts environnementaux liés à la consommation énergétique sont déjà inclus dans les coûts environnementaux déterminés pour la pollution atmosphérique. Par ailleurs, il n'est pas possible d'évaluer les coûts environnementaux liés à la perte de ressources énergétiques non renouvelables dans le cadre de la présente étude.

### 2.1.2 Mobilité

La figure B.4 et les tableaux B.1 et B.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les bénéfices socio-économiques pour les usagers actuels et futurs liés à la mobilité offerte par un nouveau service de train rapide. Ces bénéfices sont identifiés sous forme de surplus aux consommateurs dans les études de Prévision d'achalandage. On distingue deux niveaux de surplus aux consommateurs dans ces études: le surplus sans ou avec constante de préférence modale.

### 2.1.3 Pollution atmosphérique

La figure B.4 et les tableaux B.1 et B.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les coûts environnementaux associés aux émissions de dioxyde et de monoxyde de carbone ( $\text{CO}_2$  et  $\text{CO}$ ), de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ), de composés organiques volatils (COV) et de particules en suspension (PS). Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F2 en termes de dollars 1989/kilogramme d'émissions de  $\text{CO}_2$ , de  $\text{SO}_2$ , de  $\text{NO}_x$ , de  $\text{O}_3$  et de PS et sont issus du Rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada. Les coûts unitaires définis pour le  $\text{CO}_2$  reflètent les coûts de limitation des dommages de ce type d'émission, alors que les coûts unitaires estimés pour les autres types d'émission atmosphérique visent à cerner les dommages comme tels résultant de la pollution. Les résultats présentés aux tableaux B.1 et B.2 sont obtenus en multipliant les totaux des figures 5.4 à 5.7 du chapitre 5 par les coûts unitaires de référence ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,1258 (référence Statistique Canada). Le coût unitaire de référence défini pour le  $\text{NO}_x$  et le  $\text{O}_3$  (2,14 dollars 1989/kilogramme) a été transposé en coût unitaire pour le  $\text{NO}_x$  et les COV aux fins de la présente étude puisque ces deux catégories d'émissions sont relativement équivalentes.

#### 2.1.4 Sécurité publique

La figure B.3 et les tableaux B.1 et B.2 présentent pour chacun des scénarios considérés les coûts socio-économiques assumés par la collectivité en ce qui a trait aux accidents avec décès et aux accidents avec blessures graves. Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F4 en termes de dollars 1993/victime et sont issus de deux rapports de Transport Canada, à savoir le Guide to Benefit-Cost Analysis in Transport Canada (pour les décès) et le rapport Economic Criteria for Airport Traffic Services (pour les blessures).

### 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport

#### 2.2.1 Bruit et vibrations

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.2 Développement économique régional

La figure B.4 et les tableaux B.1 et B.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induit par un service de train rapide dans le corridor. Les bénéfices relatifs aux incidences sur l'emploi et le tourisme sont évalués dans l'étude sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques. Les bénéfices relatifs aux incidences sur la location de concessions dans les stations retenues pour un service de train rapide sont évalués dans l'étude sur le Transport de marchandises légères.

#### 2.2.3 Écosystèmes naturels

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.4 Perceptions et modifications sociales

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire

La figure B.3 et les tableaux B.1 et B.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des coûts de pertes de production agricole associés à la mise en place de nouvelles infrastructures pour le train rapide. Ces coûts sont évalués à l'annexe F7 du rapport. L'estimation des coûts de pertes de production

agricole sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor a été effectuée en se référant à des données de Statistique Canada sur la production agricole dans les comtés et régions traversés par les nouvelles emprises envisagées pour le service de train rapide. Ces coûts sont ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,0176.

Il est important de rappeler que les coûts indiqués pour les pertes de production agricole dans le corridor sont très approximatifs, puisqu'ils ne tiennent pas compte des terres de catégorie 3,4, ou 5 qui peuvent souvent être aussi productifs que les terres de première catégorie. Ces coûts ne prennent également pas en considération la disponibilité de terres productives dans le corridor et l'impact d'accords commerciaux comme l'ALENA et le GATT sur la valeur des productions agricoles dans le corridor. Enfin, les coûts de pertes de production agricole ne reflètent qu'une partie des externalités environnementales associées au critère «utilisation du sol et aménagement du territoire».

### 3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les résultats de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques sont présentés dans les figures B.3 et B.4 et dans les tableaux B.1 et B.2, pour les horizons temporels de 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor.

#### 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques

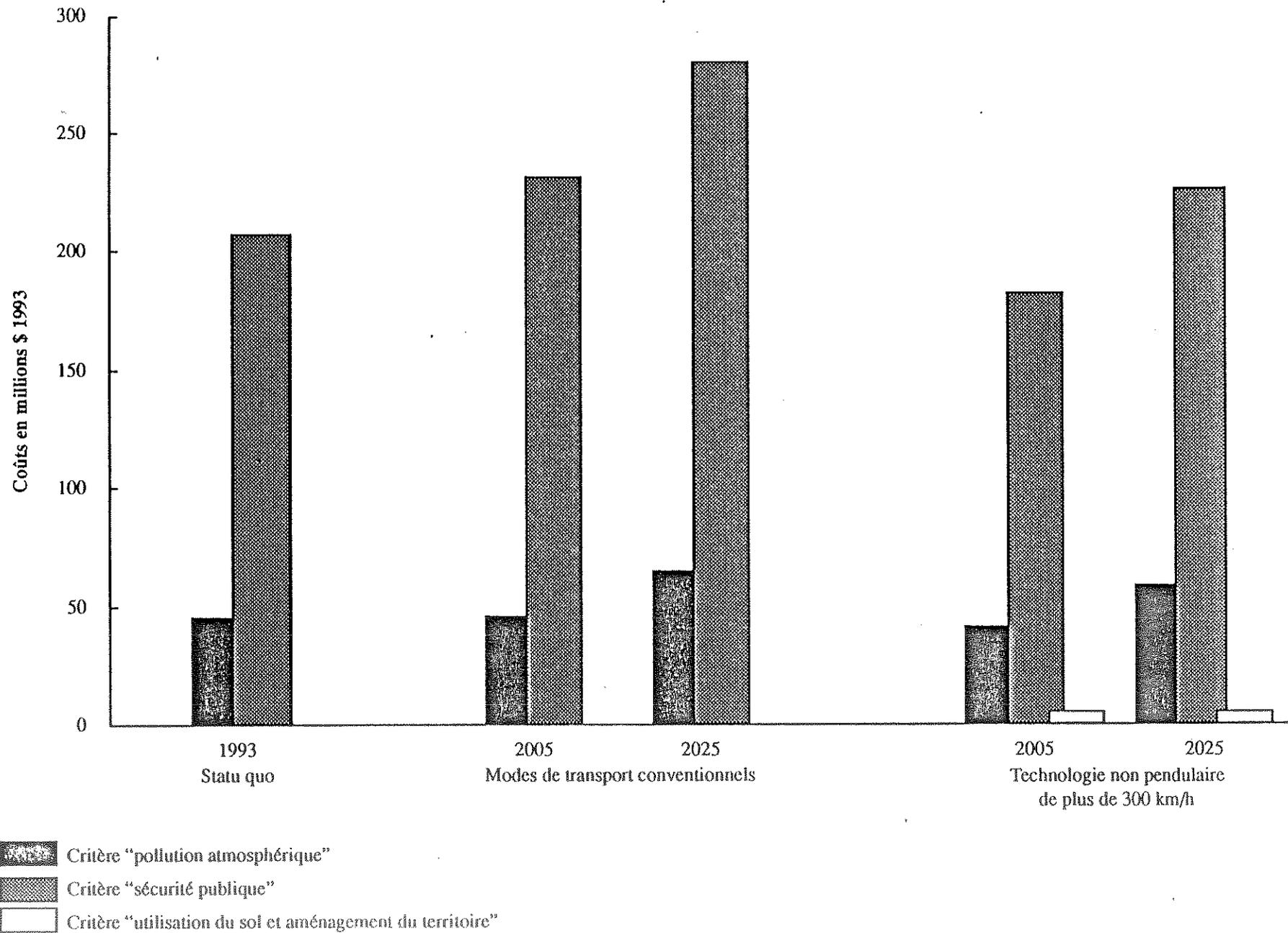
##### 7.3.1.1 Pollution atmosphérique

Les coûts environnementaux et socio-économiques annuels associés à la pollution atmosphérique générée par le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 47 millions de dollars à 63 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure B.3).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 1,6 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 4 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

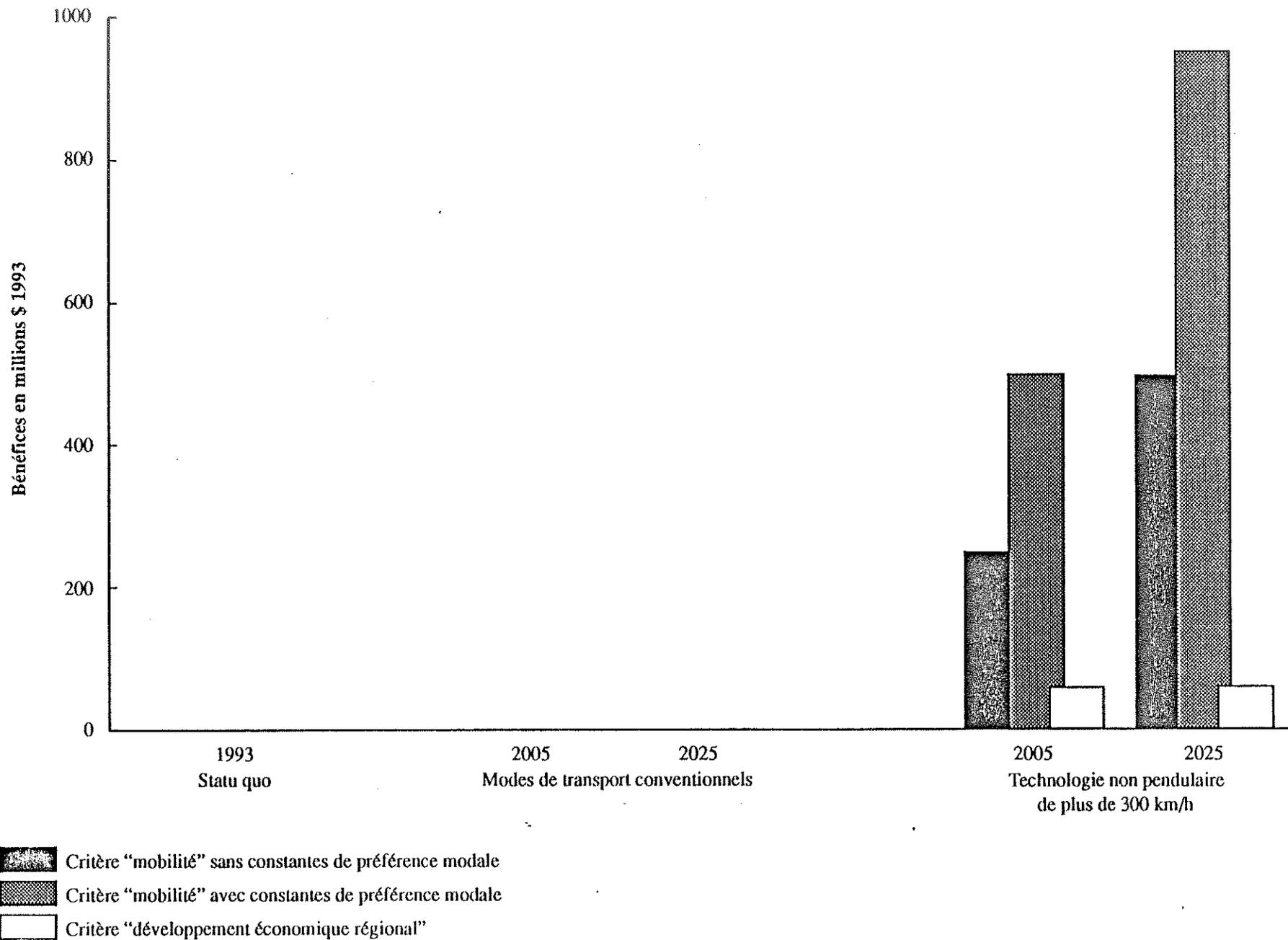
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-WINDSOR ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure B.3 : Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure B.4 : Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Québec-Windsor



**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)  
AVEC TECHNOLOGIE DE PLUS DE 300 KM/H VIA DORVAL**

Tableau B.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2005

| TRONÇONS-SCÉNARIOS<br><br>CRITÈRES   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |   | CORRIDOR QUÉBEC-WINDSOR |   |   |
|--|-----------------------|---|---|--------------------|---|---|-------------------------|---|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)        | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |   |                    |   |   |                         |   |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 184,3   | -                  | -   | 73,5  | -                       | -   | 257,8   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 344,3   | -                  | -   | 158,8   | -                       | -   | 503,1   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 35,7  | 35,9  | 11,8               | 11,8  | 9,7   | 47,2                    | 47,5  | 45,6  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 179,5   | 139,0   | 46,3               | 53,3  | 42,8  | 207,0                   | 232,8   | 181,8   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |   |                    |   |   |                         |   |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 37,7  | -                  | -   | 20,6  | -                       | -   | 58,3  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 4,0   | -                  | -   | 0,7   | -                       | -   | 4,7   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 43,1  |                    |   | 40,9  |                         |   | 84,0  |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 215,2   | 203,1   | 58,1               | 65,1  | 126,2   | 254,2                   | 280,3   | 329,3   |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques  
 ■ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

- (1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets
- (2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale
- (3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)
- (4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)  
AVEC TECHNOLOGIE DE PLUS DE 300 KM/H VIA DORVAL

Tableau B.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2025

| TRONÇONS-SCÉNARIOS<br><br>CRITÈRES   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |   | CORRIDOR QUÉBEC-WINDSOR |   |   |
|--|-----------------------|---|---|--------------------|---|---|-------------------------|---|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)        | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |   |                    |   |   |                         |   |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 360,4   | -                  | -   | 146,5   | -                       | -   | 506,9   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 644,0   | -                  | -   | 301,4   | -                       | -   | 945,4   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 47,9  | 47,1  | 11,8               | 15,2  | 12,0  | 47,2                    | 63,1  | 59,1  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 212,6   | 169,0   | 46,3               | 67,3  | 55,0  | 207,0                   | 279,9   | 224,0   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |   |                    |   |   |                         |   |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 37,7  | -                  | -   | 20,6  | -                       | -   | 58,3  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 4,0   | -                  | -   | 0,7   | -                       | -   | 4,7   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 178,0   |                    |   | 99,4  |                         |   | 277,4   |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 260,5   | 461,6   | 58,1               | 82,5  | 254,3   | 254,2                   | 343,0   | 715,9   |

Coûts environnementaux et socio-économiques

Bénéfices environnementaux et socio-économiques

(1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets

(2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale

(3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)

(4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

### 3.2.1 Sécurité publique

Les coûts socio-économiques annuels associés aux nombres d'accidents avec décès ou blessures graves attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 207 millions de dollars à 280 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure B.3).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 51 millions de dollars par année à partir 2005 et de 56 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

### 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire

Les coûts socio-économiques annuels associés aux pertes de production agricole pour le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient être négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure B.3), alors que l'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h impliquerait des coûts annuels de pertes de production agricole de l'ordre de 4,7 millions de dollars.

## 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques

### 3.2.1 Mobilité

Les bénéfices annuels liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs des modes de transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor seraient négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure B.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 258 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 507 millions de dollars par année à partir de 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs s'élèverait à 503 millions de dollars en 2005 et à 945 millions de dollars en 2025.

### 3.2.2 Développement économique régional

Les bénéfices annuels du transport interurbain de passagers sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares seraient négligeables entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure B.4), alors que

l'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de générer des retombées économiques de l'ordre de 58 millions de dollars par année.

### 3.3

#### Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 48 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 55 millions par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel investissement à 503 millions de dollars par année en 2005 et à 945 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

## Annexe C

---

PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
Technologie de plus de 300 km/h  
sur tracé de technologie à 200-250 km/h  
entre Montréal et Ottawa

## TABLE DES MATIÈRES

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| <b>ANNEXE C</b>  |             |
| 1.0 INTRODUCTION .....   | C.1         |
| 2.0 ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE ...   | C.1         |
| 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers .....                               | C.4         |
| 2.1.1 Consommation énergétique .....   | C.4         |
| 2.1.2 Mobilité .....   | C.4         |
| 2.1.3 Pollution atmosphérique .....  | C.4         |
| 2.1.4 Sécurité publique .....  | C.5         |
| 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport .....                                    | C.5         |
| 2.2.1 Bruit et vibrations .....  | C.5         |
| 2.2.2 Développement économique régional .....  | C.5         |
| 2.2.3 Écosystèmes naturels .....   | C.5         |
| 2.2.4 Perceptions et modifications sociales .....  | C.5         |
| 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | C.5         |
| 3.0 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE .....                     | C.6         |
| 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques .....                          | C.6         |
| 3.1.1 Pollution atmosphérique .....  | C.6         |
| 3.1.2 Sécurité publique .....  | C.11        |
| 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | C.11        |
| 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques .....                      | C.11        |
| 3.2.1 Mobilité .....   | C.11        |
| 3.2.2 Développement économique régional .....  | C.11        |
| 3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques ..... | C.12        |

### LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Figure C.1 Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto.

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

- Figure C.2 Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (via Dorval), par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure C.3 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure C.4 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Tableau C.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2005
- Tableau C.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2025

L'annexe C du rapport présente les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques. Cette comparaison a été effectuée en vue d'alimenter l'analyse coût-bénéfice global du projet de train rapide Montréal-Toronto avec un scénario de plus de 300 km/h empruntant le parcours du scénario à 200-250 km/h entre Montréal et Ottawa. Les prévisions d'achalandage correspondant à ce projet sont présentées aux figures C.1 et C.2.

## 1. INTRODUCTION

Les aspects faisant l'objet d'une analyse coûts-bénéfice environnementale et socio-économique dans le présent rapport comprennent le critère «mobilité», le critère «pollution atmosphérique», le critère «sécurité publique», le critère «développement économique régional» et le critère «utilisation du sol et aménagement du territoire». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

Les critères «consommation énergétique», «bruits et vibrations», «écosystèmes naturels» et «perceptions et modifications sociales» n'ont pu être considérés dans l'analyse coût-bénéfice du projet en raison de la non disponibilité de données susceptibles d'être traduites en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques.

Tel qu'indiqué à l'annexe E du rapport, il est particulièrement difficile d'estimer le coût des impacts du transport sur l'environnement car l'évaluation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique. On se doit donc de souligner le caractère spéculatif de la quantification en termes monétaires des aspects environnementaux et socio-économiques associés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor.

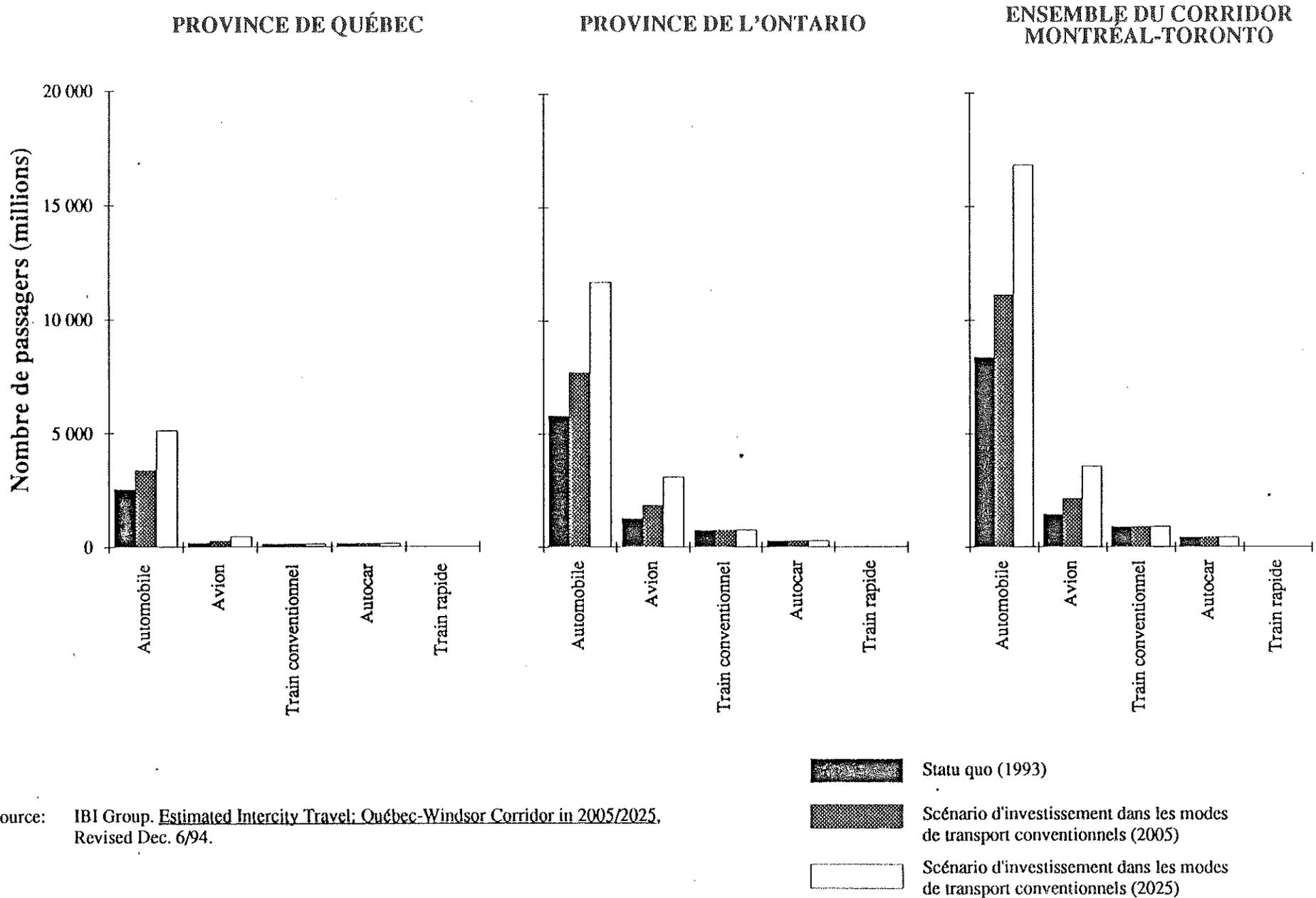
À ces difficultés d'ordre plus général s'ajoutent des problèmes particuliers relativement aux aspects environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes monétaires dans le cadre de la présente étude. Les aspects posant un problème à cet égard sont les écosystèmes naturels, le bruit et les vibrations, les perceptions et modifications sociales et certains aspects reliés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage. De façon plus spécifique, il existe même un consensus dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible.

## 2. ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE

Les aspects faisant l'objet d'une évaluation en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques aux fins de l'étude sont décrits ci-après.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

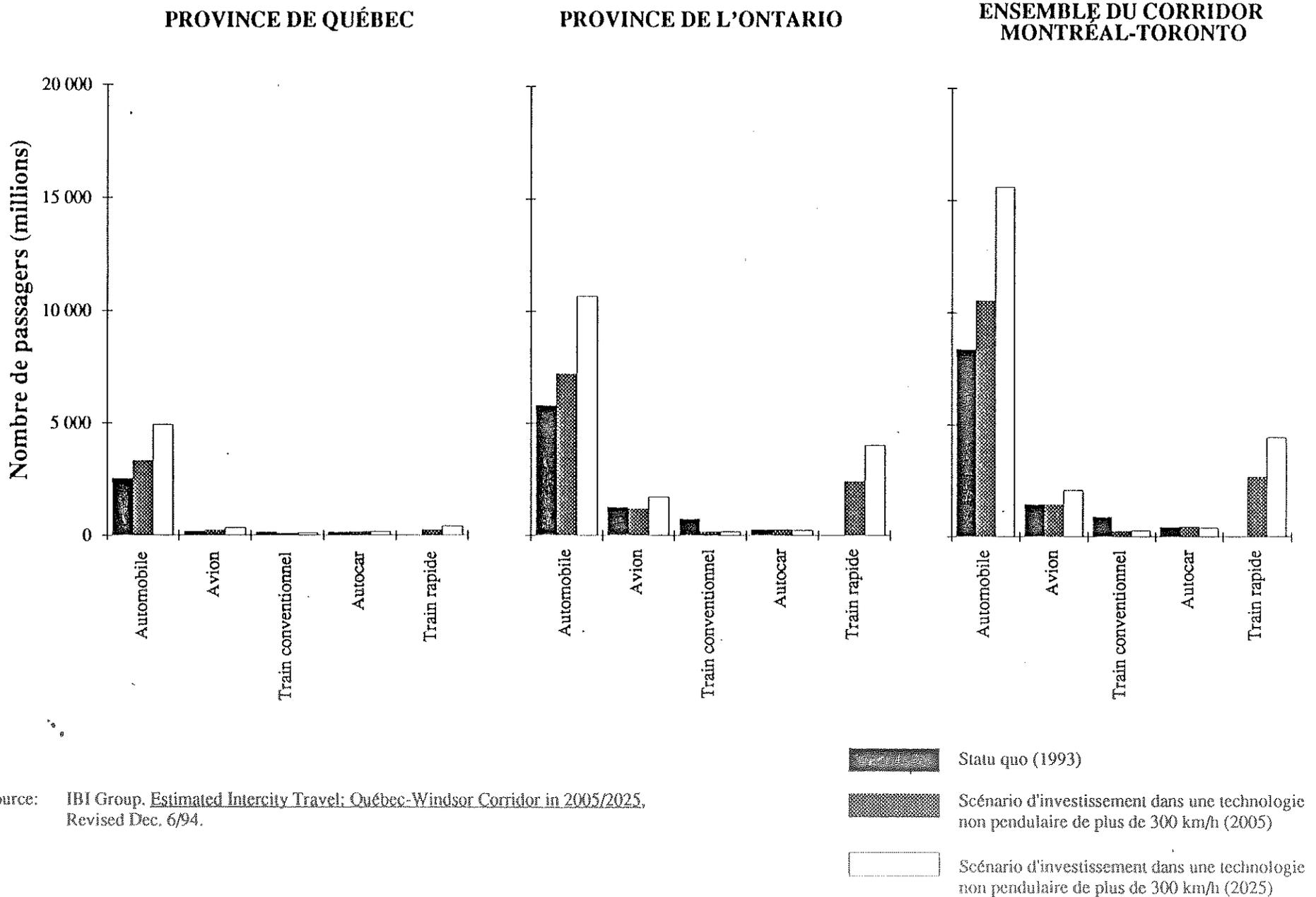
Figure C.1: Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. *Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025*. Revised Dec. 6/94.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Figure C.2: Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (via Dorval), par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. *Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025*, Revised Dec. 6/94.

## 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers

### 2.1.1 Consommation énergétique

Le rapport ne présente pas de coûts environnementaux associés à la consommation énergétique en raison de la non-disponibilité de telles données. Les coûts comme tels de consommation énergétique pour le train rapide sont considérés comme des coûts d'opération des systèmes de transport plutôt que des externalités environnementales. Cependant, il peut être raisonnable de considérer qu'une large partie des coûts environnementaux liés à la consommation énergétique sont déjà inclus dans les coûts environnementaux déterminés pour la pollution atmosphérique. Par ailleurs, il n'est pas possible d'évaluer les coûts environnementaux liés à la perte de ressources énergétiques non renouvelables dans le cadre de la présente étude.

### 2.1.2 Mobilité

La figure C.4 et les tableaux C.1 et C.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les bénéfices socio-économiques pour les usagers actuels et futurs liés à la mobilité offerte par un nouveau service de train rapide. Ces bénéfices sont identifiés sous forme de surplus aux consommateurs dans les études de Prévision d'achalandage. On distingue deux niveaux de surplus aux consommateurs dans ces études: le surplus sans ou avec constante de préférence modale.

### 2.1.3 Pollution atmosphérique

La figure C.4 et les tableaux C.1 et C.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les coûts environnementaux associés aux émissions de dioxyde et de monoxyde de carbone ( $\text{CO}_2$  et  $\text{CO}$ ), de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ), de composés organiques volatils (COV) et de particules en suspension (PS). Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F2 en termes de dollars 1989/kilogramme d'émissions de  $\text{CO}_2$ , de  $\text{SO}_2$ , de  $\text{NO}_x$ , de  $\text{O}_3$  et de PS et sont issus du Rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada. Les coûts unitaires définis pour le  $\text{CO}_2$  reflètent les coûts de limitation des dommages de ce type d'émission, alors que les coûts unitaires estimés pour les autres types d'émission atmosphérique visent à cerner les dommages comme tels résultant de la pollution. Les résultats présentés aux tableaux C.1 et C.2 sont obtenus en multipliant les totaux des figures 5.4 à 5.7 du chapitre 5 par les coûts unitaires de référence ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,1258 (référence Statistique Canada). Le coût unitaire de référence défini pour le  $\text{NO}_x$  et le  $\text{O}_3$  (2,14 dollars 1989/kilogramme) a été transposé en coût unitaire pour le  $\text{NO}_x$  et les COV aux fins de la présente étude puisque ces deux catégories d'émissions sont relativement équivalentes.

#### 2.1.4 Sécurité publique

La figure C.3 et les tableaux C.1 et C.2 présentent pour chacun des scénarios considérés les coûts socio-économiques assumés par la collectivité en ce qui a trait aux accidents avec décès et aux accidents avec blessures graves. Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F4 en termes de dollars 1993/victime et sont issus de deux rapports de Transport Canada, à savoir le Guide to Benefit-Cost Analysis in Transport Canada (pour les décès) et le rapport Economic Criteria for Airport Traffic Services (pour les blessures).

### 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport

#### 2.2.1 Bruit et vibrations

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.2 Développement économique régional

La figure C.4 et les tableaux C.1 et C.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induit par un service de train rapide dans le corridor. Les bénéfices relatifs aux incidences sur l'emploi et le tourisme sont évalués dans l'étude sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques. Les bénéfices relatifs aux incidences sur la location de concessions dans les stations retenues pour un service de train rapide sont évalués dans l'étude sur le Transport de marchandises légères.

#### 2.2.3 Écosystèmes naturels

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.4 Perceptions et modifications sociales

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire

La figure C.4 et les tableaux C.1 et C.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des coûts de pertes de production agricole associés à la mise en place de nouvelles infrastructures pour le train rapide. Ces coûts sont évalués à l'annexe F7 du rapport. L'estimation des coûts de pertes de production

agricole sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor a été effectuée en se référant à des données de Statistique Canada sur la production agricole dans les comtés et régions traversés par les nouvelles emprises envisagées pour le service de train rapide. Ces coûts sont ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,0176.

Il est important de rappeler que les coûts indiqués pour les pertes de production agricole dans le corridor sont très approximatifs, puisqu'ils ne tiennent pas compte des terres de catégorie 3,4, ou 5 qui peuvent souvent être aussi productifs que le terres de première catégorie. Ces coûts ne prennent également pas en considération la disponibilité de terres productives dans le corridor et l'impact d'accords commerciaux comme l'ALENA et le GATT sur la valeur des productions agricoles dans le corridor. Enfin, les coûts de pertes de production agricole ne reflètent qu'une partie des externalités environnementales associées au critère «utilisation du sol et aménagement du territoire».

### 3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

Les résultats de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques sont présentés dans les figures C.3 et C.4 et dans les tableaux C.1 et C.2, pour les horizons temporels de 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor.

#### 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques

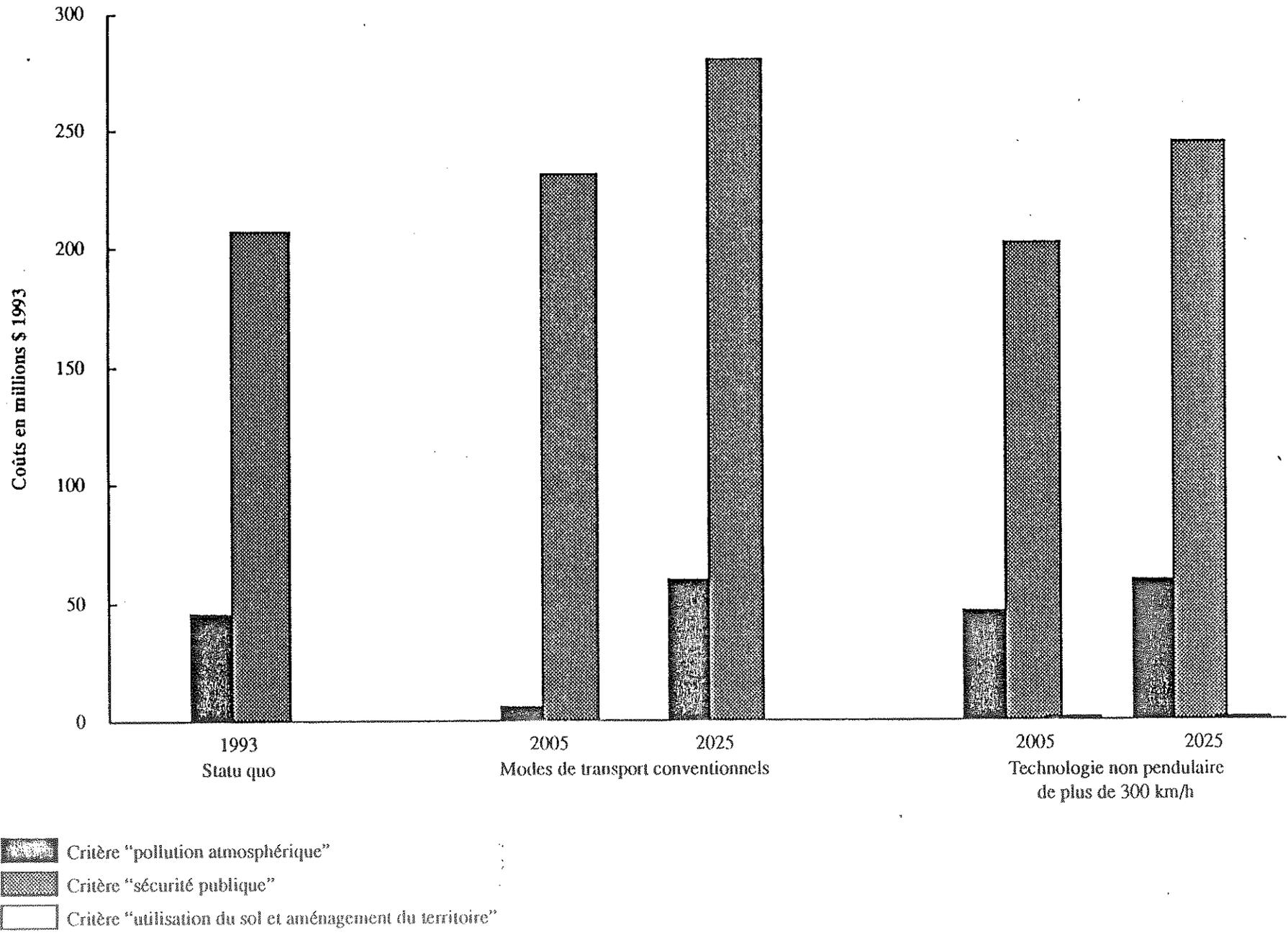
##### 3.1.1 Pollution atmosphérique

Les coûts environnementaux et socio-économiques annuels associés à la pollution atmosphérique générée par le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 47 millions de dollars à 63 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure C.3).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 0,3 million de dollars par année à partir de 2005 et de 3 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

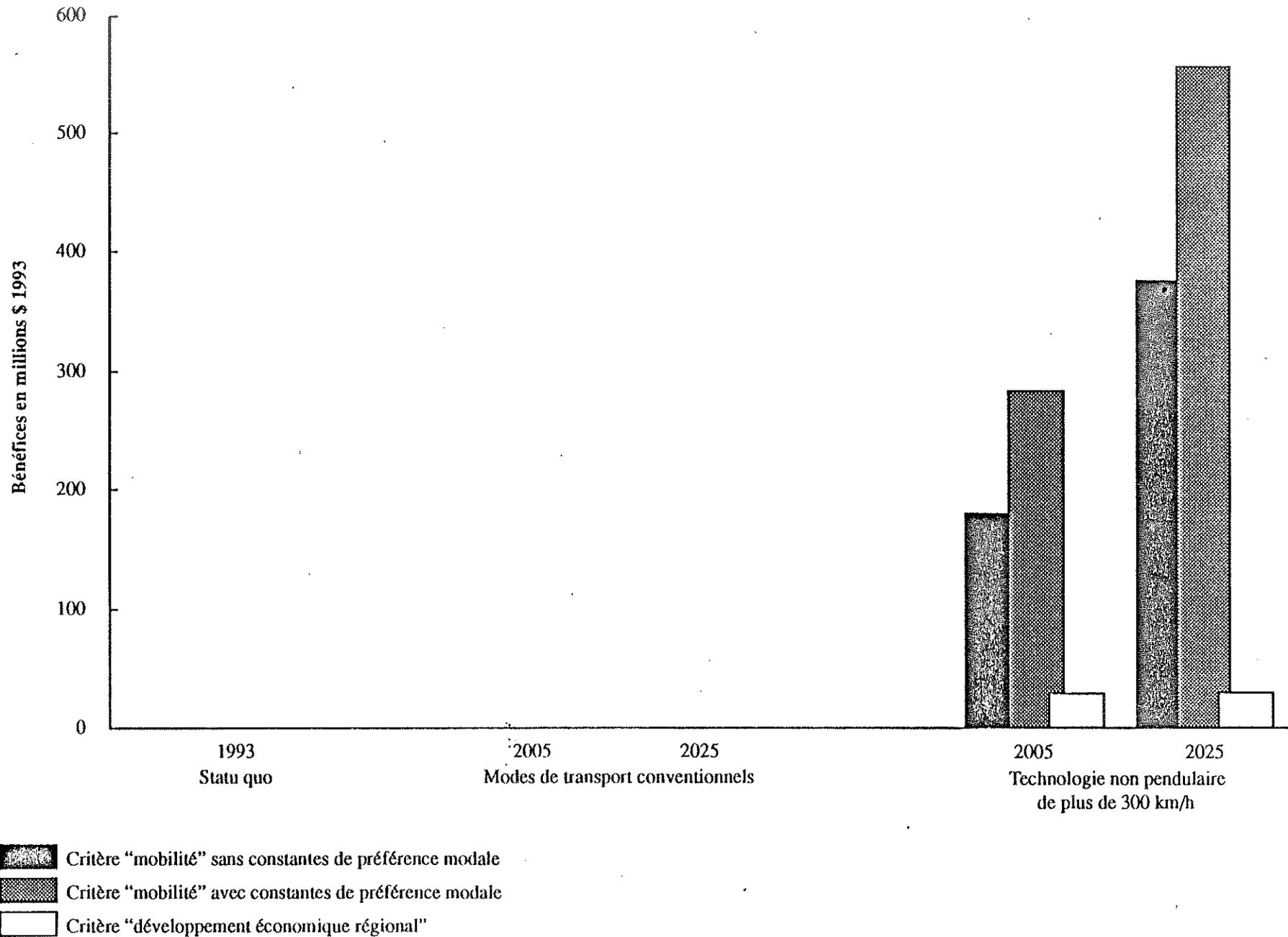
# PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME

Figure C.3 : Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC - ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure C.4 : Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)  
AVEC TECHNOLOGIE DE PLUS DE 300KM/H VIA DORVAL**

Tableau C.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 ; horizon 2005

| TRONÇONS-SCÉNARIOS   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |   | CORRIDOR MONTRÉAL-TORONTO |   |   |
|--|-----------------------|---|---|--------------------|---|---|---------------------------|---|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)          | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |   |                    |   |   |                           |   |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 132,9   | -                  | -   | 48,8  | -                         | -   | 181,7   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 196,6   | -                  | -   | 87,9  | -                         | -   | 284,5   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 35,7  | 35,7  | 11,8               | 11,8  | 11,3  | 47,2                      | 47,5  | 47,0  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 179,5   | 150,6   | 46,3               | 53,3  | 50,5  | 207,0                     | 232,8   | 201,1   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |   |                    |   |   |                           |   |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 21,7  | -                  | -   | 9,6   | -                         | -   | 31,3  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 1,1   | -                  | -   | 0,0   | -                         | -   | 1,1   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 32,8  |                    |   | 3,4   |                           |   | 36,2  |
|  | 196,1                 | 215,2   |   | 58,1               | 65,1  |   | 254,2                     | 280,3   |   |
| TOTAL (2)  |                       |   | 30,9  |                    |   | 35,7  |                           |   | 66,6  |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques

▒ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

(1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets

(2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale

(3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)

(4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)  
 AVEC TECHNOLOGIE DE PLUS DE 300KM/H VIA DORVAL

Tableau C.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2025

| TRONÇONS-SCÉNARIOS<br><br>CRITÈRES   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |   | CORRIDOR MONTRÉAL-TORONTO |   |   |
|--|-----------------------|---|---|--------------------|---|---|---------------------------|---|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)          | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |   |                    |   |   |                           |   |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 274,5   | -                  | -   | 103,3   | -                         | -   | 377,8   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 384,3   | -                  | -   | 183,5   | -                         | -   | 567,8   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 47,9  | 46,1  | 11,8               | 15,2  | 13,8  | 47,2                      | 63,1  | 59,9  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 212,6   | 180,5   | 46,3               | 67,3  | 63,6  | 207,0                     | 279,9   | 244,1   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |   |                    |   |   |                           |   |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 21,7  | -                  | -   | 9,6   | -                         | -   | 31,3  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 1,1   | -                  | -   | 0,0   | -                         | -   | 1,1   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 68,5  |                    |   | 35,5  |                           |   | 104,0   |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 260,5   | 178,3   | 58,1               | 82,5  | 115,7   | 254,2                     | 343,0   | 294,0   |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques

▒ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

- (1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets
- (2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale
- (3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)
- (4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

### 3.2.1 Sécurité publique

Les coûts socio-économiques annuels associés aux nombres d'accidents avec décès ou blessures graves attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 207 millions de dollars à 280 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure C.3).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 32 millions de dollars par année à partir 2005 et de 36 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel.

### 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire

Les coûts socio-économiques annuels associés aux pertes de production agricole pour le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient être négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure C.3), alors que l'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h impliquerait des coûts annuels de pertes de production agricole de l'ordre de 1,1 millions de dollars.

## 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques

### 3.2.1 Mobilité

Les bénéfices annuels liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs des modes de transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor seraient négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure C.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 182 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 378 millions de dollars par année à partir de 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs s'élèverait à 285 millions de dollars en 2005 et à 568 millions de dollars en 2025.

### 3.2.2 Développement économique régional

Les bénéfices annuels du transport interurbain de passagers sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares seraient négligeables entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure C.4), alors que

l'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de générer des retombées économiques de l'ordre de 31 millions de dollars par année.

### 3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 31 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 38 millions par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel investissement à 285 millions de dollars par année en 2005 et à 568 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

## Annexe D

---

### PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO

- Tronçon Windsor-Toronto
- Tronçon Toronto-Montréal
- Tronçon Montréal-Québec

## TABLE DES MATIÈRES

|   | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| <b>ANNEXE D</b>   |             |
| 1.0 INTRODUCTION .....  | D.1         |
| 2.0 ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE ...  | D.1         |
| 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers .....  | D.5         |
| 2.1.1 Consommation énergétique .....  | D.5         |
| 2.1.2 Mobilité .....  | D.5         |
| 2.1.3 Pollution atmosphérique .....   | D.5         |
| 2.1.4 Sécurité publique .....   | D.6         |
| 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport .....   | D.6         |
| 2.2.1 Bruit et vibrations .....   | D.6         |
| 2.2.2 Développement économique régional .....   | D.6         |
| 2.2.3 Écosystèmes naturels .....  | D.6         |
| 2.2.4 Perceptions et modifications sociales .....   | D.6         |
| 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....   | D.6         |
| 3.0 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE .....  | D.7         |
| 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques dans le tronçon Windsor-Toronto .....  | D.7         |
| 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques dans le tronçon Toronto-Montréal ..... | D.16        |
| 3.3 Comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques dans le tronçon Montréal-Québec .....  | D.16        |

### **LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES**

|            |  |
|------------|--|
| Figure D.1 | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel, par tronçon interurbain dans le corridor Québec-Windsor               |
| Figure D.2 | Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par tronçon interurbain dans le corridor Québec-Windsor         |
| Figure D.3 | Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par tronçon interurbain dans le corridor Québec-Windsor |

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

- Figure D.4 Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Windsor-Toronto
- Figure D.5 Estimation des bénéfices environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Windsor-Toronto
- Figure D.6 Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Toronto
- Figure D.7 Estimation des bénéfices environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Toronto
- Figure D.8 Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Québec
- Figure D.9 Estimation des bénéfices environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Québec
- Tableau D.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2005
- Tableau D.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2025

L'annexe D du rapport présente les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques pour chacun des tronçons interurbains dans le corridor. Cette comparaison a été effectuée en vue d'alimenter l'analyse coût-bénéfice global du projet de train rapide Québec-Ontario. Les prévisions d'achalandage correspondant aux tronçons Windsor-Toronto, Toronto-Montréal et Montréal-Québec sont présentées aux figures D.1 à D.3.

## 1. INTRODUCTION

Les aspects faisant l'objet d'une analyse coûts-bénéfice environnementale et socio-économique dans le présent rapport comprennent le critère «mobilité», le critère «pollution atmosphérique», le critère «sécurité publique», le critère «développement économique régional» et le critère «utilisation du sol et aménagement du territoire». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

Les critères «consommation énergétique», «bruits et vibrations», «écosystèmes naturels» et «perceptions et modifications sociales» n'ont pu être considérés dans l'analyse coût-bénéfice du projet en raison de la non disponibilité de données susceptibles d'être traduites en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques.

Tel qu'indiqué à l'annexe E du rapport, il est particulièrement difficile d'estimer le coût des impacts du transport sur l'environnement car l'évaluation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique. On se doit donc de souligner le caractère spéculatif de la quantification en termes monétaires des aspects environnementaux et socio-économiques associés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor.

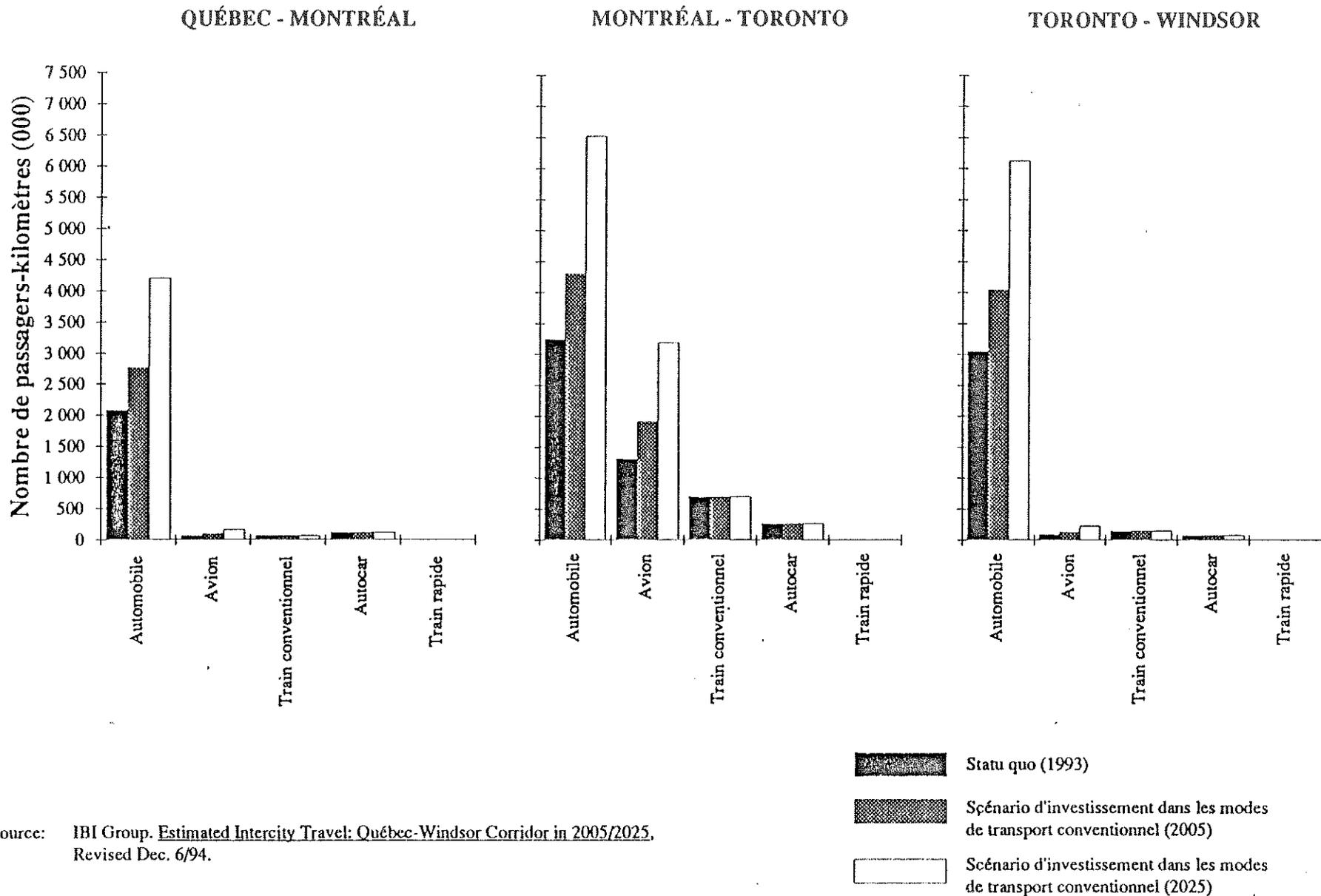
À ces difficultés d'ordre plus général s'ajoutent des problèmes particuliers relativement aux aspects environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes monétaires dans le cadre de la présente étude. Les aspects posant un problème à cet égard sont les écosystèmes naturels, le bruit et les vibrations, les perceptions et modifications sociales et certains aspects reliés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage. De façon plus spécifique, il existe même un consensus dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible.

## 2. ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE

Les aspects faisant l'objet d'une évaluation en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques aux fins de l'étude sont décrits ci-après.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

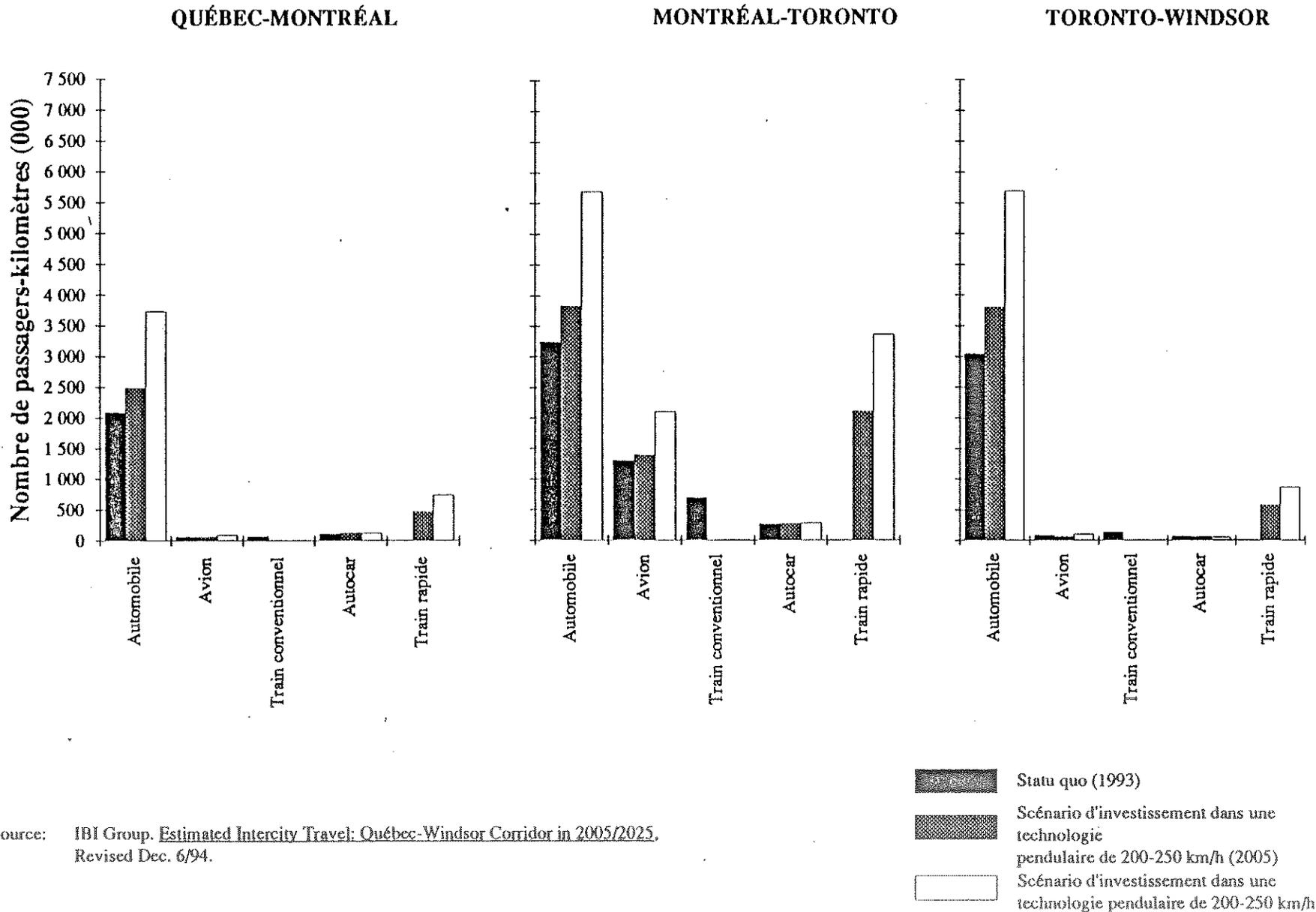
Figure D.1: Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel, par tronçon interurbain dans le corridor Québec-Windsor



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025. Revised Dec. 6/94.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

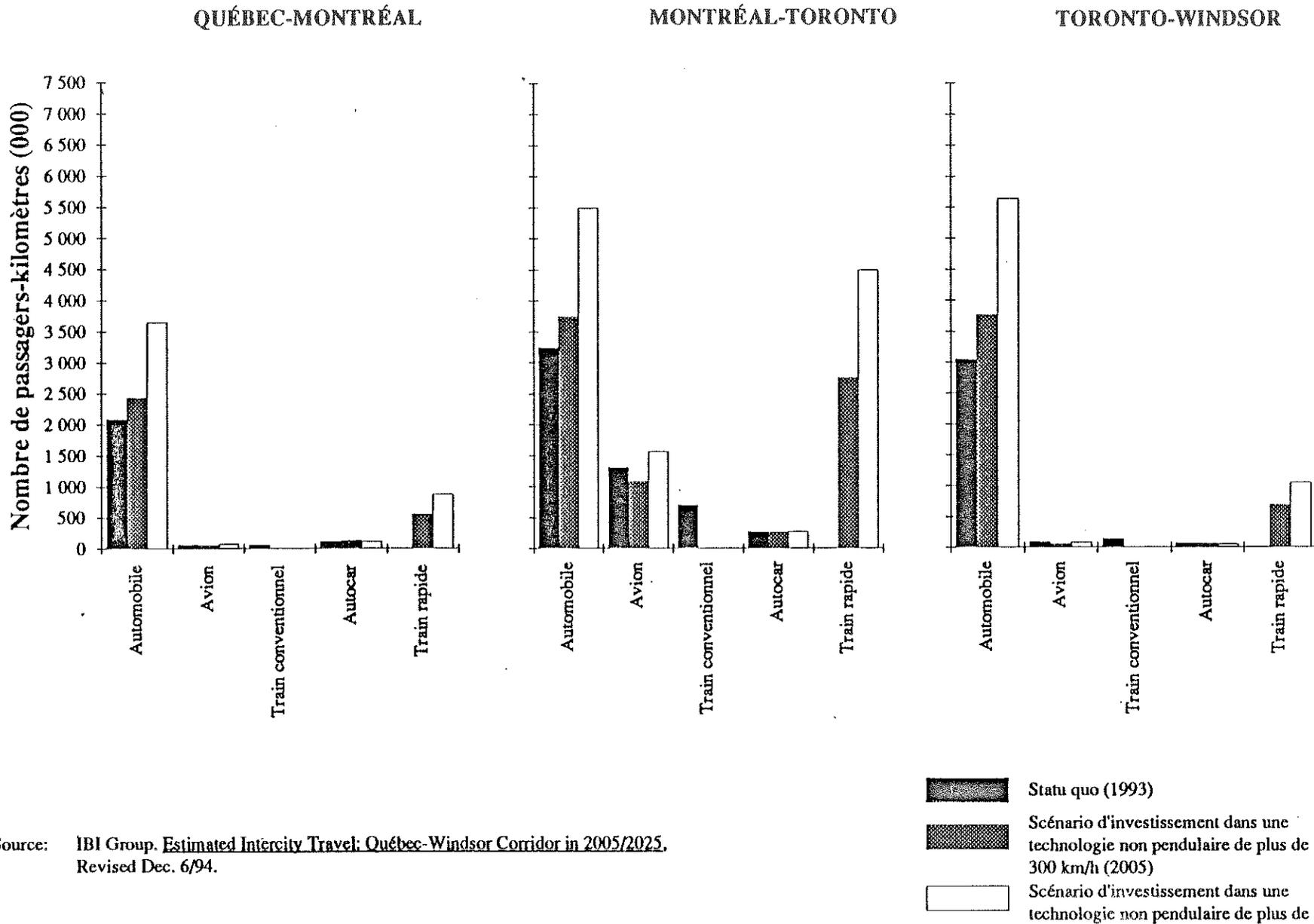
Figure D.2: Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par tronçon interurbain dans le corridor Québec-Windsor



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025. Revised Dec. 6/94.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

**Figure D.3: Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par tronçon interurbain dans le corridor Québec-Windsor**



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025. Revised Dec. 6/94.

## 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers

### 2.1.1 Consommation énergétique

Le rapport ne présente pas de coûts environnementaux associés à la consommation énergétique en raison de la non-disponibilité de telles données. Les coûts comme tels de consommation énergétique pour le train rapide sont considérés comme des coûts d'opération des systèmes de transport plutôt que des externalités environnementales. Cependant, il peut être raisonnable de considérer qu'une large partie des coûts environnementaux liés à la consommation énergétique sont déjà inclus dans les coûts environnementaux déterminés pour la pollution atmosphérique. Par ailleurs, il n'est pas possible d'évaluer les coûts environnementaux liés à la perte de ressources énergétiques non renouvelables dans le cadre de la présente étude.

### 2.1.2 Mobilité

Les figures D.5, D.7 et D.9 et les tableaux D.1 et D.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les bénéfices socio-économiques pour les usagers actuels et futurs liés à la mobilité offerte par un nouveau service de train rapide. Ces bénéfices sont identifiés sous forme de surplus aux consommateurs dans les études de Prévision d'achalandage. On distingue deux niveaux de surplus aux consommateurs dans ces études: le surplus sans ou avec constante de préférence modale.

### 2.1.3 Pollution atmosphérique

Les figures D.4, D.6 et D.8 et les tableaux D.1 et D.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les coûts environnementaux associés aux émissions de dioxyde et de monoxyde de carbone ( $\text{CO}_2$  et  $\text{CO}$ ), de dioxyde de soufre ( $\text{SO}_2$ ), d'oxyde d'azote ( $\text{NO}_x$ ), de composés organiques volatils (COV) et de particules en suspension (PS). Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F2 en termes de dollars 1989/kilogramme d'émissions de  $\text{CO}_2$ , de  $\text{SO}_2$ , de  $\text{NO}_x$ , de  $\text{O}_3$  et de PS et sont issus du Rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada. Les coûts unitaires définis pour le  $\text{CO}_2$  reflètent les coûts de limitation des dommages de ce type d'émission, alors que les coûts unitaires estimés pour les autres types d'émission atmosphérique visent à cerner les dommages comme tels résultant de la pollution. Les résultats présentés aux tableaux D.1 et D.2 sont obtenus en multipliant les totaux des figures 5.4 à 5.7 du chapitre 5 par les coûts unitaires de référence ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,1258 (référence Statistique Canada). Le coût unitaire de référence défini pour le  $\text{NO}_x$  et le  $\text{O}_3$  (2,14 dollars 1989/kilogramme) a été transposé en coût unitaire pour le  $\text{NO}_x$  et les COV aux fins de la présente étude puisque ces deux catégories d'émissions sont relativement équivalentes.

#### 2.1.4 Sécurité publique

Les figures D.4, D.6 et D.8 et les tableaux D.1 et D.2 présentent pour chacun des scénarios considérés les coûts socio-économiques assumés par la collectivité en ce qui a trait aux accidents avec décès et aux accidents avec blessures graves. Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F4 en termes de dollars 1993/victime et sont issus de deux rapports de Transport Canada, à savoir le Guide to Benefit-Cost Analysis in Transport Canada (pour les décès) et le rapport Economic Criteria for Airport Traffic Services (pour les blessures).

### 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport

#### 2.2.1 Bruit et vibrations

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.2 Développement économique régional

Les figures D.5, D.7 et D.9 et les tableaux D.1 et D.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induit par un service de train rapide dans le corridor. Les bénéfices relatifs aux incidences sur l'emploi et le tourisme sont évalués dans l'étude sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques. Les bénéfices relatifs aux incidences sur la location de concessions dans les stations retenues pour un service de train rapide sont évalués dans l'étude sur le Transport de marchandises légères.

#### 2.2.3 Écosystèmes naturels

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.4 Perceptions et modifications sociales

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire

Les figures D.4, D.6 et D.8 et les tableaux D.1 et D.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des coûts de pertes de production agricole associés à la mise en place de nouvelles infrastructures pour le train rapide. Ces coûts sont évalués à l'annexe F7 du rapport. L'estimation des coûts de pertes de

production agricole sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor a été effectuée en se référant à des données de Statistique Canada sur la production agricole dans les comtés et régions traversés par les nouvelles emprises envisagées pour le service de train rapide. Ces coûts sont ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,0176.

Il est important de rappeler que les coûts indiqués pour les pertes de production agricole dans le corridor sont très approximatifs, puisqu'ils ne tiennent pas compte des terres de catégorie 3,4, ou 5 qui peuvent souvent être aussi productifs que le terres de première catégorie. Ces coûts ne prennent également pas en considération la disponibilité de terres productives dans le corridor et l'impact d'accords commerciaux comme l'ALENA et le GATT sur la valeur des productions agricoles dans le corridor. Enfin, les coûts de pertes de production agricole ne reflètent qu'une partie des externalités environnementales associées au critère «utilisation du sol et aménagement du territoire».

### **3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE**

Les résultats de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques sont présentés dans les figures D.4 à D.9 et dans les tableaux D.1 et D.2, pour les horizons temporels de 2005 et 2025 et pour chacun des tronçons interurbain dans le corridor.

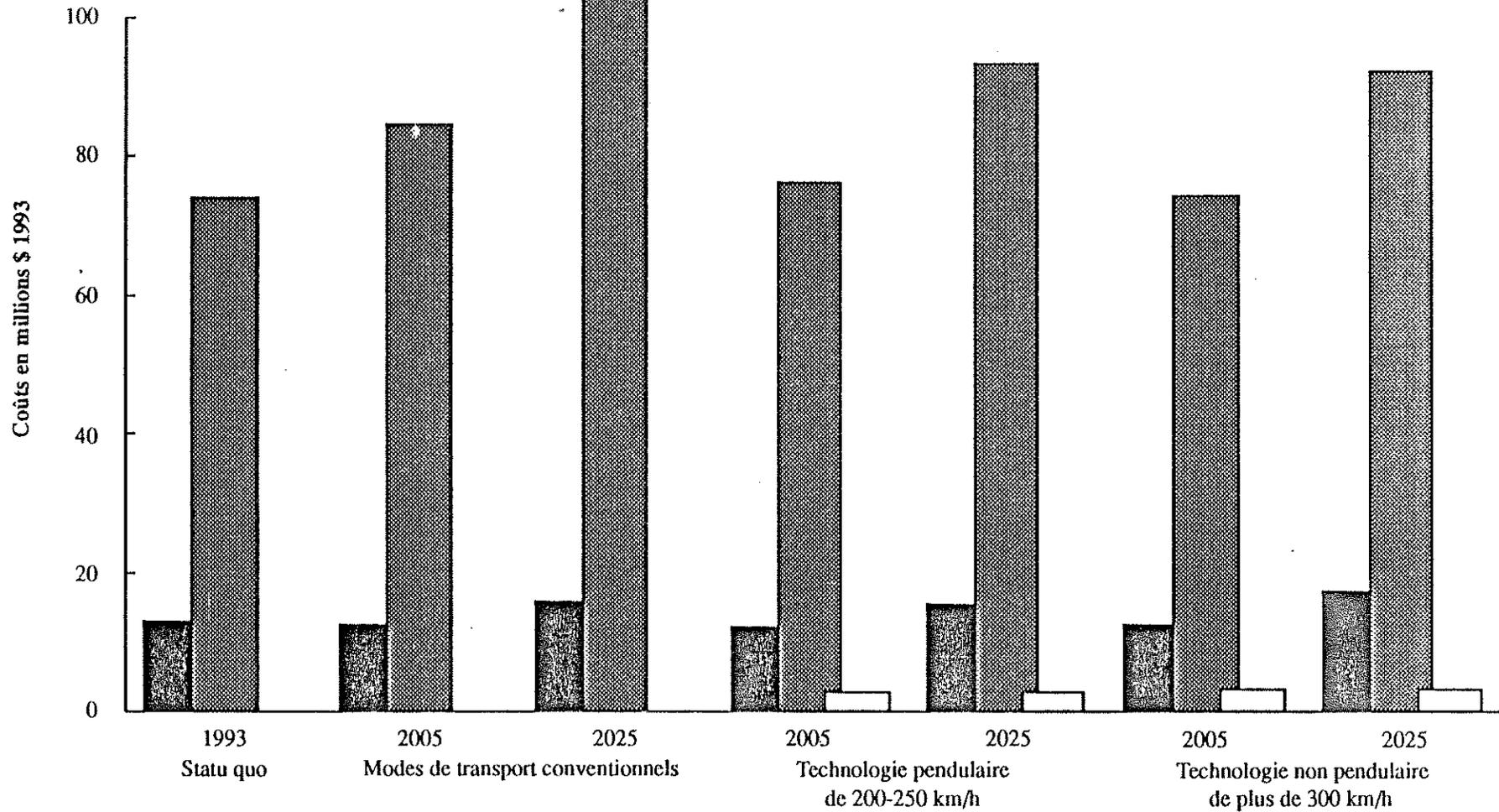
#### **3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques dans le tronçon Windsor-Toronto**

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 7 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 8 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés à la pollution atmosphérique, la sécurité publique et l'utilisation du sol, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 133 millions de dollars par année en 2005 et à 234 millions de dollars en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait également de réduire de 7 millions de dollars par année en 2005 et de 8 millions de dollars par année en 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés à la pollution atmosphérique, la sécurité publique et l'utilisation du sol, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. La prise en considération des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

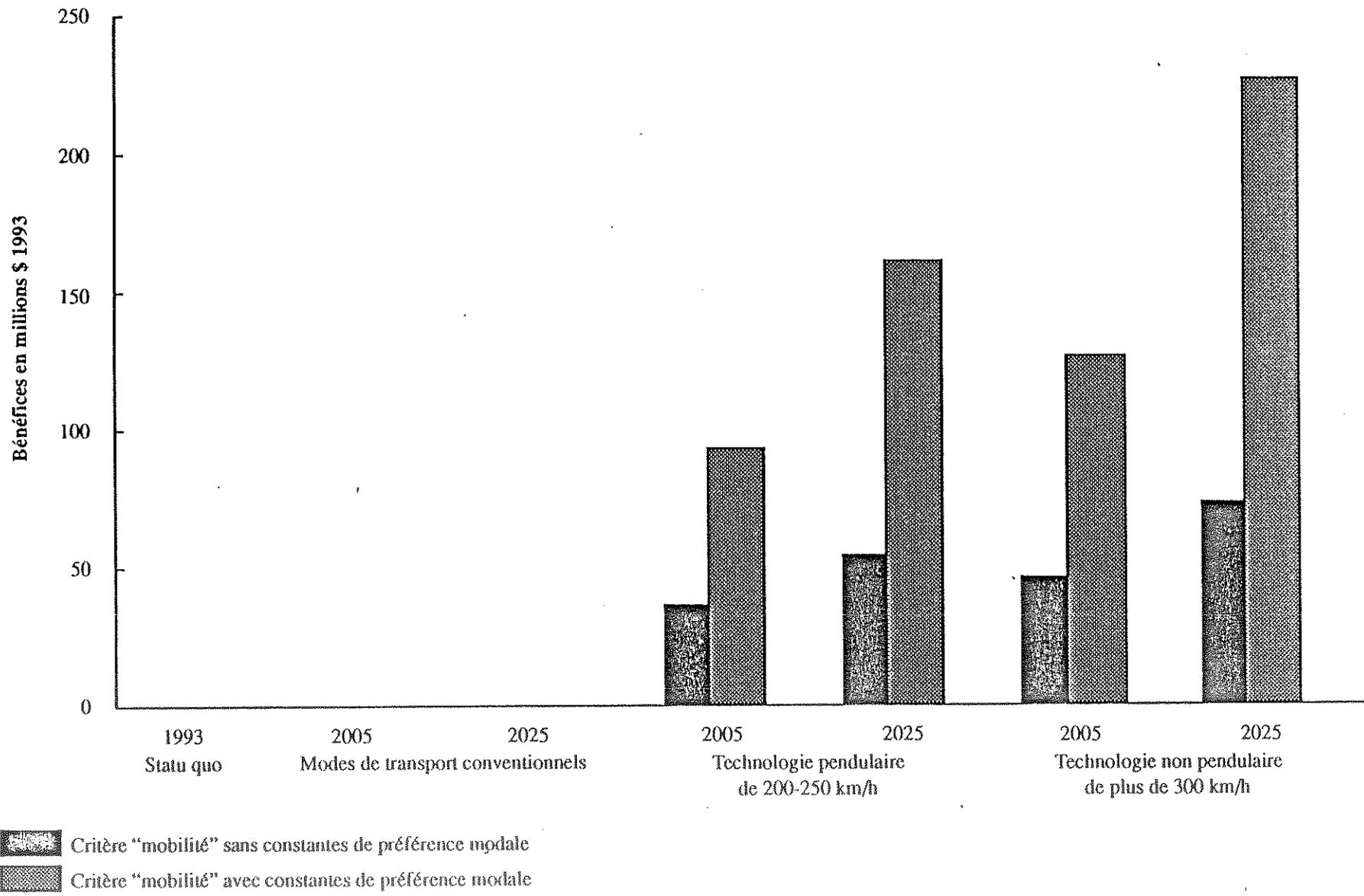
Figure D.4 : Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Windsor-Toronto



-  Critère "pollution atmosphérique"
-  Critère "sécurité publique"
-  Critère "utilisation du sol et aménagement du territoire"

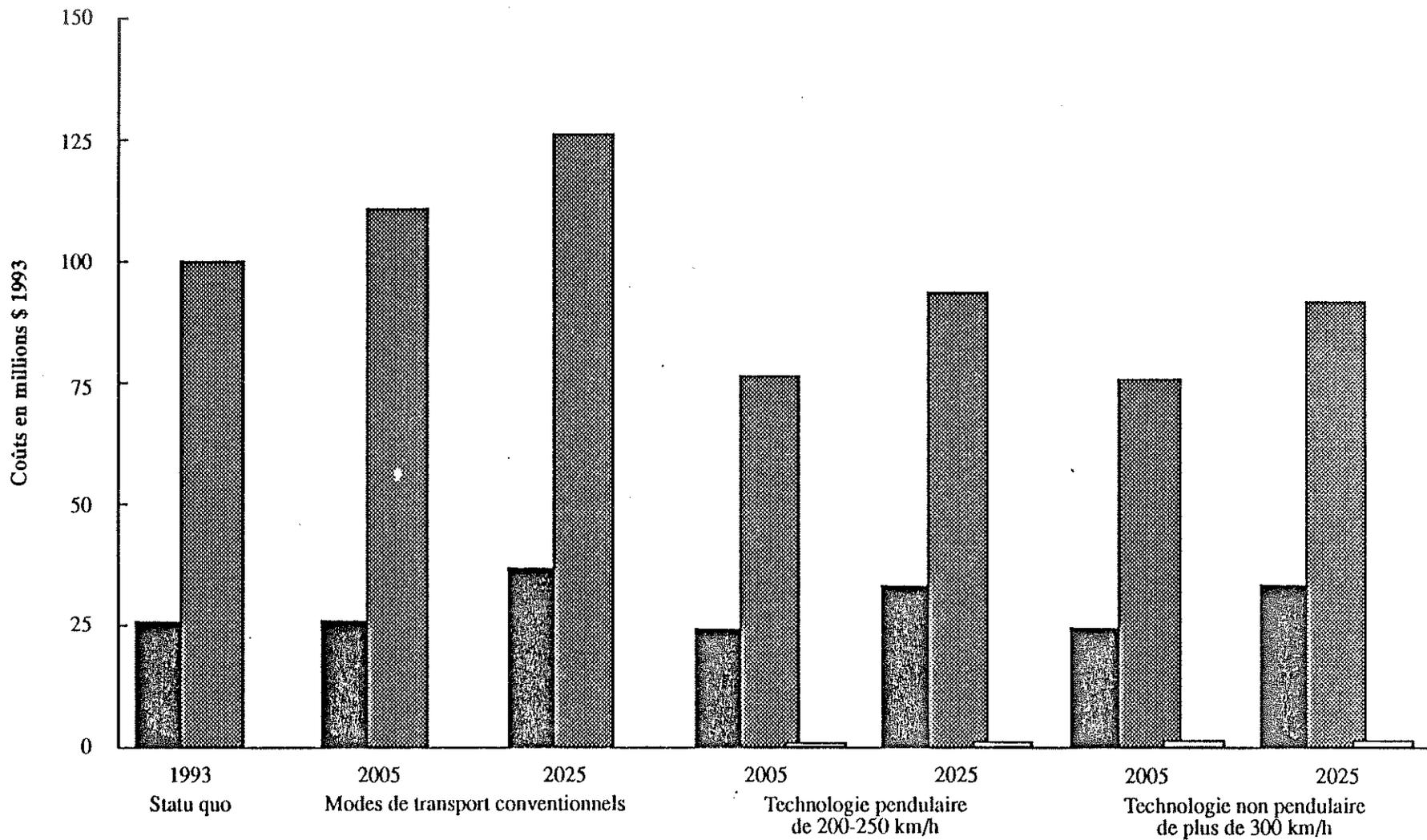
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure D.5 : Estimation des bénéfices environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Windsor-Toronto



**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

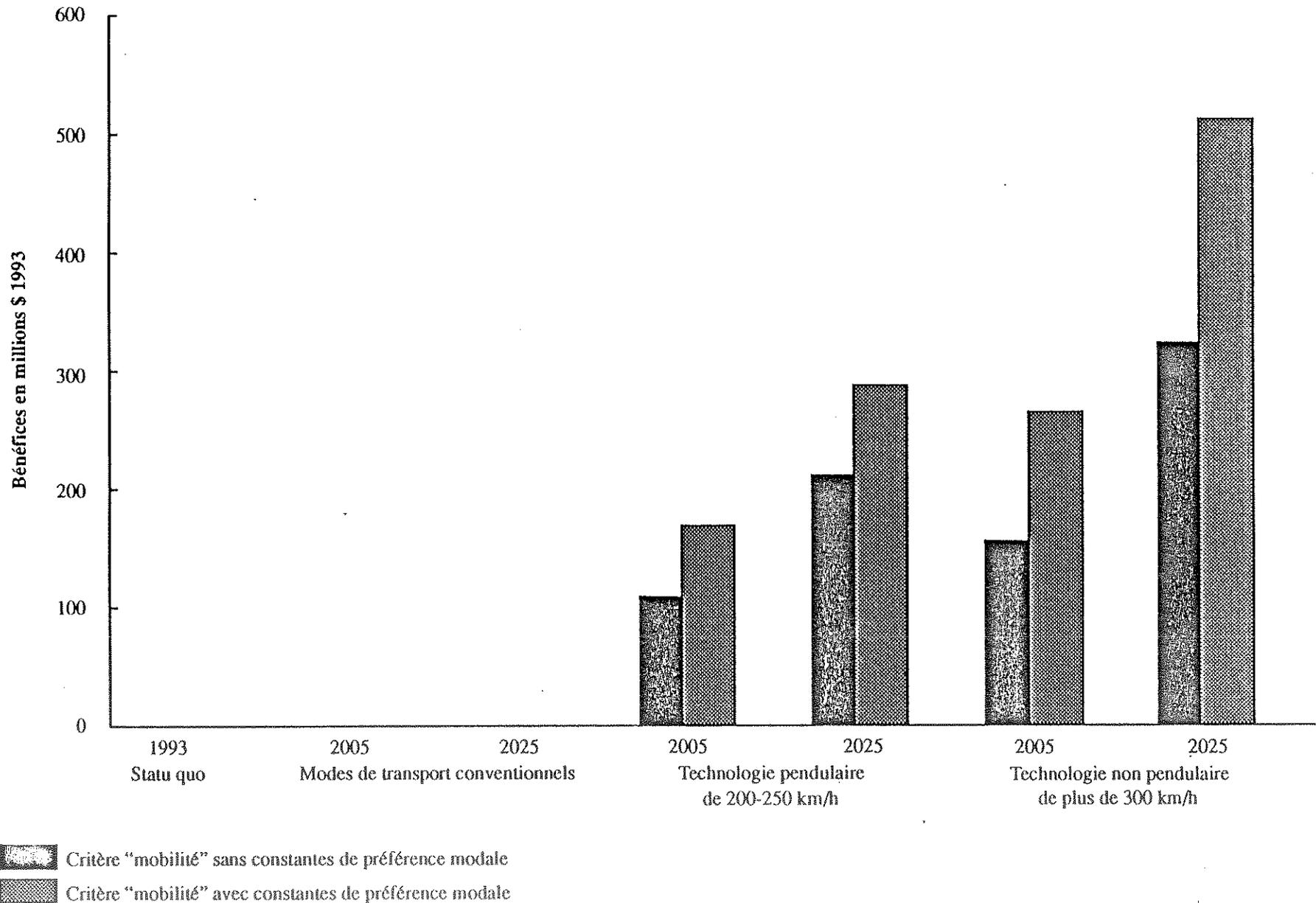
Figure D.6 : Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Toronto



-  Critère "pollution atmosphérique"
-  Critère "sécurité publique"
-  Critère "utilisation du sol et aménagement du territoire"

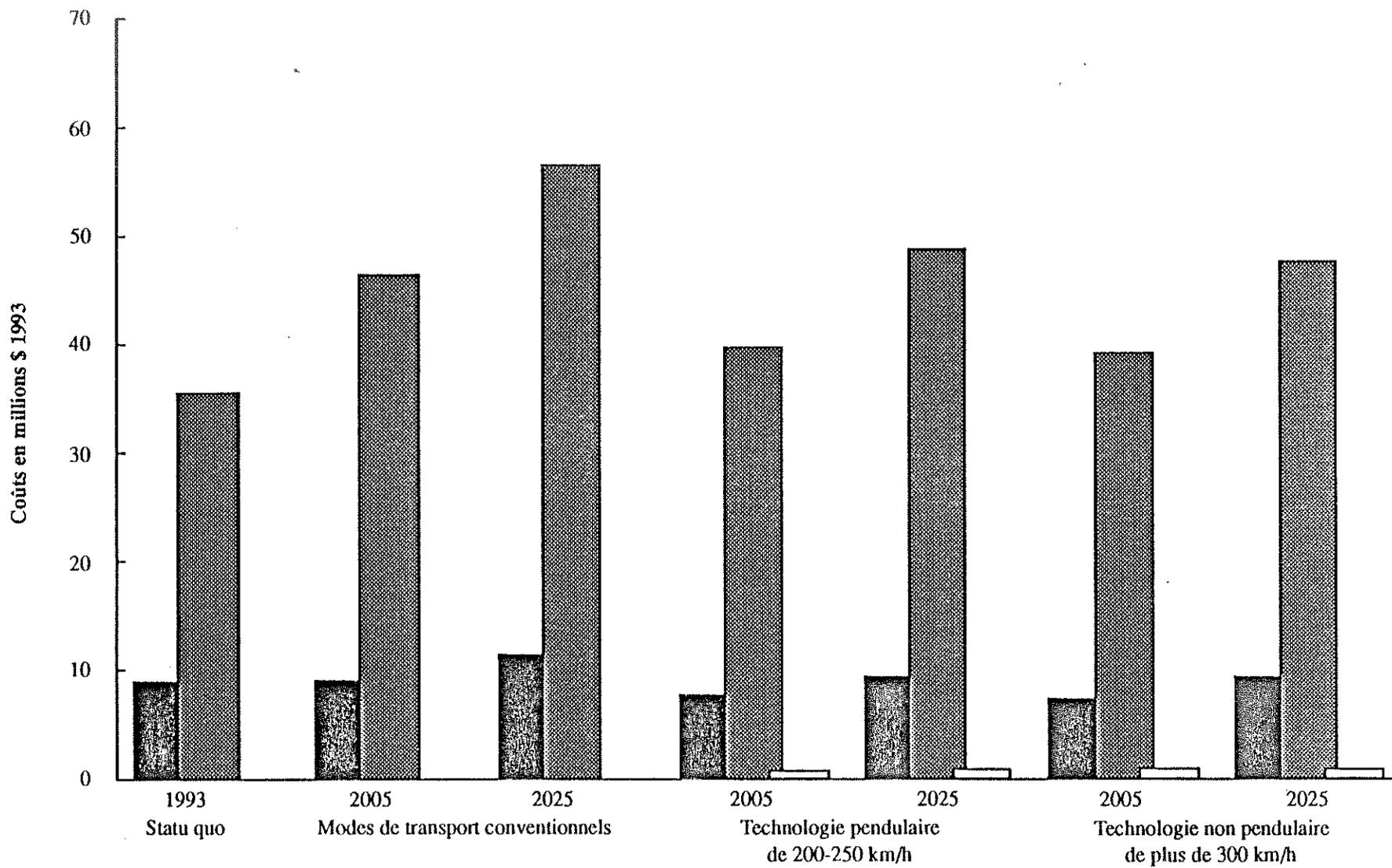
# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure D.7 : Estimation des bénéfices environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Toronto



# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

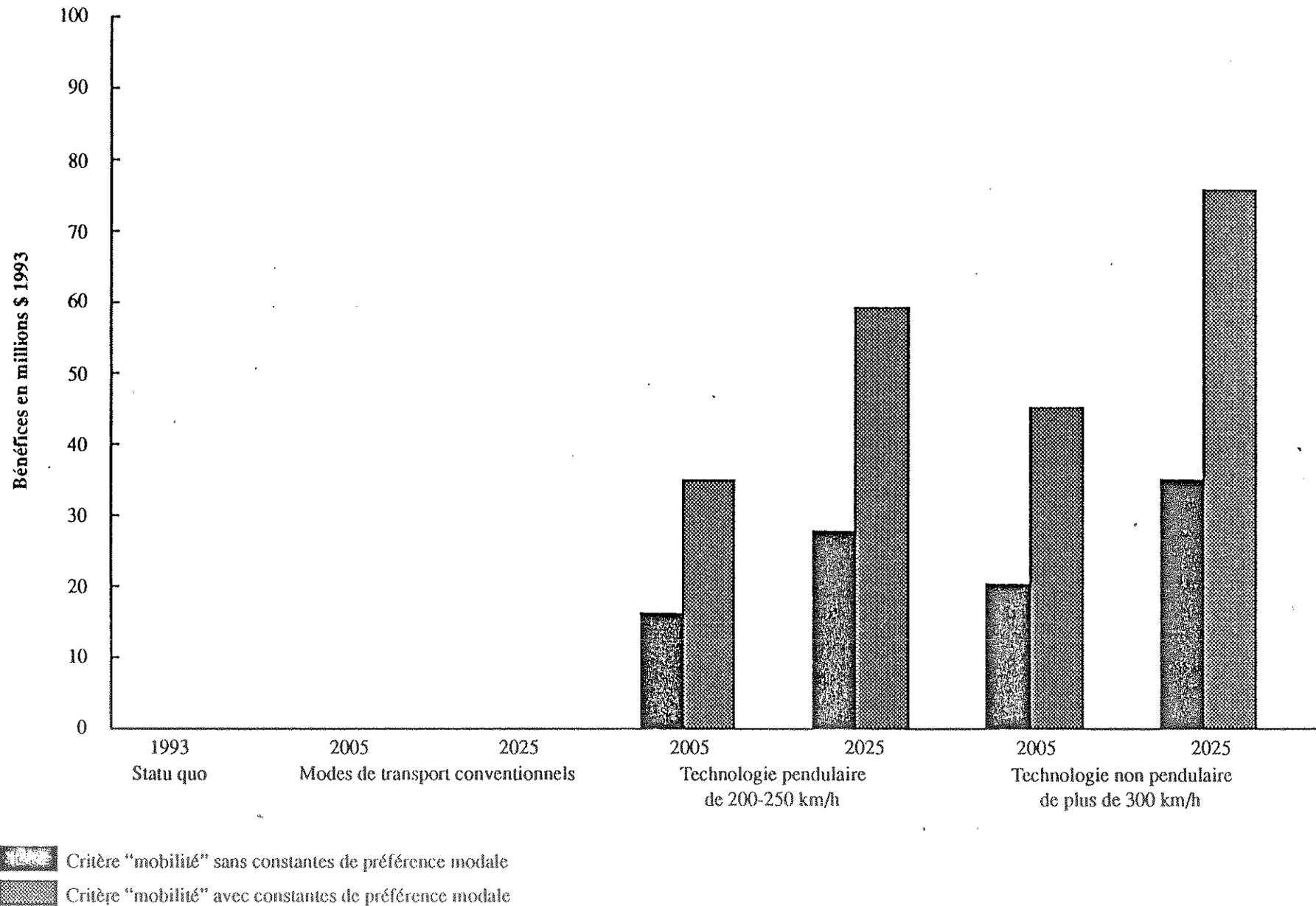
Figure D.8 : Estimation des coûts environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Québec



-  Critère "pollution atmosphérique"
-  Critère "sécurité publique"
-  Critère "utilisation du sol et aménagement du territoire"

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure D.9 : Estimation des bénéfices environnementaux et socio-économiques pour le tronçon Montréal-Québec



PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025) PAR TRONÇONS INTERURBAINS

Tableau D.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2005

| TRONÇONS-SCÉNARIOS   | WINDSOR-TORONTO  |   |  |   | TORONTO-MONTRÉAL |   |  |   | MONTRÉAL-QUÉBEC  |   |  |   |
|--|------------------|---|--|---|------------------|---|--|---|------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993) | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993) | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993) | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                  |   |  |   |                  |   |  |   |                  |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                | -   | 36,0   | 46,7  | -                | -   | 108,3  | 155,3   | -                | -   | 16,7   | 20,4  |
| • Mobilité (2)   | -                | -   | 94,3   | 126,0   | -                | -   | 170,0  | 267,1   | -                | -   | 34,7   | 55,2  |
| • Pollution atmosphérique  | 13,5             | 13,2  | 13,1   | 13,5  | 25,2             | 25,7  | 24,1   | 24,4  | 8,7              | 8,7   | 7,6  | 7,4   |
| • Sécurité publique  | 74,5             | 85,4  | 76,0   | 75,2  | 100,0            | 109,3   | 77,6   | 75,6  | 35,7             | 46,5  | 39,9   | 39,1  |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                  |   |  |   |                  |   |  |   |                  |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                | -   | nd   | nd  | -                | -   | nd   | nd  | -                | -   | nd   | nd  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                | -   | 2,7  | 3,0   | -                | -   | 0,8  | 1,2   | -                | -   | 0,7  | 0,8   |
| TOTAL (1)  | 88,0             | 98,6  | 55,8   | 45,0  | 125,2            | 135,0   | 5,8  | 54,1  | 44,4             | 55,2  | 31,5   | 26,9  |
| TOTAL (2)  |                  |   | 2,5  | 34,3  |                  |   | 67,5   | 165,9   |                  |   | 13,5   | 7,9   |

nd Non disponible

Coûts environnementaux et socio-économiques

Bénéfices environnementaux et socio-économiques

(1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets

(2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale

(3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)

(4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025) PAR TRONÇONS INTERURBAINS

Tableau D.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2025

| TRONÇONS-SCÉNARIOS   | WINDSOR-TORONTO  |   |  |   | TORONTO-MONTRÉAL |   |  |   | MONTRÉAL-QUÉBEC  |   |  |   |
|--|------------------|---|--|---|------------------|---|--|---|------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993) | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993) | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993) | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                  |   |  |   |                  |   |  |   |                  |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                | -   | 53,6   | 71,2  | -                | -   | 208,2  | 323,2   | -                | -   | 27,9   | 34,9  |
| • Mobilité (2)   | -                | -   | 160,2  | 226,2   | -                | -   | 287,6  | 508,6   | -                | -   | 59,0   | 75,7  |
| • Pollution atmosphérique  | 13,5             | 16,2  | 16,0   | 16,7  | 25,2             | 36,0  | 32,5   | 32,5  | 8,7              | 10,9  | 9,3  | 9,1   |
| • Sécurité publique  | 74,5             | 104,2   | 93,3   | 92,5  | 100,0            | 126,1   | 94,3   | 90,9  | -35,7            | 56,5  | 48,7   | 47,6  |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                  |   |  |   |                  |   |  |   |                  |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                | -   | nd   | nd  | -                | -   | nd   | nd  | -                | -   | nd   | nd  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                | -   | 2,7  | 3,0   | -                | -   | 0,8  | 1,2   | -                | -   | 0,7  | 0,8   |
| TOTAL (1)  | 88,0             | 120,4   | 58,4   | 41,0  | 125,2            | 162,1   | 80,6   | 198,6   | 44,0             | 67,4  | 30,8   | 22,6  |
| TOTAL (2)  |                  |   | 48,2   | 114,0   |                  |   | 160,0  | 384,0   |                  |   | 0,3  | 18,2  |

nd Non disponible

 Coûts environnementaux et socio-économiques

 Bénéfices environnementaux et socio-économiques

(1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets

(2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale

(3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)

(4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 101 millions de dollars par année en 2005 et à 169 millions de dollars en 2025, en incluant les constantes de préférence modale.

### 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques dans le tronçon Toronto-Montréal

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de diminuer de 34 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 37 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés à la pollution atmosphérique, la sécurité publique et l'utilisation du sol, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 301 millions de dollars par année en 2005 et à 546 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait d'autre part de diminuer de 32 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 34 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés à la pollution atmosphérique, la sécurité publique et l'utilisation du sol, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. La prise en considération des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 202 millions de dollars par année en 2005 et à 322 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

### 3.3 Comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques dans le tronçon Montréal-Québec

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 8 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 10 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés à la pollution atmosphérique, à la sécurité publique et à l'utilisation du sol, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 63 millions de dollars par année en 2005 et à 86 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait par ailleurs de diminuer de 7 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 9 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-

économiques associés à la pollution atmosphérique, la sécurité publique et l'utilisation du sol, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. La prise en considération des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique global d'un tel investissement à 42 millions de dollars par année en 2005 et à 67 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

## Annexe E

---

### PRÉCISIONS MÉTHODOLOGIQUES EN REGARD DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE

## TABLE DES MATIÈRES

Page

### ANNEXE E

|            |   |             |
|------------|---|-------------|
| <b>1.0</b> | <b>DIFICULTÉS A MESURER LES IMPACTS DES TRANSPORTS SUR L'ENVIRONNEMENT</b> .....                          | <b>E.1</b>  |
| 1.1        | Complexité des phénomènes environnementaux .....  | E.1         |
| 1.2        | Rareté des sources de données disponibles .....   | E.3         |
| 1.3        | Stratégie d'évaluation envisageable .....   | E.3         |
| <b>2.0</b> | <b>DIFFICULTÉS A QUANTIFIER EN TERMES MONÉTAIRES LES IMPACTS DES TRANSPORTS SUR L'ENVIRONNEMENT</b> ..... | <b>E.7</b>  |
| 2.1        | Problèmes méthodologiques liés à la prise en compte des coûts environnementaux .....                      | E.7         |
| 2.2        | Méthodes directes de prise en compte des coûts environnementaux .   | E.11        |
| 2.3        | Méthodes indirectes de prise en compte des coûts environnementaux   | E.13        |
| 2.4        | Aspects les plus souvent considérés pour la prise en compte des coûts environnementaux .....              | E.14        |
| 2.5        | Exemple de prise en compte des coûts environnementaux dans la planification des transports .....          | E.15        |
| <b>3.0</b> | <b>DIFFICULTÉS A PRÉVOIR L'ÉVOLUTION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR UN HORIZON DE 30 ANS</b> .....       | <b>E.18</b> |
| <b>4.0</b> | <b>RÉFÉRENCES</b> .....   | <b>E.18</b> |

### LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

|             |   |   |
|-------------|---|---|
| Figure E.1  | - | Mécanismes d'action des polluants de l'environnement  |
| Tableau E.1 | - | Domages environnementaux par mode de transport et origine   |
| Tableau E.2 | - | Exemples d'estimations de la valeur de la vie humaine   |
| Tableau E.3 | - | Prise en compte des coûts environnementaux et socio-économiques dans la planification des transports. |

L'annexe E apporte des précisions méthodologiques en regard de l'analyse coût-bénéfice environnemental et socio-économique utilisée dans le rapport. On y discute des difficultés à mesurer les impacts des transports sur l'environnement, des difficultés à quantifier en termes monétaires les impacts des transports sur l'environnement ainsi que des difficultés à prévoir l'évolution des effets environnementaux sur un horizon de 30 ans.

Les limitations propres à l'étude sont de trois ordres:

- a) difficulté à mesurer les impacts des transports sur l'environnement, particulièrement lorsque abordés sous l'angle des comparaisons intermodales (i.e. train, avion, autocar, automobile);
- b) difficulté à traduire en termes monétaires (coûts ou bénéfices pour la collectivité) les impacts des transports sur l'environnement;
- c) difficulté, voire la quasi impossibilité, à prévoir l'évolution des effets environnementaux sur un horizon de 30 ans (an 2025), compte tenu des incertitudes techno-économiques, environnementales et sociales sur un tel horizon temporel.

## 1. DIFFICULTÉS À MESURER LES IMPACTS DES TRANSPORTS SUR L'ENVIRONNEMENT

### 1.1 Complexité des phénomènes environnementaux

Comme il est indiqué à la figure 3.1, les effets sur les écosystèmes mettent en jeu un certain nombre de mécanismes complexes pouvant dans certains cas aboutir à des effets sur l'homme et sur son environnement naturel et social.

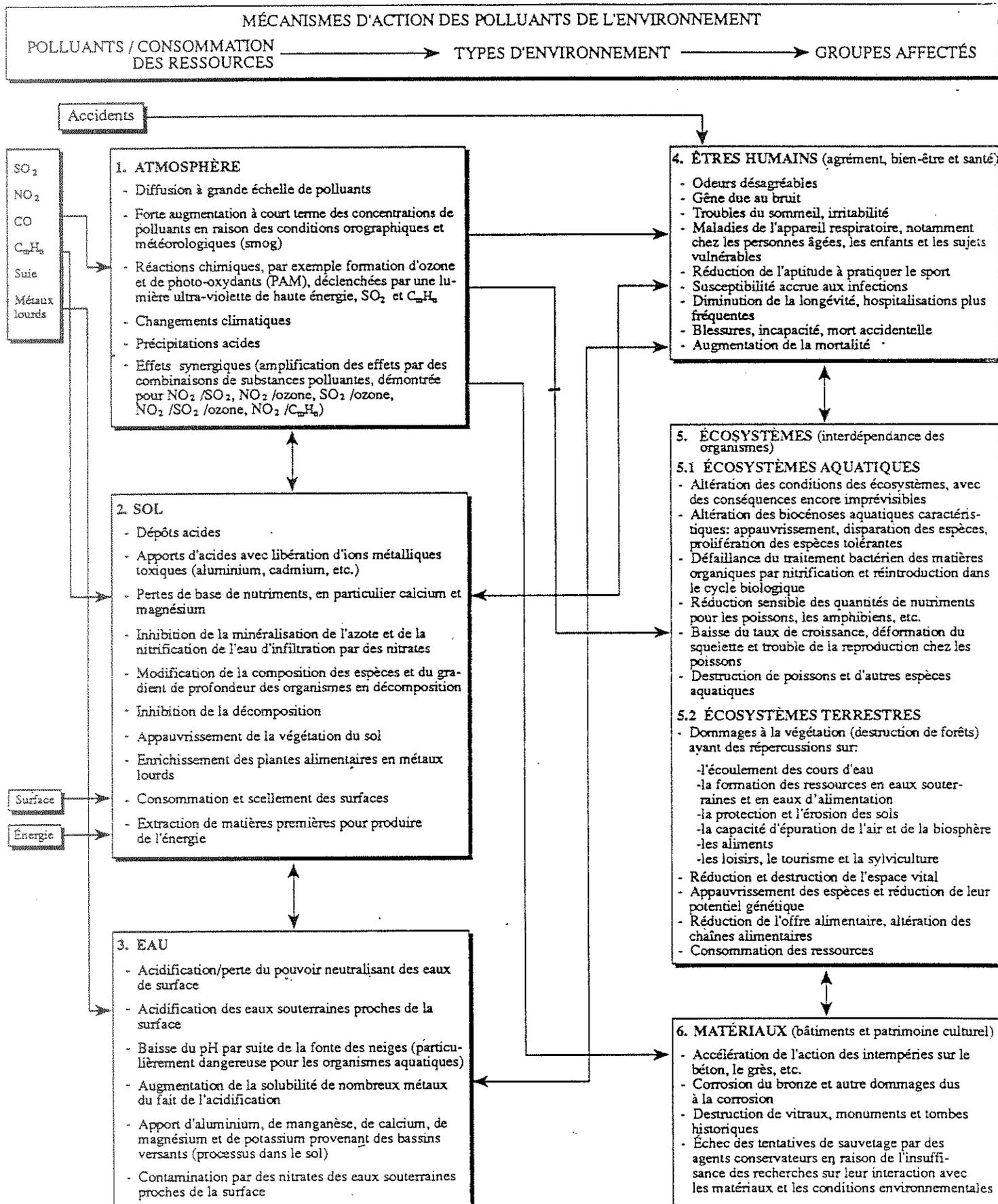
Certaines incidences sur l'environnement ne peuvent être mesurées qu'en faisant appel, dès que possible, à la participation du public. Cette participation permet d'obtenir des informations et de connaître l'opinion des citoyens sur les objectifs et les buts recherchés, les styles de vie désirés, etc., devant être intégrés dans le processus de planification afin de mieux répondre aux aspirations des populations concernées.<sup>1</sup>

Compte tenu de la grande complexité des mécanismes d'action des polluants, il est difficile de mesurer les effets des transports sur l'environnement.

*«L'utilisation des terres pour les transports bouleverse l'habitat naturel de la faune, mais les écologistes ne parviennent pas à évaluer les pleins effets des changements ainsi amenés. Les produits chimiques contenus dans les émanations de véhicules affectent les humains, les plantes, les animaux et les bâtiments, mais les chercheurs en médecine, les botanistes, les biologistes et les chimistes ne parviennent pas à déterminer avec exactitude les liens qui existent entre l'exposition à certaines quantités de produits chimiques et*

# PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Figure E.1: Mécanismes d'action des polluants de l'environnement



*l'apparition de certaines maladies ou incidences. Le réchauffement de la planète modifie déjà la configuration du temps, mais les experts en sciences atmosphériques ne parviennent pas à prédire le réchauffement auquel il faudrait s'attendre, l'évolution des températures dans les différentes régions et l'incidence qu'auront ces changements sur les saisons de végétation, la pluviosité et les niveaux marins.»<sup>2</sup>*

## **1.2 Rareté des sources de données disponibles**

Aux incertitudes scientifiques liées à l'évolution d'une science encore jeune s'ajoute une pénurie de données de référence ou d'indicateurs sur l'état et l'évolution des écosystèmes naturels et humains à l'intérieur du corridor Québec-Windsor. Compte tenu de l'immensité de ce corridor, qui s'étend sur une longueur de quelques 1200 kilomètres et occupe la majorité des territoires urbanisés des provinces de l'Ontario et du Québec, les meilleures sources de données de référence disponibles dans le cadre de cette étude sont les rapports sur l'État de l'environnement produits par le gouvernement fédéral (1991) et par le gouvernement du Québec (1988 et 1992). Cependant, ces trois rapports font état de lacunes sérieuses au niveau des données disponibles:

*«L'utilisation d'indicateurs environnementaux servirait sans doute encore mieux à la présentation de cet état de l'environnement. Ces indicateurs, toutefois, sont encore rares. Nos efforts des prochaines années porteront sur la définition de tels outils... Les programmes de suivi environnemental sont récents, au Québec comme ailleurs, et les données nécessaires sont encore relativement rares.»<sup>3</sup>*

Il convient enfin de préciser que les effets sur l'environnement, abordés dans les comparaisons, se limitent généralement à l'exploitation des véhicules et non au cycle de vie complet des différents modes de transport (voir tableau 3.1).

*«Personne n'a vraiment essayé d'évaluer les incidences environnementales sur toute la durée du cycle de vie des différents modes de transport, de l'extraction des matières premières à l'utilisation des véhicules, en passant par leur fabrication, leur entretien et leur retrait du service, par la construction des infrastructures, et par l'extraction et le traitement des carburants. Il existe, certes, des descriptions qualitatives assez détaillées en ce qui concerne les automobiles, mais il n'y en a pas pour les autres modes de transports.»<sup>4</sup>*

## **1.3 Stratégie d'évaluation envisageable**

La complexité des phénomènes environnementaux à analyser et la pénurie de données de référence ou d'indicateurs sur l'état et l'évolution des écosystèmes naturels et humains dans le corridor Québec-Windsor nécessite le recours à une stratégie d'évaluation particulière. Une telle stratégie doit pouvoir s'appliquer à tous les niveaux de planification, que ce soit à l'échelle du système de transport, à l'échelle du corridor ou à l'échelle du projet, et doit permettre la prise en compte des grands

enjeux dans le domaine des transports. La stratégie d'évaluation des considérations sociales et environnementales proposée dans le cadre du National Cooperative Highway Research Program Report #156<sup>s</sup> identifie huit éléments prioritaires permettant l'identification des impacts sur l'environnement. Cette stratégie d'évaluation a été reprise dans le cadre de la présente étude et comprend huit tâches requises pour l'évaluation des considérations sociales et environnementales, à savoir:

- 1) *Indiquer en quoi la proposition de modification de l'offre en transport peut affecter les intérêts particuliers.* Les institutions, la population et les questions économiques concernant la faune sont affectées de manière différente selon les propositions de modification de l'offre en transport et selon les intérêts en jeu. La prédiction des impacts détermine donc la manière et l'ampleur dont ces impacts affecteront les différents éléments concernés par le projet.
- 2) *Donner autant d'importance aux impacts sociaux, économiques et environnementaux qu'aux impacts techniques d'un projet en transport.* La prise en compte des impacts sociaux, économiques et environnementaux doit se faire à toutes les étapes du projet, que ce soit à l'étape de planification du projet ou aux étapes de conception et de construction. Ces incidences sociales, économiques et environnementales doivent être identifiées le plus tôt possible afin d'être intégrées aux composantes permettant l'analyse d'alternatives. Les méthodes de prédiction de ces composantes ne sont cependant pas encore très bien déterminées, particulièrement en ce qui a trait aux impacts indirects. Ces limitations ne justifient cependant pas que l'on ignore ce type d'impact durant le processus de planification des transports.
- 3) *Documenter le plus possible l'incertain.* La prédiction des effets environnementaux est rarement considérée comme étant une mesure précise des effets escomptés, mais plutôt comme la meilleure évaluation possible compte tenu des limitations des prévisions en environnement. Les projets à long terme sont plus difficiles à évaluer étant donné que les caractéristiques des communautés et des populations concernées changent, ce qui rend encore plus incertaine l'évaluation à long terme des incidences environnementales. Une des façons d'intégrer ces incertitudes est l'utilisation de prévisions d'intervalles de valeurs, plutôt que de tenter d'établir des valeurs fixes qui peuvent être contestées.
- 4) *Prévoir des mécanismes permettant l'intégration de l'information qualitative.* Plusieurs incidences environnementales ou sociales ne peuvent être décrites que par des illustrations ou en texte (sans valeurs quantitatives). La prévision de ces impacts est tout aussi importante que celle des impacts pouvant être décrits quantitativement.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau E.1: Dommages environnementaux par mode de transport et origine

| MODE DE TRANSPORT | Construction et entretien des infrastructures | Fabrication et élimination des véhicules | Raffinage et distribution de carburant | Exploitation et entretien des véhicules (\$1989 / 1 000 km-voy.) |
|-------------------|---|--|--|--|
| Autocar           | nd  | nd                                       | nd                                     | 2,1 - 3,8  |
| Véhicule à moteur | nd  | nd                                       | nd                                     | 5,9 - 6,3  |
| Avion             | nd  | nd                                       | nd                                     | 2,8 - 7,7  |
| Train             | nd  | nd                                       | nd                                     | 8,7 - 17,1   |
| Bateau            | nd  | nd                                       | nd                                     | 0,6 - 1,4  |

nd: non disponible

Source: Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Direction: le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 4, p.1267

- 5) *Être sensible aux perceptions sociales de la population concernée.* L'existence de certains impacts dépend de la perception des populations vis-à-vis ces impacts. Dans bien des cas, la connaissance d'un impact n'est pas suffisante. Il est donc primordial de prendre en compte les perceptions sociales en documentant les différences de perception et d'interprétation des impacts par les individus et les communautés.
- 6) *Prendre en compte les impacts indirects du projet.* Les composantes des systèmes de transport sont souvent la cause d'effets indirects découlant de leur conséquences premières. Il peut s'en suivre un effet d'entraînement sur les autres composantes du projet. C'est ainsi que les effets directs d'un projet, tels les changements d'accessibilité, le bruit et la pollution de l'air peuvent être la cause d'effets indirects ou secondaires affectant la valeur des terres, l'utilisation du sol ou nécessitant une réorganisation du développement commercial, etc. Ces effets secondaires donnent lieu à un troisième niveau d'impact selon les incidences du projet sur la qualité de vie du milieu et le niveau de taxation. Des efforts doivent être entrepris afin de déterminer ces différents niveaux d'effet et leurs interactions.
- 7) *Déterminer l'horizon temporel selon lequel les impacts environnementaux seront considérés.* La détermination des impacts environnementaux et socio-économiques doit tenir compte de l'importance de l'impact, sa fréquence et sa durée. Les impacts environnementaux et socio-économiques ont des incidences et des importances différentes selon la période de temps considérée. Par exemple, les problèmes associés au bruit et à la pollution atmosphérique pendant la construction d'un projet de transport, sont différents des problèmes rencontrés durant l'exploitation des systèmes de transport. La prise en compte de certains impacts psychologiques, physiologiques ou sociaux affectant l'utilisation du sol et les retombées économiques nécessite la considération d'un horizon temporel à long terme. Par contre, l'expropriation de terrains constitue un impact de plus courte durée et ne se produit en général qu'une seule fois.
- 8) *Établir les priorités dans la prise en compte des incidences du projet sur les populations concernées (groupes et individus).* La plupart des projets d'investissement en transport sont la cause de nombreux impacts sur l'environnement. Parmi ces impacts, un nombre plus restreint peut cependant être jugé plus significatif. La détermination des impacts significatifs peut se faire selon l'importance de ces impacts envers les populations concernées, ou selon les incidences légales de ces impacts. Si le processus de planification en transport cherche à prendre en compte les besoins et désirs de toute personne potentiellement affectée par le projet, la prévision des impacts doit pour sa part tenir compte, en plus des retombées positives, de la minimisation des effets négatifs.

## 2. DIFFICULTÉS À QUANTIFIER EN TERMES MONÉTAIRES LES IMPACTS DES TRANSPORTS SUR L'ENVIRONNEMENT

Il est difficile d'estimer le coût des impacts des transports sur l'environnement, car l'estimation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique.

*«À moins que les effets à long terme sur la santé prennent une ampleur catastrophique, les coûts les plus importants dus aux modifications de l'environnement seront généralement les coûts subjectifs. Ces coûts sont difficilement mesurables, les mesures comportant des difficultés sur le plan théorique et pratique. Une des difficultés majeures est due au fait qu'il faut chiffrer en termes monétaires des choses qui ne sont ni achetées, ni vendues, et pour lesquelles on ne dispose pas de prix. Il s'agit de ce que les économistes appellent des éléments externes parce que les coûts imposés sont externes au processus ou aux individus qui les produisent. Ceci fait intervenir le problème, non seulement de la mesure, mais également de savoir qui doit subir les coûts des contre-mesures - soit la collectivité, les pollueurs, ou ceux qui profitent des améliorations.»<sup>6</sup>*

### 2.1 Problèmes méthodologiques liés à la prise en compte des coûts environnementaux

Par ailleurs, un consensus existe dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible. Dans ces circonstances, la réflexion engagée à cet égard vise plutôt à établir des principes de gestion appropriés ou des stratégies de conservation permettant d'assurer la protection des milieux qui sont nécessaires à notre survie.

*«La valeur marchande des terres l'emporte souvent sur les autres valeurs sociales, écologiques ou culturelles s'y rattachant. Pendant longtemps, les milieux humides ont été jugés sans valeur au sens habituel du marché, sauf peut-être pour la chasse au canard, et il était courant de les assécher pour les cultiver... Toutefois, la valeur écologique et hydrologique des milieux humides, qui se distingue de leur valeur économique, est maintenant mieux comprise, et l'on tente aujourd'hui de préserver les zones humides encore disponibles. Dans certains cas, on cherche même à restaurer d'anciens milieux humides ou à en créer de nouveaux.»<sup>7</sup>*

Lorsqu'il y a des effets sur l'environnement sont difficilement transposables en termes de coûts environnementaux, on procède par des évaluations indirectes qui sont fortement contestées. À titre d'exemple, le consentement à payer dépend du degré d'information des personnes rencontrées. Des individus peuvent même être tentés de surévaluer leur consentement à payer afin de justifier leur expropriation. Une autre méthode utilisée est l'approche par les préférences déclarées. Cette méthode procède par échantillon. En procédant ainsi on se heurte cependant aux problèmes de représentativité de ces échantillons.

*«En principe, tous les effets perçus sont monétarisables: si un phénomène présente des désavantages, les individus exposés seront disposés à payer pour éviter ce phénomène...En fait, l'estimation de la valeur monétaire d'un effet par la disposition à payer soulève des difficultés méthodologiques.»<sup>8</sup>*

Afin de contrer ces problèmes méthodologiques, les chercheurs disposent de méthodes alternatives. À partir des comportements effectifs de la population, on peut déterminer la valeur que l'on attache à éviter des nuisances. Un exemple d'application de ces méthodes alternatives serait la prise en compte de la valeur des propriétés ou la valeur des loyers dans l'évaluation des impacts dans les zones de forte exposition au bruit. Il est cependant difficile d'isoler l'incidence d'un facteur, tel le bruit, de l'ensemble des nuisances qui peuvent contribuer à abaisser la valeur marchande.

*«Lorsque la chaîne causale est complexe, la monétarisation repose sur des hypothèses qui la rendent contestable...Il s'y ajoute la question plus fondamentale de l'évaluation des effets à long terme...On peut certes évaluer le coût des mesures de protection, lorsque la monétarisation de l'impact est très difficile. On doit alors définir des risques ou des atteintes acceptables alors que les connaissances demeurent insuffisantes.»<sup>9</sup>*

Les phénomènes de diffusion ou d'incubation représentent également des problèmes méthodologiques, puisque dans bien des cas les effets sur l'environnement n'ont pas que des impacts locaux ou immédiats. Les effets sociaux posent par ailleurs d'autres problèmes méthodologiques. En effet, comment traduire en termes monétaires des craintes ressenties par la population? Il en est de même pour les modifications sociales, sous forme d'effets de barrière, de la perception de l'espace, etc.

*«Bien souvent, les effets d'un projet sur les comportements sont inconnus...C'est dans le domaine des incidences positives d'une nouvelle infrastructure, un gain de temps et de sécurité principalement, que la monétarisation s'est révélée praticable.»<sup>10</sup>*

Même dans le cas de l'évaluation des bénéfices en matière de sécurité, des difficultés méthodologiques importantes subsistent. Bien que la plupart des pays industrialisés font des estimations sur la valeur de la vie, plusieurs arguments tendent à démontrer qu'il est impossible d'évaluer la valeur de la vie humaine. Les gouvernements doivent cependant établir une telle valeur, puisque celle-ci permettra de déterminer l'importance des investissements publics requis pour assurer un niveau de sécurité acceptable des transports. En effet, si les gouvernements essayaient d'enrayer tous les risques envisageables, les coûts du transport pourraient devenir exorbitants. L'utilisation de méthodes différentes afin d'estimer la valeur de la vie explique les fortes variations de la valeur de la vie humaine d'un pays à l'autre (voir tableau 3.2).

Une des approches utilisées dans l'évaluation de la valeur de la vie est celle qui consiste à déterminer la valeur du capital humain. Cette estimation tient compte de certains éléments facilement quantifiables tels que le coût d'utilisation d'une ambulance. L'estimation de la valeur de la vie, selon cette méthode, varie selon le type d'accident (routier, aérien ou ferroviaire) compte tenu que les coûts des mesures

d'urgence d'un type d'accident à un autre ne sont pas les mêmes. De plus, ces coûts ne correspondent qu'à une petite partie de la valeur de la vie. C'est pourquoi d'autres éléments, bien que difficilement chiffrables, sont également pris en considération: ces autres éléments sont l'estimation de la valeur de la douleur et de la peine ressenties.

Plusieurs pays, tels que le Canada, les États-Unis, l'Angleterre, la Suède et la Nouvelle-Zélande, n'appliquent pas la méthode reposant sur la valeur du capital humain. Ces pays préfèrent utiliser la méthode du consentement à payer («willingness to pay»). Cette seconde méthode détermine la valeur de la vie selon ce que les gens seraient prêts à payer pour sauver une vie humaine. L'utilisation de cette méthode conduit généralement à établir une valeur supérieure à la vie qu'avec la méthode précédente. Dans la méthode du consentement à payer, on vise également à déterminer une valeur de la vie qui ne change pas selon la cause de la mort.<sup>11</sup>

Il existe donc, en matière de coûts environnementaux, des effets des transports sur l'environnement, toute une série d'indicateurs plus ou moins probants.

*«La monétarisation est utilisable, et acceptée, si l'on peut expliquer facilement les méthodes utilisées. L'avantage de la monétarisation est d'imposer un critère de décision reconnu: la comparaison des coûts et des bénéfices pour la société...Dans l'état actuel, on ne peut trouver des chiffres dans toutes les situations et pour tous les aspects. La monétarisation ne peut donc être un critère déterminant de considération d'un effet: il est simplement plus facile de synthétiser des impacts quantifiés. Mais cette procédure est en fait peu acceptée lorsqu'il s'agit de prendre des décisions.»<sup>12</sup>*

Deux types de méthodes de prise en compte des coûts environnementaux sont généralement utilisées, soit les méthodes d'évaluation directes et les méthodes d'évaluation indirectes. Les méthodes d'évaluation directes comprennent trois approches différentes, soit celle fondée sur les ressources, celle fondée sur l'utilité et celle fondée sur les risques sociaux. Les méthodes indirectes les plus usuelles sont les études de comportement, les enquêtes et les simulations. La description qui suit des méthodes directes et indirectes de prise en compte des coûts environnementaux constitue une synthèse d'une revue effectuée par le Groupe de recherche routière de l'OCDE en 1973<sup>13</sup>.

PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau E.2: Exemples d'estimations de la valeur de la vie humaine

| PAYS CONCERNÉS         | Coût des accidents mortels de la route (Milliers \$ 1993) |
|------------------------|---|
| • États-Unis (1)       | 2 600   |
| • Canada (1) *         | 1 567   |
| • Suède (1)            | 1 236   |
| • Nouvelle-Zélande (1) | 1 150   |
| • Angleterre (1)       | 1 100   |
| • Allemagne (2)        | 928   |
| • Belgique (2)         | 400   |
| • France (2)           | 350   |
| • Hollande (2)         | 130   |
| • Portugal (2)         | 20  |

(1) Selon la méthode de la volonté de payer

(2) Selon la méthode du capital humain

Source: The Economist, The price of life, December 4 - 10, 1993, p.74

\* Source: M. Dan Laprade, Service des Évaluations économiques, Transports Canada, 2 Décembre 1994.

## 2.2 Méthodes directes de prise en compte des coûts environnementaux

### 1) Approche fondée sur les ressources

Il s'agit d'une méthode d'évaluation directe qui est fondée sur un lien entre la source de désagrément et ses conséquences. Cette méthode est souvent qualifiée d'objective car elle mesure les effets sur l'environnement à partir du produit social considéré comme une mesure objective de la performance économique. Cette approche essaie d'évaluer les pertes à l'aide d'un indicateur accepté par tous, soit le produit national.

L'exemple suivant permet, cependant, d'illustrer les limites d'une telle méthode. Un exemple d'évaluation des modifications de l'environnement, selon cette approche, est l'estimation des effets de la pollution atmosphérique par les transports en comptant les pertes de production dues aux maladies respiratoires. L'industrie, les ménages et le secteur des transports constituent différentes sources de pollution. Il est donc nécessaire de désagréger les données de pollution atmosphérique. De même, la mauvaise qualité de l'air n'est pas uniquement due à la pollution actuelle mais aussi à la pollution passée. Enfin, ces maladies peuvent avoir d'autres causes ou être une combinaison de la pollution atmosphérique en association avec d'autres causes. Ces problèmes d'attribution à une seule cause sont bien souvent impossibles à résoudre.

### 2) Approche fondée sur l'utilité

Cette approche s'appuie sur des évaluations faites par les individus directement concernés. Elle repose sur plusieurs hypothèses. L'hypothèse centrale suppose un comportement rationnel chez l'«homo oeconomicus». Un deuxième niveau d'hypothèse regroupe l'hypothèse relative à l'information et l'hypothèse relative au jugement. L'hypothèse relative à l'information considère que chacun connaît parfaitement les données économiques pertinentes ou peut se protéger entièrement en cas d'incertitude. L'hypothèse relative au jugement part du principe que tout individu est capable de faire une évaluation cohérente (ordre des préférences, fonction d'utilité) dans toutes les situations économiques possibles. L'idée que les individus ont de l'utilité se traduit sous forme de demande, ce qui permet de mesurer les variations de l'utilité. Dans le domaine de l'environnement, une approche fondée sur des notions d'utilité est valable en autant qu'il y ait, chez les particuliers, une forte prise de conscience du problème environnemental. Le principal élément de cette approche est que les individus réagissent à des changements par un consentement à payer ou à vendre.

Cette évaluation est également considérée comme étant directe puisqu'elle est étroitement liée aux gains et pertes économiques. Contrairement à l'approche précédente, la base de l'évaluation est subjective, c'est-à-dire fondée sur des préférences individuelles. La question est de savoir qui doit payer et pour quel

dommage. Il faut donc attribuer les droits de propriété de l'environnement à une partie: le pollueur ou le pollué. Les problèmes de mesure fondée sur cette approche résident:

- . dans la difficulté à dissocier l'environnement des autres facteurs;
- . dans l'inertie des ménages qui se manifeste par la réticence à quitter un logement acheté ou loué.

### 3) Approche fondée sur les risques sociaux

La relation entre les transports et l'environnement n'apporte pas nécessairement la certitude qu'une perte va se produire mais augmente simplement le risque d'une perte. Les coûts sociaux additionnels, c'est-à-dire non compris dans les évaluations précédentes, permettent de sélectionner les catégories de risque et les possibilités de gérer ces risques tant au niveau individuel que collectif. Cette approche se préoccupe essentiellement de l'avenir. Elle ne repose pas sur une vision des pertes antérieures mais s'intéresse plutôt aux pertes futures.

Selon cette approche, l'évaluation repose sur trois stratégies. Il s'agit des stratégies visant la diversification des risques, la prise en compte des risques dans les contrats d'assurance et la prévention des dommages causés à l'environnement.

#### *Diversification des risques*

Un des préceptes de cette stratégie est que les investisseurs choisissent plusieurs catégories de risques afin de les répartir. Ainsi dans le domaine des transports, la société peut veiller à développer, en parallèle des modes de transport privés, d'autres modes comme les transports en commun afin de réduire les risques pour l'environnement, tout en offrant d'autres options. Dans de nombreux pays, des moyens de transport sont exploités à perte afin d'assurer cette répartition du risque. Cette perte est considérée comme étant le prix de la diversification des risques.

#### *Prise en compte des risques dans les contrats d'assurance*

Les contrats d'assurance pourraient à l'avenir constituer un bon moyen de classer les risques futurs en termes économiques. Le consentement du secteur privé à assurer les risques environnementaux est trop faible du fait que ces risques possèdent une forte dimension sociale. L'état pourrait régir ce manque d'assurance en imposant une assurance obligatoire, comme dans le cas des accidents routiers. Néanmoins, différents problèmes se posent dans la sélection et l'attribution des assurances au niveau économique. En effet, des problèmes peuvent surgir dans la sélection imparfaite et l'attribution non équitable lorsque le comportement des assurés est différent du comportement des non-assurés. Ces différences de comportement

pourraient donner lieu à certaines aberrations. Ainsi, les assurés pourraient effectivement s'estimer satisfaits lors d'une dégradation de l'environnement alors que les non-assurés seraient plus enclins à prendre des mesures à l'égard des risques concernant l'environnement.

### *Prévention des dommages causés à l'environnement*

Si l'on estime que les coûts de la prévention sont inférieurs aux dommages causés à l'environnement, il devient nécessaire, d'un point de vue économique, d'adopter l'approche fondée sur la prévention. Cette stratégie vise donc à déterminer les frais afférents à la prévention d'une perte. Cela suppose qu'il existe une technologie ayant un meilleur rapport qualité / prix, sur le plan social, que la technologie en usage. L'adoption de cette technologie plus performante, occasionnant moins de nuisances, aurait également une justification économique puisque le principe économique veut que la meilleure mesure préventive soit également la plus efficace par rapport à son coût. Les coûts de prévention ne se rapportent pas à la perte mais aux mesures destinées à l'éviter. C'est pourquoi on les appelle également les coûts indirects. Les mesures de prévention constituent une catégorie de coûts qui ne peuvent, a priori, être comparés ni regroupés avec les coûts directs. Les coûts directs se rapportent aux effets directs d'un projet sur l'environnement alors que les coûts indirects représentent plutôt les coûts des mesures d'atténuation afin de diminuer ou d'éliminer certains effets directs sur l'environnement. Le montant des coûts de protection dépend:

- . de la technologie de prévention utilisée;
- . du niveau de prévention souhaité et défini par des valeurs limites précises.

Une autre complication dans l'établissement des mesures de prévention est la notion de rationalité selon laquelle la réduction d'une nuisance ne doit pas se faire en permettant l'augmentation d'une autre.

## 2.3 Méthodes indirectes de prise en compte des coûts environnementaux

### 1) Études de comportement

Il est parfois possible d'accorder une valeur à un élément qui n'est ni acheté, ni vendu, en observant le comportement des individus lorsqu'ils peuvent choisir entre l'argent et l'élément à évaluer. Cette méthode est utilisée dans le cas de l'évaluation de la valeur du temps non productif pour les déplacements de passagers. Par contre, les tentatives faites pour utiliser les variations du prix des maisons en tant qu'indicateurs de la valeur accordée par les résidents aux nuisances environnementales, se sont révélées peu satisfaisantes. En effet, l'utilisation du prix des maisons présente un inconvénient majeur, à savoir qu'il existe une infinité de différences susceptibles de modifier la valeur de maisons apparemment identiques.

## 2) Enquêtes

La principale difficulté posée par cette méthode est que les questions proposées dans les enquêtes sont souvent extrêmement hypothétiques. En ayant recours à des enquêtes, on risque de demander aux gens interrogés de donner une valeur à des éléments qu'ils n'évaluent pas normalement, de leur demander ce qu'ils seraient prêts à payer pour quelque chose qui devrait dans bien des cas n'exiger aucune dépense de leur part (par exemple une réduction du bruit). Une façon de contrer ces inconvénients est la prise en compte du prix des maisons en demandant qu'elle serait la différence de prix susceptible de compenser pour certains inconvénients liés à l'environnement.

## 3) Simulations

Au lieu d'interroger les gens sur des situations réelles, on peut les placer dans une situation simulée. Cette méthode a l'avantage de présenter plus clairement la problématique. Elle repose sur la confrontation de certaines personnes interrogées avec plusieurs situations hypothétiques et sur la confrontation d'autres personnes interrogées avec une seule situation hypothétique. Cette méthode présente cependant le désavantage de placer les gens dans une situation irréaliste et ce quel que soit le réalisme de la simulation. Dans la pratique, les modifications apportées à l'environnement nécessitent toujours une certaine période d'adaptation qui n'est pas prise en compte dans cette méthode d'évaluation.<sup>14</sup>

### 2.4 Aspects les plus souvent considérés pour la prise en compte des coûts environnementaux

Les aspects les plus souvent considérés dans l'évaluation des coûts environnementaux et socio-économiques des transports sont les accidents, les coûts sociaux des répercussions sur l'environnement, les coûts économiques externes et le coût marginal social de l'utilisation des infrastructures<sup>15</sup>. Le tableau 3.3 illustre les différentes méthodes directes et indirectes utilisées ainsi que les aspects les plus souvent considérés.

#### 1) L'évaluation monétaire des accidents

On évalue les incidences d'un investissement sur la sécurité de la circulation en multipliant la réduction escomptée des risques par un facteur de coût social des accidents. Ce coût social est basé sur la perte estimée de production (en valeur nette), le coût des traitements médicaux, les dommages causés aux biens et sur les dépenses administratives. Cette méthode est fondée sur les préférences déclarées de larges échantillons de population, afin de déterminer dans quelle mesure les individus sont prêts à payer pour réduire les risques. En général, les résultats de cette évaluation tendent à démontrer que les coûts sociaux actuellement pris en compte sous-estiment les désirs des consommateurs.

## 2) Les coûts sociaux des répercussions sur l'environnement

L'estimation du coût social des répercussions sur l'environnement est une tâche particulièrement ardue puisque les informations dont on dispose à cet égard sont incomplètes et se limitent généralement aux coûts des émissions atmosphériques. Les informations disponibles permettent cependant d'affirmer que les problèmes posés à l'environnement par les transports sont sérieux.

## 3) Les coûts économiques externes

Ces coûts comprennent:

- . les coûts financiers (pertes de production agricole, coût de la corrosion, etc.);
- . les coûts des mesures d'atténuation (par exemple, les écrans sonores);
- . les coûts des préférences individuelles avoués ou les coûts dits hédoniques (par exemple, les répercussions sur la valeur des immeubles);
- . les coûts des mesures implicites décidées par les pouvoirs publics (par exemple, la pose de pots catalytiques sur les voitures neuves, la réduction des émissions de polluants, etc.).

## 4) Le coût marginal social de l'utilisation des infrastructures

Ces coûts sont habituellement récupérés par l'imposition de taxes. Cependant «*il existe de bonnes raisons de penser que les calculs de coûts marginaux tendent à sous-estimer les coûts réels*»<sup>16</sup>.

## 2.5 Exemples de prise en compte des coûts environnementaux dans la planification des transports

Il n'y a, à l'heure actuelle, que la Suède qui inclut, dans les frais liés au transport, les coûts environnementaux externes. Cette approche est d'ailleurs celle qui a été retenue par la Communauté économique européenne<sup>17</sup>. À cet égard, les coûts pris en compte sont:

- . la pollution du sol et des eaux (les nuisances causées aux immeubles et à la végétation par les sels d'épandage ne sont pas encore pris en compte dans ces coûts);
- . les nuisances par le bruit (ces coûts sont établis sur la base des mesures de protection contre le bruit telle la mise en place de fenêtres antibruit, ce qui ne couvre qu'une partie des nuisances puisque les effets du bruit sur la santé ne sont pas intégrés);
- . les coûts des accidents (ces coûts se limitent à la valeur des dommages eux-mêmes et non pas aux coûts de prévention des accidents);

**PROJET DE TRAIN RAPIDE QUÉBEC-ONTARIO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Tableau E.3: Prise en compte des coûts environnementaux et socio-économiques dans la planification des transports

| MÉTHODES DIRECTES (1)   | MÉTHODES INDIRECTES (2)   | ASPECTS LES PLUS SOUVENT CONSIDÉRÉS (3)   |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Approche fondée sur les ressources</li> <li>• Approche fondée sur l'utilité</li> <li>• Approche fondée sur les risques sociaux selon:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- la diversification des risques;</li> <li>- la prise en compte des risques dans les contrats d'assurance;</li> <li>- la prévention des dommages causés à l'environnement.</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Études de comportement</li> <li>• Enquêtes</li> <li>• Simulations</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécurité publique</li> <li>• Coûts sociaux (ex: pollution atmosphérique)</li> <li>• Coûts économiques externes comprenant les coûts:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- financiers (ex.: pertes de production agricole);</li> <li>- des mesures d'atténuation (ex.: écrans sonores);</li> <li>- des préférences individuelles (ex.: diminution de la valeur des propriétés);</li> <li>- des mesures implicites (ex.: pose de pots catalytiques).</li> </ul> </li> <li>• Coût marginal social (ex.: taxes d'utilisation d'infrastructures ou de véhicules)</li> </ul> |

(1) Conférence européenne des Ministres des Transports (CEMT) avec la coopération de l'OCDE. La politique des transports et l'environnement session ministérielle de la CEMT, 1990, p.164-170.

(2) OCDE, Recherche routière — Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées, Rapport préparé par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, juillet 1973, p. 68-70.

(3) Hansson, L., J.E. Nilson, Une nouvelle politique ferroviaire en Suède: la dissociation des fonctions d'entretien des infrastructures et de production de transport, Revue Rail International, juin-juillet 1991, p.177-183.

- les nuisances dues à la présence de l'infrastructure sur le milieu humain (ces coûts ne peuvent être pris en compte que pour le trafic routier sous forme de pertes de temps subies par les piétons, en raison de la congestion de la circulation);
- les nuisances dues à la présence de l'infrastructure sur le milieu naturel en tant qu'effets de division sur le plan écologique. Ces coûts sont établis sur la base de mesures compensatoires écologiques;
- les coûts des embouteillages sous forme de pertes de temps dues à la congestion. En tant que tels, ces coûts ne sont pas générateurs de coûts externes.

Ces coûts externes ont été affectés en Suède aux différents modes de transport considérés aux fins de comparaison intermodales. Cependant, dans le Transport Policy Act suédois on note qu'il y aurait lieu de faire preuve de prudence en incorporant les incidences sur l'environnement dans l'analyse coût-bénéfice des projets de transport.

*«Il existe de nombreux exemples d'évaluation économique des modifications apportées à l'environnement. La plupart, sinon la totalité, concernent les effets du bruit...Il existe très peu de données utiles et fiables sur les coûts à prendre en considération et il n'est bien entendu pas possible d'appliquer directement ces coûts d'un pays à l'autre.»<sup>18</sup>*

Une étude exhaustive sur les coûts des impacts environnementaux attribuables aux transports au Canada, commandée par la Commission royale sur le transport des voyageurs, a récemment conclu qu'au Canada, on n'a pas encore effectué de recherches ni d'évaluations originales dans le domaine et encore moins en ce qui a trait aux transports interurbains des voyageurs<sup>19</sup>. Une revue encore plus récente réalisée par le «Canadian Institute of Guided Ground Transport» (CIGGT) des approches européennes en la matière, a conclu que des progrès considérables avaient eu lieu, mais que beaucoup de recherche restait encore à faire<sup>20</sup>.

L'étude réalisée pour la Commission royale concluait (et nous partageons cet avis) qu'il existe des analyses raisonnables relatives aux émissions atmosphériques à la source, par type de rejet et par mode de transport, et que les meilleures données d'évaluation des coûts associés aux émissions attribuables aux différents modes de transport voyageurs interurbain sont disponibles dans un rapport de recherche américain faisant autorité en la matière <sup>21</sup>. Ce rapport est le résultat d'une étude de deux ans qui a consisté à examiner les méthodes d'évaluation et les prévisions des coûts environnementaux dans le cas des centrales électriques alimentées par combustibles fossiles aux États-Unis. Comme il existe nombre de différences d'une centrale électrique ou d'un système de transport à l'autre (quant aux types d'émission, au mode de dispersion des polluants dans l'atmosphère et aux régimes d'exposition

à la pollution), les auteurs de l'étude réalisée pour la Commission royale recommandaient de faire preuve d'une grande prudence dans l'application des analyses des impacts économiques aux systèmes de transport.

Le rapport de la Commission royale a également présenté des données comparatives précieuses dans le cadre de la présente étude, en ce qui concerne les coûts assumés par la collectivité pour les accidents liés au transport (morts et blessures) et les coûts d'opportunité de développement attribuables aux pertes d'espaces urbains associées aux infrastructures de transport. Cependant, au-delà de ces aspects non négligeables, il n'en demeure pas moins qu'un nombre considérable de problèmes environnementaux ne peuvent être évalués en termes monétaires. Comme il s'agit souvent de problèmes à long terme ou potentiellement irréversibles (pertes d'habitats ou d'espèces, effets de barrière ou modifications de paysages, perturbations sociales ou psychologiques, etc.), on ne peut toutefois les passer sous silence.

### 3. DIFFICULTÉS À PRÉVOIR L'ÉVOLUTION DES EFFETS ENVIRONNEMENTAUX SUR UN HORIZON DE 30 ANS

La prévision des effets environnementaux des transports sur un horizon de 30 ans (an 2025) se veut un exercice particulièrement imprécis, puisqu'elle repose sur des projections dans l'avenir lointain de phénomènes pour lesquels on arrive avec difficulté à cerner les conséquences dans un proche avenir.

Aux incertitudes technologiques, économiques et institutionnelles qui rendent hasardeuses toute entreprise du genre, s'ajoutent en effet des incertitudes importantes concernant les effets des polluants sur les matériaux, la santé et le bien-être des écosystèmes et de l'homme, ainsi que les effets de la présence des infrastructures sur les habitats fauniques et humains. Sur un horizon temporel aussi long, il devient également très difficile d'anticiper l'évolution des valeurs sociales attachées à la préservation des ressources biophysiques et humaines. À cet égard, certains économistes ont récemment avancé des arguments convaincants à l'effet que la valeur relative des ressources naturelles risque d'augmenter dans l'avenir <sup>22</sup>.

*«La nature et la portée des processus économiques changent avec le temps, comme les préférences et les priorités des consommateurs. La prolifération de produits «verts», ces dernières années, témoigne d'une sensibilisation accrue des producteurs et des consommateurs aux préoccupations environnementales.»<sup>23</sup>*

### 4. RÉFÉRENCES

- 1- OCDE, Recherche routière - Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées, rapport préparé par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, juillet 1973, p. 12.

- 2- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions : le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 1, p. 177.
- 3- Gouvernement du Québec, L'état de l'environnement au Québec, 1992, avant-propos.
- 4- Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, Directions : le rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 4, p. 1195.
- 5- Manheim, M.L. et al; Transportation Decision Making a Guide to Social and Environmental Considerations, National Cooperative Highway Research Program Report, n° 156, 1975, p. 65-66.
- 6- OCDE, Recherche routière - Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées, rapport préparé par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, juillet 1973, p. 67.
- 7- Ministère des Transports du Québec, Normes de conception routière, t. 1, chap. 2 «Cadre environnemental», 1993.
- 8- Conférence européenne des Ministres des Transports avec la coopération du Centre de recherches économiques de l'OCDE, Rapport de la Soixante-dix-neuvième Table ronde d'économie des transports tenue à Paris les 8 et 9 décembre 1988 sur le thème : «Environnement et infrastructures de transport», 1989, p. 147-152.
- 9- Conférence européenne des Ministres des Transports avec la coopération du Centre de recherches économiques de l'OCDE, Rapport de la Soixante-dix-neuvième Table ronde d'économie des transports tenue à Paris les 8 et 9 décembre 1988 sur le thème : «Environnement et infrastructures de transport», 1989, p. 147-152.
- 10- Conférence européenne des Ministres des Transports avec la coopération du Centre de recherches économiques de l'OCDE, Rapport de la Soixante-dix-neuvième Table ronde d'économie des transports tenue à Paris les 8 et 9 décembre 1988 sur le thème : «Environnement et infrastructures de transport», 1989, p. 147-152.
- 11- The Economist, The Price of Life, December 4th-10th 1993, p.74.
- 12- Conférence européenne des Ministres des Transports avec la coopération du Centre de recherches économiques de l'OCDE, Rapport de la Soixante-dix-neuvième Table ronde d'économie des transports tenue à Paris les 8 et 9 décembre 1988 sur le thème : «Environnement et infrastructures de transport», 1989, p. 147-152.
- 13- OCDE, Recherche routière - Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées, rapport préparé par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, juillet 1973, p. 68-70.

- 14- OCDE, Recherche routière - Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées, rapport préparé par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, juillet 1973, p.68-70.
- 15- Hansson, L., J.E. Nilson, Une nouvelle politique ferroviaire en Suède : la dissociation des fonctions d'entretien des infrastructures et de production de transport, Revue Rail International, juin-juillet 1991, p. 177-183.
- 16- Hansson, L., J.E. Nilson, Une nouvelle politique ferroviaire en Suède : la dissociation des fonctions d'entretien des infrastructures et de production de transport, Revue Rail International, juin-juillet 1991, p. 177-183.
- 17- Jones, J., Canadian Institute of Guided Ground Transport (CIGGT), Queen's University at Kingston, Ontario, Social Cost Accounting : The European Experience, April 1992, p. 26.
- 18- OCDE, Recherche routière - Effets de la circulation et des routes sur l'environnement en zones habitées, rapport préparé par le Groupe de recherche routière de l'OCDE, juillet 1973, p. 70-71.
- 19- VHB Research & Consulting Inc., dans Directions : le rapport final de la Commission royale sur le transport des voyageurs au Canada, 1992, vol. 4, chap. 13.
- 20- Jones, J., Canadian Institute of Guided Ground Transport (CIGGT), Queen's University at Kingston, Ontario, Social Cost Accounting : The European Experience, April 1992, p. 28.
- 21- Ottinger & al; Environmental Costs of Electricity, Pace University Center for Environmental Legal Studies, Oceana Publications, New York, 1990.
- 22- Pierce, David et R. Kerry Turner, Economics of Naturel Resources and the Environment, New York, Harvester Wheatsheaf, 1990.
- 23- Statistique Canada, Activité humaine et l'environnement. un compendium de statistiques, 1986 révisé en 1991, p.93.

## Annexe F

---

DONNÉES TECHNIQUES DE RÉFÉRENCE POUR L'ÉVALUATION  
COMPARATIVE DES SCÉNARIOS D'INVESTISSEMENT

**Annexe F-1**

---

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE  
Préparé par Rowan Williams Davies & Irwin Inc.

## TABLE OF CONTENTS

Page

### APPENDIX F-1

|     |  |       |
|-----|--|-------|
| 1.  | ENERGY CONSUMPTION .....               | F1.1  |
| 1.1 | HIGH SPEED RAIL (X-2000 AND TGV) ..... | F1.1  |
| 1.2 | CONVENTIONAL RAIL .....                | F1.2  |
| 1.3 | AIRCRAFT .....                         | F1.6  |
| 1.4 | BUS .....                              | F1.10 |
| 1.5 | AUTOMOBILE .....                       | F1.11 |
| 1.6 | SUMMARY .....                          | F1.12 |
| 1.7 | REFERENCES .....                       | F1.16 |

### TABLES

|             |  |
|-------------|--|
| Table 1.1:  | Energy Consumption, High Speed Rail (2005 and 2025)            |
| Table 1.2:  | Energy Consumption, Conventional Rail (1993)                   |
| Table 1.3:  | Energy Consumption, Conventional Rail (2005 and 2025)          |
| Table 1.4:  | Conventional Rail, Temporal Variation of Notch Setting         |
| Table 1.5:  | Energy Consumption, Toronto to Montreal                        |
| Table 1.6:  | Energy consumption, BOEING 737                                 |
| Table 1.7:  | Energy Consumption, AIRBUS A-320                               |
| Table 1.8:  | Energy Consumption, Douglas DC-9                               |
| Table 1.9:  | Energy Consumption, de Havilland DHC-8                         |
| Table 1.10: | Time in Operating Mode, AIRBUS A-320, BOEING 737, Douglas DC-9 |
| Table 1.11: | Time in Operating Mode, de Havilland DHC-8                     |
| Table 1.12: | Energy Consumption, Toronto to Montreal                        |
| Table 1.13: | Energy Consumption, Regular Coach (1993, 2005 and 2025)        |
| Table 1.14: | Energy Consumption, Articulated Coach (1993, 2005 and 2025)    |
| Table 1.15: | Energy Consumption, Automobile )1993, 2005 and 2025)           |
| Table 1.16: | Energy Consumption, Summary (1993)                             |
| Table 1.17: | Energy Consumption, Summary (2005)                             |
| Table 1.18: | Energy Consumption, Summary (2025)                             |

## 1. ENERGY CONSUMPTION

Energy consumption rates for the years 1993, 2005 and 2025 are identified in the following sections as a function of MJ per passenger or seat kilometre travelled. Five modes of transportation have been assessed, in particular: High Speed Rail, conventional rail, aircraft, bus and automobiles.

### 1.1 HIGH SPEED RAIL (X-2000 AND TGV)

Energy consumption (kWh) was estimated by Schwier and Associates<sup>1</sup> (refer to Table 1.1). Energy consumption is dependent upon routing, intermediate stops, speed, alignment, consist and passenger seats.

Energy consumption does not account for transmission line losses (typically transmission losses are approximately 10%<sup>2</sup>).

In Table 1.1, energy consumption for High Speed Rail is represented by three corridor sections: (a) MQ - Montreal-Quebec City, (b) MOT - Montreal-Ottawa-Toronto, and, (c) SWO - Southwestern Ontario.

**Table 1.1: Energy Consumption, High Speed Rail (2005 and 2025)<sup>1</sup>**

| Consist      | Speed<br>(km/hour) | Stops | Energy Consumption<br>(MJ/seat/kilometre) |       |         |
|--------------|--------------------|-------|---|-------|---------|
|              |                    |       | MQ  | MOT   | SW<br>O |
| X-2000 1-5-0 | 200                | 0     | 0.165                                     | 0.168 | 0.160   |
| X-2000 1-5-0 | 250                | 0     | 0.223                                     | 0.231 | 0.223   |
| X-2000 1-5-0 | 200                | all   | 0.191                                     | 0.181 | 0.170   |
| X-2000 1-5-0 | 250                | all   | 0.245                                     | 0.245 | 0.234   |
| TGV 1-8-1    | 300                | 0     | 0.221                                     | 0.218 | 0.218   |
| TGV 1-8-1    | 350                | 0     | 0.280                                     | 0.279 | 0.281   |
| TGV 1-8-1    | 300                | all   | 0.236                                     | 0.229 | 0.233   |
| TGV 1-8-1    | 350                | all   | 0.296                                     | 0.290 | 0.298   |

## 1.2 CONVENTIONAL RAIL

Fuel consumption rates are both equipment and scenario dependent. To date VIA and/or Transport Canada have not identified the final scenarios and equipment to be assessed for the years 2005 and 2025.

Discussions with VIA<sup>3</sup> indicated that assuming energy consumption rates for existing state of the art locomotives should be appropriate. It was agreed that the GP59 locomotive model (engine type 12-710G3<sup>4</sup>, no separate hotel power) would be the locomotive assessed for the years 2005 and 2025.

For 1993, it was agreed to use the F40 (engine type 16-645E3)<sup>5</sup> locomotive model with existing LRC consist.

The formula used for assessing fuel consumption is presented in the following equation.

$$Cr = \frac{n_{locomotives}}{n_{passengers} \times d} \times \Sigma(Cf_n \times T_n) \quad (1)$$

where

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| Cr                | = | the fuel consumption rate (MJ/seat/kilometre);                                    |
| $n_{locomotives}$ | = | the number of locomotives per train;  |
| $n_{passengers}$  | = | the number of passengers per train;   |
| d                 | = | distance travelled (km);  |
| $Cf_n$            | = | the engine specific fuel consumption factor for notch setting n (MJ/second); and, |
| $T_n$             | = | the time in notch setting n (second).   |

Pertinent information to be used in the preparation of consumption rates (MJ/seat/kilometre) is presented in Tables 1.2 and 1.3.

Table 1.2: Energy Consumption, Conventional Rail<sup>6</sup> (1993)

| Notch (Throttle) Setting | Engine Speed (rpm) | Fuel Rate (lbs/hour) | Energy Consumption <sup>a,b</sup> (MJ/second) |
|--------------------------|--------------------|----------------------|---|
| dynamic brake (notch 4)  | 566                | 115                  | 0.68  |
| low idle                 | 255                | 31                   | 0.19  |
| idle                     | 316                | 41                   | 0.25  |
| setting 1                | 315                | 62                   | 0.37  |
| setting 2                | 394                | 169                  | 1.01  |
| setting 3                | 482                | 279                  | 1.66  |
| setting 4                | 565                | 406                  | 2.42  |
| setting 5                | 651                | 560                  | 3.34  |
| setting 6                | 734                | 745                  | 4.44  |
| setting 7                | 822                | 1017                 | 6.06  |
| setting 8                | 905                | 1187                 | 7.07  |

a - assuming the specific gravity of diesel is 0.82

b - conversion factor<sup>8</sup> of 38.68GJ/m<sup>3</sup>

Table 1.3: Energy Consumption, Conventional Rail<sup>7</sup> (for years 2005 and 2025)

| Notch (Throttle) Setting | Engine Speed (rpm) | Fuel Rate (lbs/hour) | Energy Consumption <sup>a,b</sup> (MJ/second) |
|--------------------------|--------------------|----------------------|---|
| dynamic brake (notch 4)  | 566                | 79                   | 0.47  |
| low idle                 | 201                | 14                   | 0.08  |
| idle                     | 339                | 32                   | 0.19  |
| setting 1                | 337                | 91                   | 0.54  |
| setting 2                | 337                | 142                  | 0.85  |
| setting 3                | 489                | 254                  | 1.5   |
| setting 4                | 563                | 368                  | 2.2   |
| setting 5                | 647                | 480                  | 2.9   |
| setting 6                | 726                | 572                  | 3.4   |
| setting 7                | 821                | 833                  | 5.0   |
| setting 8                | 903                | 1060                 | 6.3   |

a - assuming the specific gravity of diesel is 0.82

b - conversion factor<sup>8</sup> of 38.68GJ/m<sup>3</sup>

Since future (2005 and 2025) train consist and seating capacity data were not available from VLA a 1-4-0 train consist (i.e., one locomotive) and seating capacity of 280 was assumed. This is representative of existing LRC consists and seating capacities.<sup>9</sup>

Data identifying notch setting as a function of time was not available for typical passenger operations, however; data for line haul activities was available from the literature.<sup>4</sup> Table 1.4 summarizes percentage time assumptions used in this study. The assumptions are a modified version of the line haul data (assuming less idle time).

**Table 1.4: Conventional Rail, Temporal Variation of Notch Setting**

| <b>Notch (Throttle) Setting</b> | <b>Percent (%) of Time in Notch Setting</b> |
|---------------------------------|---|
| dynamic brake (notch 4)         | 20.0  |
| low idle                        | 0.0   |
| idle                            | 7.5   |
| setting 1                       | 7.5   |
| setting 2                       | 7.5   |
| setting 3                       | 7.5   |
| setting 4                       | 7.5   |
| setting 5                       | 7.5   |
| setting 6                       | 7.5   |
| setting 7                       | 7.5   |
| setting 8                       | 20.0  |

Table 1.5 presents the results of an assessment of fuel consumption within the Windsor-Quebec City corridor for a Toronto to Montreal trip (station to station distance of approximately 540 kilometres and average route speed of 130 km/hr<sup>9</sup>).

**Table 1.5: Energy Consumption, Toronto to Montreal**

| <b>Year(s)</b> | <b>Locomotive</b>    | <b>Energy Consumption (MJ/seat/kilometre)</b> |
|----------------|----------------------|---|
| 1993           | F40 (1-4-0 consist)  | 0.30  |
| 2005/2025      | GP59 (1-4-0 consist) | 0.26  |

### 1.3 AIRCRAFT

KPMG Inc. identified the AIRBUS 320<sup>10</sup> (passenger capacity of 135-137) and the DORNIER 328<sup>11</sup> as typical turbofan and turboprop commuter aircraft for the years 2005 and 2025.

No fuel consumption data were readily available for the DORNIER 328. The de Havilland DHC-8 (passenger capacity of 54<sup>9</sup>) was evaluated in lieu of the DORNIER 328.

For 1993, the BOEING 737 (passenger capacity of 110)<sup>12</sup>, the Douglas DC-9 (capacity of 95)<sup>12</sup>, and the de Havilland DHC-8 were used for typical turbofan and turboprop commuter aircraft.

The assumptions for engines are as follows: (a) two (2) General Electric CFM56-5A engines for the AIRBUS A-320 (b) two (2) JT8D-9A for the BOEING 737 (c) two (2) Pratt & Whitney Canada PW120A engines for the de Havilland DHC-8, and (d) two (2) JT8D-7B for the Douglas DC-9.<sup>4</sup>

The formula used to determine fuel consumption is presented in Equation 2.

$$Cr = \frac{n_{engines}}{n_{passengers} \times d} \times \Sigma(Cf_n \times T_n) \quad (2)$$

where

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| Cr               | = | the fuel consumption rate (MJ/seat/kilometre);                                     |
| $n_{engines}$    | = | the number of engines per aircraft;  |
| $n_{passengers}$ | = | the number of passengers per aircraft;   |
| d                | = | distance travelled (km);   |
| $Cf_n$           | = | the engine specific fuel consumption factor for operating mode n (MJ/second); and, |
| $T_n$            | = | the time in operating mode n (seconds).  |

Data used in the preparation of consumption rates (MJ/seat/kilometre) are presented in Tables 1.6 through 1.12.

Table 1.6: Energy Consumption, BOEING 737<sup>4</sup>

| Aircraft       | Operating Mode      | Power Setting | Energy Consumption <sup>a,b,c</sup><br>(MJ/seat/second) |
|----------------|---------------------|---------------|---|
| BOEING 737-200 | takeoff             | 100           | 0.87  |
|                | climbout            | 85            | 0.71  |
|                | cruise <sup>d</sup> | 50            | 0.39  |
|                | approach            | 30            | 0.25  |
|                | taxi/idle           | 7             | 0.11  |

Table 1.7: Energy Consumption, AIRBUS A-320<sup>4</sup>

| Aircraft         | Operating Mode      | Power Setting | Energy Consumption <sup>a,b,c</sup><br>(MJ/seat/second) |
|------------------|---------------------|---------------|---|
| AIRBUS A-320-200 | takeoff             | 100           | 0.71  |
|                  | climbout            | 85            | 0.58  |
|                  | cruise <sup>d</sup> | 50            | 0.32  |
|                  | approach            | 30            | 0.20  |
|                  | taxi/idle           | 7             | 0.07  |

Table 1.8: Energy Consumption, Douglas DC-9<sup>4</sup>

| Aircraft        | Operating Mode      | Power Setting | Energy Consumption <sup>a,b,c</sup><br>(MJ/seat/second) |
|-----------------|---------------------|---------------|---|
| Douglas DC-9-30 | takeoff             | 100           | 0.97  |
|                 | climbout            | 85            | 0.79  |
|                 | cruise <sup>d</sup> | 50            | 0.44  |
|                 | approach            | 30            | 0.28  |
|                 | taxi/idle           | 7             | 0.13  |

Table 1.9: Energy Consumption, de Havilland DHC-8<sup>13</sup>

| Aircraft           | Operating Mode | Power Setting | Energy Consumption <sup>a,b,c</sup><br>(MJ/seat/second) |
|--------------------|----------------|---------------|---|
| de Havilland DHC-8 | takeoff        | n/a           | 0.20  |
|                    | cruise         | n/a           | 0.19  |
|                    | flight idle    | n/a           | 0.05  |
|                    | idle           | n/a           | 0.04  |

a - assuming the specific gravity of aviation turbo fuel is 0.80

b - conversion factor<sup>8</sup> of 35.93GJ/m<sup>3</sup>

c - energy consumption data is a function of passenger seats

d - data was not available for the AIRBUS A-320 cruise mode. Discussions with commercial airline pilots lead to an assumption of 50% power setting for the cruise mode.

**Table 1.10:** Time in Operating Mode<sup>4</sup>, AIRBUS A-320, BOEING 737, Douglas DC-9

| Aircraft  | Operating Mode      | Time in Operating Mode (seconds) |
|---|---------------------|----------------------------------|
| AIRBUS A-320-200<br>BOEING 737-200<br>Douglas DC-9-30 | takeoff             | 42                               |
|   | climbout            | 132                              |
|   | cruise <sup>a</sup> | 4.5d                             |
|   | approach            | 240                              |
|   | taxi/idle           | 1560                             |

a - assuming a cruise speed<sup>9</sup> of 800 km/hr and where "d" equals the distance travelled (km)

**Table 1.11:** Time in Operating Mode, de Havilland DHC-8<sup>4</sup>

| Aircraft           | Operating Mode        | Time in Operating Mode (seconds) |
|--------------------|-----------------------|----------------------------------|
| de Havilland DHC-8 | takeoff <sup>a</sup>  | 336                              |
|                    | cruise <sup>b,c</sup> | 6.8d + 270                       |
|                    | taxi/idle             | 1560                             |

a - assumed to include the climbout mode

b - assuming a cruise speed<sup>9</sup> of 530 km/hr and where "d" equals the distance travelled (km)

c - assumed to include the approach mode

Table 1.12 presents the results of an assessment of fuel consumption within the Windsor-Quebec City corridor for a Toronto to Montreal flight (flight distance of approximately 510 kilometres<sup>9</sup>) by turbojet and turboprop aircraft.

Table 1.12: Energy Consumption, Toronto to Montreal

| Year(s)   | Aircraft           | Energy Consumption (MJ/seat/kilometre) |
|-----------|--------------------|--|
| 1993      | BOEING 737         | 2.47                                   |
| 1993      | Douglas DC-9       | 2.78                                   |
| 2005/2025 | AIRBUS A-320       | 1.95                                   |
| all years | de Havilland DHC-8 | 1.65                                   |

#### 1.4 BUS

Khan<sup>9</sup> presents urban and highway energy consumption data for both the regular and articulated diesel bus fleets. The data do not include provincial variances, and group projections beyond the year 2000 into one class.

The Ontario Motor Coach Association<sup>14</sup> has identified existing passenger seating capacities as 43 seats and future seating capacities as 51 and 71 seats for regular and articulated bus coaches.

KPMG Inc.<sup>15</sup> has indicated that the vast majority of intercity buses will be regular coaches running on diesel fuel.

Table 1.13: Energy Consumption, Regular Coach<sup>9</sup> (for years 1993, 2005 and 2025)

| Operating Conditions | Fuel Consumption (litres/bus/kilometre) | Energy Consumption <sup>a,b</sup> (MJ/seat/kilometre) |
|----------------------|---|---|
| highway (rural)      | 0.35/0.32/0.32                          | 0.32/0.24/0.24  |
| urban                | 0.59/0.53/0.53                          | 0.53/0.40/0.40  |

a - assuming the specific gravity of diesel is 0.82

b - conversion factor<sup>8</sup> of 38.68GJ/m<sup>3</sup>

Table 1.14: Energy Consumption, Articulated Coach<sup>9</sup> (for years 1993, 2005 and 2025)

| Operating Conditions | Fuel Consumption<br>(litres/bus/kilometre) | Energy<br>Consumption <sup>a,b</sup><br>(MJ/seat/kilometre) |
|----------------------|--|---|
| highway (rural)      | 0.48/0.44/0.44                             | 0.26/0.24/0.24  |
| urban                | 0.81/0.73/0.73                             | 0.44/0.40/0.40  |

a - assuming the specific gravity of diesel is 0.82

b - conversion factor<sup>8</sup> of 38.68GJ/m<sup>3</sup>

## 1.5 AUTOMOBILE

- Lavalee<sup>16</sup> presents average car fleet fuel consumption rates (combination of highway and urban data) for all provinces for years 1988 through 2010 (these data were obtained from the National Energy Board and were used in the MOBILE4.1C emissions model<sup>17,18</sup>).
- A linear interpolation was performed on the 1988 through 2010 consumption data so that 2025 fuel consumption rates could be projected.
- The Ontario and Quebec travel fraction (highway/urban) was obtained from the MOBILE4.1C<sup>17</sup> manual.
- Fuel consumption fractions (highway/urban) data were obtained from Transport Canada Fuel Consumption Guides.<sup>19</sup>

Table 1.15: Energy Consumption, Automobile (for years 1993, 2005 and 2025)

| Province | Operating Conditions | Fuel Consumption (litres/car/100 kilometre) | Energy Consumption <sup>a,b</sup> (MJ/passenger/kilometre) |
|----------|----------------------|---|--|
| Ontario  | highway (rural)      | 8.2/7.6/5.6                                 | 1.59/1.46/1.09   |
|          | urban                | 11.0/10.1/7.5                               | 2.11/1.94/1.45   |
| Quebec   | highway (rural)      | 7.8/7.2/5.4                                 | 1.49/1.38/1.03   |
|          | urban                | 10.4/9.6/7.2                                | 2.40/2.21/1.65   |

a - conversion factor<sup>8</sup> of 34.66GJ/m<sup>3</sup>

b - assuming 1.8 passengers per vehicle for highway settings and 1.5 passengers per vehicle for urban settings<sup>20</sup>

## 1.6 SUMMARY

Tables 1.16, 1.17, and 1.18 summarize the results of the energy consumption assessment.

The relative errors associated with the projected energy consumption data are difficult to predict and typically not reported in literature. The difficulty in quantifying error in this type of assessment can be attributed to the numerous assumptions made regarding future legislation, fleet infiltration, design improvement et cetera.

The costs associated with energy consumption are not calculated because they are considered as operating costs and not as environmental costs. However, a large portion of the environmental costs associated with energy consumption for passenger transportation in the corridor can be considered to be included in the environmental costs related to air pollution (see Table 2.22 in Appendix F-2). The portion of environmental costs related to the loss of non-renewable energy resources cannot be determined within the context of the present study.

**Table 1.16: Energy Consumption, Summary (1993)**

| <b>PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC</b> |           |  |                         |
|--------------------------------------|-----------|--|-------------------------|
| <b>Intercity Transportation Mode</b> |           | <b>Energy Consumption<br/>(MJ/seat/kilometre)</b>      | <b>Energy Source</b>    |
| Conventional Rail                    |           | 0.30   | diesel oil              |
| Air services                         | Jet*      | 2.63   | aviation turbo          |
|                                      | Turboprop | 1.65   |                         |
| Bus services                         | highway   | 0.32   | diesel oil              |
|                                      | urban     | 0.53   |                         |
| <b>PROVINCE - ONTARIO only</b>       |           |  |                         |
| <b>Intercity Transportation Mode</b> |           | <b>Energy Consumption<br/>(MJ/passenger/kilometre)</b> | <b>Energy Source</b>    |
| Automobiles                          | highway   | 1.59   | gasoline and diesel oil |
|                                      | urban     | 2.11   |                         |
| <b>PROVINCE - QUÉBEC only</b>        |           |  |                         |
| <b>Intercity Transportation Mode</b> |           | <b>Energy Consumption<br/>(MJ/passenger/kilometre)</b> | <b>Energy Source</b>    |
| Automobiles                          | highway   | 1.49   | gasoline and diesel oil |
|                                      | urban     | 2.40   |                         |

\* represents an average of the BOEING-737 and Douglas DC-9 aircraft

Table 1.17: Energy Consumption, Summary (2005)

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |           |     |  |                         |
|-------------------------------|-----------|-----|--|-------------------------|
| Intercity Transportation Mode |           |     | Energy Consumption<br>(MJ/seat/kilometre)      | Energy Source           |
| High Speed Rail               | X-2000    | MQ  | 0.165-0.245                                    | electricity             |
|                               |           | MOT | 0.168-0.245                                    |                         |
|                               |           | SWO | 0.160-0.234                                    |                         |
|                               | TGV       | MQ  | 0.221-0.296                                    |                         |
|                               |           | MOT | 0.218-0.290                                    |                         |
|                               |           | SWO | 0.218-0.298                                    |                         |
| Conventional Rail             |           |     | 0.26   | diesel oil              |
| Air services                  | Jet       |     | 1.95   | aviation turbo          |
|                               | Turboprop |     | 1.65   |                         |
| Bus services                  | highway   |     | 0.24   | diesel oil              |
|                               | urban     |     | 0.40   |                         |
| PROVINCE - ONTARIO only       |           |     |  |                         |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Energy Consumption<br>(MJ/passenger/kilometre) | Energy Source           |
| Automobiles                   | highway   |     | 1.46   | gasoline and diesel oil |
|                               | urban     |     | 1.94   |                         |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |           |     |  |                         |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Energy Consumption<br>(MJ/passenger/kilometre) | Energy Source           |
| Automobiles                   | highway   |     | 1.38   | gasoline and diesel oil |
|                               | urban     |     | 2.21   |                         |

**Table 1.18: Energy Consumption, Summary (2025)**

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |           |     |  |                         |
|-------------------------------|-----------|-----|--|-------------------------|
| Intercity Transportation Mode |           |     | Energy Consumption<br>(MJ/seat/kilometre)      | Energy Source           |
| High Speed Rail               | X-2000    | MQ  | 0.165-0.245                                    | electricity             |
|                               |           | MOT | 0.168-0.245                                    |                         |
|                               |           | SWO | 0.160-0.234                                    |                         |
|                               | TGV       | MQ  | 0.221-0.296                                    |                         |
|                               |           | MOT | 0.218-0.290                                    |                         |
|                               |           | SWO | 0.218-0.298                                    |                         |
| Conventional Rail             |           |     | 0.26   | diesel oil              |
| Air services                  | Jet       |     | 1.95   | aviation turbo          |
|                               | Turboprop |     | 1.65   |                         |
| Bus services                  | highway   |     | 0.24   | diesel oil              |
|                               | urban     |     | 0.40   |                         |
| PROVINCE - ONTARIO only       |           |     |  |                         |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Energy Consumption<br>(MJ/passenger/kilometre) | Energy Source           |
| Automobiles                   | highway   |     | 1.09   | gasoline and diesel oil |
|                               | urban     |     | 1.45   |                         |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |           |     |  |                         |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Energy Consumption<br>(MJ/passenger/kilometre) | Energy Source           |
| Automobiles                   | highway   |     | 1.03   | gasoline and diesel oil |
|                               | urban     |     | 1.65   |                         |

## 1.7 REFERENCES

1. Private communication with Mr. Charles Schwier, Schwier and Associates, August 16, 1994.
2. "Providing the Balance of Power, Ontario Hydro's Plan to Serve Customers' Electrical Needs, Demand/Supply Plan Report", Ontario Hydro, March 1989.
3. Private communication with Mr. Gabor Matyas, VIA Rail Canada Inc., May 18, 1993.
4. "Procedures for Emission Inventory Preparation, Volume IV: Mobile Sources," prepared by the United States Environmental Protection Agency, Emission Planning and Strategies Division, Office of Mobile Sources (Ann Arbor, Michigan), and Technical Support Division, Office of Air Quality Planning and Standards (Research Triangle Park, NC), EPA-450/4-81-026d (Revised), 1992.
5. Private communication with Mr. Doug Smith, Transport Canada, September 8, 1994.
6. Private communication with Mr. Bob Wright, General Motors, London, Ontario, July 1993.
7. Fritz, S.G., "Exhaust Emissions from Two Intercity Passenger Locomotives", prepared by the Southwest Research Institute (San Antonio, Texas), SwRI 08-4976, July, 1992.
8. "Canadian Energy, Supply and Demand 1990-2010", prepared by the National Energy Board, June 1991.
9. Khan, A.M., "Energy and Environmental Factors in Intercity Passenger Transportation", prepared by A.K. Socio-Technical Consultants Inc. (Ottawa, Canada), Transport Canada Publication No. TP 10198-E, July 1990.
10. Private communication with Mr. Tom Lightbown, KPMG Inc., May 18, 1993.
11. Private communication with Mr. Tom Lightbown, KPMG Inc., May 19, 1993.
12. Private communication with Mr. Tom Lightbown, KPMG Inc., September 8, 1994.
13. Private communication with Mr. P. Sampath, Pratt & Whitney Canada Inc., May 16, 1990.
14. Private communication with Mr. Brian Crow, Ontario Motor Coach Association, June 11, 1993.

15. Private communication with Mr. Tom Lightbown, KPMG Inc., April 6, 1993.
16. Lavallee, F., "Updated Emissions Inventories and Forecasts for On-Road Mobile Sources", prepared by Environment Canada, Pollution Data Analysis Division, December 1991.
17. Terrillon, F., "Air Pollution Emissions and Controls, Adapting MOBILE4.1 to Model the Canadian Motor Vehicle Fleet, and The Use of MOBILE4.1C for Canadian Emission Inventories", prepared by Environment Canada, Transportation Systems Division, November 1991.
18. "User's Guide to MOBILE4.1 (Mobile Source Emission Factor Model)", prepared by the United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (Ann Arbor, Michigan), July 1991.
19. "1992 Fuel Consumption Guide, Ratings for New Cars, Pick-up Trucks and Vans", Transport Canada, TP1094, December 1991.
20. "Directions, the Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation, Volume 2", Royal Commission on National Passenger Transportation, 1992.

Annexe F-2

---

POLLUTION ATMOSPHERIQUE  
Préparé par Rowan Williams Davies & Irwin Inc.

## TABLE OF CONTENTS

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| <b>APPENDIX F-2</b>                        |             |
| <b>2. ATMOSPHERIC EMISSIONS</b> .....      | F2.1        |
| 2.1 HIGH SPEED RAIL (X-2000 AND TGV) ..... | F2.1        |
| 2.2 CONVENTIONAL RAIL .....                | F2.5        |
| 2.3 AIRCRAFT .....                         | F2.7        |
| 2.4 BUS .....                              | F2.9        |
| 2.5 AUTOMOBILE .....                       | F2.10       |
| 2.6 SUMMARY .....                          | F2.11       |
| 2.7 REFERENCES .....                       | F2.15       |

### **TABLES**

|             |  |
|-------------|--|
| Table 2.1:  | Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2005)                      |
| Table 2.2:  | Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2025)                      |
| Table 2.3:  | Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2005)                      |
| Table 2.4:  | Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2025)                      |
| Table 2.5:  | Atmospheric Pollutant Emissions, Conventional Rail (1993)                    |
| Table 2.6:  | Atmospheric Pollutant Emissions, Conventional Rail (for years 2005 and 2025) |
| Table 2.7:  | Atmospheric Pollutant Emissions, Toronto to Montreal                         |
| Table 2.8:  | Atmospheric Pollutant Emissions, BOEING 737                                  |
| Table 2.9:  | Atmospheric Pollutant Emissions, AIRBUS A-320                                |
| Table 2.10: | Atmospheric Pollutant Emissions, Douglas DC-9                                |
| Table 2.11: | Atmospheric Pollutant Emissions, de Havilland DHC-8                          |
| Table 2.12: | Atmospheric Pollutant Emissions, Toronto to Montreal                         |
| Table 2.13: | Atmospheric Pollutant Emissions, Buses (1993)                                |
| Table 2.14: | Atmospheric Pollutant Emissions, Buses (2005)                                |
| Table 2.15: | Atmospheric Pollutant Emissions, Buses (2025)                                |
| Table 2.16: | Atmospheric Pollutant Emissions, Automobiles (1993)                          |
| Table 2.17: | Atmospheric Pollutant Emissions, Automobiles (2005)                          |
| Table 2.18: | Atmospheric Pollutant Emissions, Automobiles (2025)                          |
| Table 2.19: | Atmospheric Pollutant Emissions, Summary (1993)                              |
| Table 2.20: | Atmospheric Pollutant Emissions, Summary (2005)                              |
| Table 2.21: | Atmospheric Pollutant Emissions, Summary (2025)                              |
| Table 2.22: | Cost of Environmental Damage   |

## 2. ATMOSPHERIC EMISSIONS

Pollutant emissions are identified as a function of passenger or seat kilometres travelled. This allows for the comparison of design scenarios; however, this emission analysis does not allow for the assessment of localized changes in air quality at future HSR stations or terminals. At later stages of the project it will be necessary to evaluate the local change in air quality at HSR stations or terminals and compare the results to applicable ambient air quality standards.

### 2.1 HIGH SPEED RAIL (X-2000 AND TGV)

- . Data on projected annual utility power generation (GWh) and carbon dioxide (CO<sub>2</sub>), oxides of nitrogen (NO<sub>x</sub>) and sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>) emission rates were obtained for the years 1989, 2000 and 2010<sup>1</sup>. Since no data were available for 2025, the 2010 emissions were assumed to be representative of the year 2025.
- . Existing carbon monoxide (CO), volatile organic compounds (VOCs) and particulate/ash (identified as TSP in Tables 2.1 through 2.4) emissions rates were obtained from the literature<sup>2,3,4</sup>. No projection of future emission reductions was made.
- . The literature values were converted to emissions on a per seat and per kilometre basis by applying the energy consumption values described previously.
- . Emission rates assume a 10% energy loss in the transmission of electricity<sup>5</sup>.
- . Tables 2.1, and 2.2 identify pollutant emissions on a provincial bases per kWh of power generated for the years 2005 and 2025.
- . Tables 2.3 and 2.4 summarize pollutant emissions, for the years 2005 and 2025 respectively, on a consist bases (grams/seat/kilometre) within three corridor sections: (a) MQ - Montreal-Quebec, (b) MOT - Montreal-Ottawa-Toronto, and, (c) SWO - Southwestern Ontario.

Table 2.1: Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2005)

| Province | Pollutants<br>(grams/kWh) |      |                 |                 |      |      |
|----------|---------------------------|------|-----------------|-----------------|------|------|
|          | CO <sub>2</sub>           | CO   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs | TSP  |
| Ontario  | 192                       | 0.76 | 0.42            | 0.61            | 16.1 | 0.01 |
| Quebec   | 5.2                       | 0.02 | 0.06            | 0.01            | 0.0  | 0.0  |

Table 2.2: Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2025)

| Province | Pollutants<br>(grams/kWh) |      |                 |                 |      |      |
|----------|---------------------------|------|-----------------|-----------------|------|------|
|          | CO <sub>2</sub>           | CO   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs | TSP  |
| Ontario  | 212                       | 0.76 | 0.47            | 0.67            | 16.1 | 0.01 |
| Quebec   | 7.7                       | 0.02 | 0.06            | 0.02            | 0.0  | 0.0  |

**Table 2.3: Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2005)**

| Consist         | Speed<br>(km/hr) | Stops   |     | Pollutants<br>(grams/seat/kilometre) |       |                 |                 |       |       |
|-----------------|------------------|---------|-----|--------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|
|                 |                  |         |     | CO <sub>2</sub>                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| X-2000<br>1-5-0 | 200              | 0       | MQ  | 0.2                                  | 0.001 | 0.000           | 0.003           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 7.8                                  | 0.031 | 0.025           | 0.017           | 0.000 | 0.650 |
|                 |                  |         | SWO | 8.5                                  | 0.034 | 0.027           | 0.019           | 0.000 | 0.716 |
| X-2000<br>1-5-0 | 250              | 0       | MQ  | 0.3                                  | 0.001 | 0.001           | 0.004           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 10.7                                 | 0.042 | 0.034           | 0.024           | 0.001 | 0.894 |
|                 |                  |         | SWO | 11.9                                 | 0.047 | 0.038           | 0.026           | 0.001 | 0.999 |
| X-2000<br>1-5-0 | 200              | a<br>ll | MQ  | 0.3                                  | 0.001 | 0.001           | 0.003           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 8.4                                  | 0.033 | 0.027           | 0.019           | 0.000 | 0.701 |
|                 |                  |         | SWO | 9.1                                  | 0.036 | 0.029           | 0.020           | 0.000 | 0.762 |
| X-2000<br>1-5-0 | 250              | a<br>ll | MQ  | 0.4                                  | 0.001 | 0.001           | 0.004           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 11.4                                 | 0.045 | 0.036           | 0.025           | 0.001 | 0.951 |
|                 |                  |         | SWO | 12.5                                 | 0.049 | 0.040           | 0.027           | 0.001 | 1.045 |
| TGV<br>1-8-1    | 300              | 0       | MQ  | 0.3                                  | 0.001 | 0.001           | 0.004           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 10.1                                 | 0.040 | 0.032           | 0.023           | 0.001 | 0.844 |
|                 |                  |         | SWO | 11.6                                 | 0.046 | 0.037           | 0.025           | 0.001 | 0.974 |
| TGV<br>1-8-1    | 350              | 0       | MQ  | 0.4                                  | 0.002 | 0.001           | 0.005           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 12.9                                 | 0.051 | 0.041           | 0.029           | 0.001 | 1.081 |
|                 |                  |         |     |                                      |       |                 |                 |       |       |
| TGV<br>1-8-1    | 300              | a<br>ll | MQ  | 0.3                                  | 0.001 | 0.001           | 0.004           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 10.6                                 | 0.042 | 0.034           | 0.024           | 0.001 | 0.889 |
|                 |                  |         | SWO | 12.4                                 | 0.049 | 0.039           | 0.027           | 0.001 | 1.042 |
| TGV<br>1-8-1    | 350              | a<br>ll | MQ  | 0.4                                  | 0.002 | 0.001           | 0.005           | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT | 13.5                                 | 0.053 | 0.043           | 0.030           | 0.001 | 1.126 |
|                 |                  |         | SWO | 15.9                                 | 0.063 | 0.050           | 0.035           | 0.001 | 1.332 |

Table 2.4: Atmospheric Pollutant Emissions, High Speed Rail (2025)

| Consist         | Speed<br>(km/hr) | Stops   | Pollutants<br>(grams/seat/kilometre) |      |                 |                 |       |       |       |
|-----------------|------------------|---------|--------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-------|-------|-------|
|                 |                  |         | CO <sub>2</sub>                      | CO   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |       |
| X-2000<br>1-5-0 | 200              | 0       | MQ                                   | 0.4  | 0.001           | 0.001           | 0.003 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 8.6  | 0.031           | 0.027           | 0.019 | 0.000 | 0.648 |
|                 |                  |         | SWO                                  | 9.4  | 0.034           | 0.030           | 0.021 | 0.000 | 0.715 |
| X-2000<br>1-5-0 | 250              | 0       | MQ                                   | 0.5  | 0.001           | 0.001           | 0.003 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 11.9 | 0.042           | 0.037           | 0.027 | 0.001 | 0.892 |
|                 |                  |         | SWO                                  | 13.2 | 0.047           | 0.042           | 0.029 | 0.001 | 0.996 |
| X-2000<br>1-5-0 | 200              | a<br>ll | MQ                                   | 0.4  | 0.001           | 0.001           | 0.003 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 9.3  | 0.033           | 0.029           | 0.021 | 0.000 | 0.699 |
|                 |                  |         | SWO                                  | 10.1 | 0.036           | 0.032           | 0.022 | 0.001 | 0.760 |
| X-2000<br>1-5-0 | 250              | a<br>ll | MQ                                   | 0.5  | 0.001           | 0.001           | 0.004 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 12.6 | 0.045           | 0.040           | 0.028 | 0.001 | 0.949 |
|                 |                  |         | SWO                                  | 13.8 | 0.049           | 0.044           | 0.031 | 0.001 | 1.042 |
| TGV<br>1-8-1    | 300              | 0       | MQ                                   | 0.5  | 0.001           | 0.001           | 0.003 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 11.2 | 0.040           | 0.035           | 0.025 | 0.001 | 0.842 |
|                 |                  |         | SWO                                  | 12.8 | 0.046           | 0.041           | 0.029 | 0.001 | 0.971 |
| TGV<br>1-8-1    | 350              | 0       | MQ                                   | 0.6  | 0.002           | 0.001           | 0.004 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 14.3 | 0.051           | 0.045           | 0.032 | 0.001 | 1.078 |
|                 |                  |         |                                      |      |                 |                 |       |       |       |
| TGV<br>1-8-1    | 300              | a<br>ll | MQ                                   | 0.5  | 0.001           | 0.001           | 0.004 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 11.8 | 0.042           | 0.037           | 0.027 | 0.001 | 0.886 |
|                 |                  |         | SWO                                  | 13.7 | 0.049           | 0.043           | 0.031 | 0.001 | 1.039 |
| TGV<br>1-8-1    | 350              | a<br>ll | MQ                                   | 0.6  | 0.002           | 0.001           | 0.005 | 0.000 | 0.000 |
|                 |                  |         | MOT                                  | 14.9 | 0.053           | 0.047           | 0.034 | 0.001 | 1.123 |
|                 |                  |         | SWO                                  | 17.6 | 0.063           | 0.056           | 0.039 | 0.001 | 1.329 |

## 2.2 CONVENTIONAL RAIL

The methodologies and data sources used in determining atmospheric emissions for conventional rail are identical to those presented in the energy consumption section. Tables 2.5 through 2.7 summarize pollutant emissions as a function of notch (throttle) setting and seat/kilometres.

Total hydrocarbon (THC) data was presented in the reference report<sup>6,7</sup> not VOC data. As a conservatism it was assumed that 100% of the THCs were VOCs.

**Table 2.5: Atmospheric Pollutant Emissions, Conventional Rail<sup>6</sup> (1993)**

| Notch (Throttle) Setting | Pollutants<br>(grams/second) |       |                              |                 |       |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|-----------------|-------|-------|
|                          | CO <sub>2</sub>              | CO    | SO <sub>2</sub> <sup>a</sup> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| dynamic brake (notch 4)  | 48                           | 0.233 | 0.091                        | 1.041           | 0.242 | 0.000 |
| low idle                 | 13                           | 0.373 | 0.025                        | 0.336           | 0.172 | 0.000 |
| idle                     | 17                           | 0.225 | 0.033                        | 0.443           | 0.160 | 0.000 |
| setting 1                | 26                           | 0.078 | 0.049                        | 0.592           | 0.136 | 0.000 |
| setting 2                | 71                           | 0.078 | 0.134                        | 1.469           | 0.175 | 0.000 |
| setting 3                | 117                          | 0.089 | 0.222                        | 2.533           | 0.213 | 0.000 |
| setting 4                | 171                          | 0.120 | 0.324                        | 3.682           | 0.237 | 0.000 |
| setting 5                | 236                          | 0.200 | 0.446                        | 4.873           | 0.307 | 0.000 |
| setting 6                | 314                          | 0.483 | 0.593                        | 5.980           | 0.417 | 0.000 |
| setting 7                | 428                          | 1.534 | 0.809                        | 7.359           | 0.583 | 0.000 |
| setting 8                | 500                          | 1.861 | 0.938                        | 8.325           | 0.670 | 0.000 |

a - assuming 0.30% sulphur by weight

Table 2.6: Atmospheric Pollutant Emissions, Conventional Rail<sup>7</sup>  
(for years 2005 and 2025)

| Notch (Throttle) Setting | Pollutants<br>(grams/second) |       |                              |                 |       |       |
|--------------------------|------------------------------|-------|------------------------------|-----------------|-------|-------|
|                          | CO <sub>2</sub>              | CO    | SO <sub>2</sub> <sup>a</sup> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| dynamic brake (notch 4)  | 33                           | 0.060 | 0.010                        | 0.62            | 0.065 | 0.024 |
| low idle                 | 6                            | 0.010 | 0.002                        | 0.17            | 0.010 | 0.002 |
| idle                     | 13                           | 0.020 | 0.004                        | 0.32            | 0.025 | 0.007 |
| setting 1                | 38                           | 0.040 | 0.012                        | 0.96            | 0.032 | 0.008 |
| setting 2                | 60                           | 0.060 | 0.018                        | 1.70            | 0.040 | 0.015 |
| setting 3                | 110                          | 0.055 | 0.030                        | 3.00            | 0.065 | 0.040 |
| setting 4                | 160                          | 0.080 | 0.050                        | 3.60            | 0.080 | 0.055 |
| setting 5                | 200                          | 0.170 | 0.060                        | 4.10            | 0.100 | 0.070 |
| setting 6                | 240                          | 0.180 | 0.075                        | 4.80            | 0.105 | 0.080 |
| setting 7                | 350                          | 0.520 | 0.105                        | 7.10            | 0.155 | 0.125 |
| setting 8                | 450                          | 1.020 | 0.135                        | 10.70           | 0.250 | 0.190 |

a - assuming 0.05% sulphur by weight<sup>8</sup>

Table 2.7: Atmospheric Pollutant Emissions, Toronto to Montreal

| Year(s)   | Locomotive           | Pollutants<br>(grams/seat/kilometre) |       |                 |                 |       |       |
|-----------|----------------------|--------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|
|           |                      | CO <sub>2</sub>                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| 1993      | F40 (1-4-0 consist)  | 21                                   | 0.062 | 0.04            | 0.39            | 0.035 | n/a   |
| 2005/2025 | GP59 (1-4-0 consist) | 18                                   | 0.030 | 0.005           | 0.41            | 0.011 | 0.007 |

## 2.3 AIRCRAFT

The methodologies and data sources used in determining atmospheric emissions for aircraft are identical to those presented in the energy consumption section. The following tables summarize the results.

No data on TSP emissions were available.

**Table 2.8: Atmospheric Pollutant Emissions, BOEING 737<sup>9</sup>**

| Aircraft       | Operating Mode | Pollutants<br>(grams/seat/second) |       |                 |                 |        |     |
|----------------|----------------|-----------------------------------|-------|-----------------|-----------------|--------|-----|
|                |                | CO <sub>2</sub>                   | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs   | TSP |
| BOEING 737-200 | takeoff        | 61                                | 0.024 | 0.0104          | 0.346           | 0.0091 | n/a |
|                | climbout       | 50                                | 0.026 | 0.0085          | 0.223           | 0.0074 | n/a |
|                | cruise         | 28                                | 0.059 | 0.0047          | 0.072           | 0.0114 | n/a |
|                | approach       | 18                                | 0.052 | 0.0030          | 0.031           | 0.0096 | n/a |
|                | taxi/idle      | 8                                 | 0.085 | 0.0013          | 0.007           | 0.0245 | n/a |

**Table 2.9: Atmospheric Pollutant Emissions, AIRBUS A-320<sup>9</sup>**

| Aircraft         | Operating Mode | Pollutants<br>(grams/seat/second) |       |                 |                 |        |     |
|------------------|----------------|-----------------------------------|-------|-----------------|-----------------|--------|-----|
|                  |                | CO <sub>2</sub>                   | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs   | TSP |
| AIRBUS A-320-200 | takeoff        | 51                                | 0.013 | 0.0086          | 0.45            | 0.0037 | n/a |
|                  | climbout       | 41                                | 0.011 | 0.0070          | 0.30            | 0.0030 | n/a |
|                  | cruise         | 23                                | 0.014 | 0.0039          | 0.10            | 0.0025 | n/a |
|                  | approach       | 14                                | 0.011 | 0.0024          | 0.04            | 0.0018 | n/a |
|                  | taxi/idle      | 5                                 | 0.029 | 0.0009          | 0.01            | 0.0025 | n/a |

Table 2.10: Atmospheric Pollutant Emissions, Douglas DC-9<sup>9</sup>

| Aircraft        | Operating Mode | Pollutants<br>(grams/seat/second) |       |                 |                 |        |     |
|-----------------|----------------|-----------------------------------|-------|-----------------|-----------------|--------|-----|
|                 |                | CO <sub>2</sub>                   | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs   | TSP |
| Douglas DC-9-30 | takeoff        | 69                                | 0.032 | 0.0116          | 0.369           | 0.0086 | n/a |
|                 | climbout       | 56                                | 0.035 | 0.0095          | 0.239           | 0.0088 | n/a |
|                 | cruise         | 31                                | 0.075 | 0.0053          | 0.078           | 0.0121 | n/a |
|                 | approach       | 20                                | 0.065 | 0.0034          | 0.034           | 0.0100 | n/a |
|                 | taxi/idle      | 9                                 | 0.100 | 0.0015          | 0.008           | 0.0298 | n/a |

Table 2.11: Atmospheric Pollutant Emissions, de Havilland DHC-8<sup>10</sup>

| Aircraft           | Operating Mode | Pollutants<br>(grams/seat/second) |       |                 |                 |        |     |
|--------------------|----------------|-----------------------------------|-------|-----------------|-----------------|--------|-----|
|                    |                | CO <sub>2</sub>                   | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs   | TSP |
| de Havilland DHC-8 | takeoff        | 14.0                              | 0.007 | 0.0024          | 0.052           | 0.0000 | n/a |
|                    | cruise         | 13.2                              | 0.008 | 0.0022          | 0.044           | 0.0000 | n/a |
|                    | flight idle    | 3.3                               | 0.025 | 0.0006          | 0.005           | 0.0033 | n/a |
|                    | idle           | 2.8                               | 0.033 | 0.0005          | 0.003           | 0.0110 | n/a |

Table 2.12: Atmospheric Pollutant Emissions, Toronto to Montreal

| Aircraft           | Pollutants<br>(grams/seat/kilometre) |      |                 |                 |       |     |
|--------------------|--------------------------------------|------|-----------------|-----------------|-------|-----|
|                    | CO <sub>2</sub>                      | CO   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP |
| AIRBUS A-320       | 140                                  | 0.16 | 0.024           | 0.61            | 0.021 | n/a |
| BOEING 737         | 175                                  | 0.56 | 0.030           | 0.45            | 0.134 | n/a |
| Douglas DC-9       | 198                                  | 0.69 | 0.034           | 0.48            | 0.153 | n/a |
| de Havilland DHC-8 | 113                                  | 0.16 | 0.019           | 0.37            | 0.010 | n/a |

## 2.4 BUS

- Environment Canada's MOBILE4.1C Emissions Model<sup>11,12</sup> was used to predict 1993, 2005 and 2020 heavy duty diesel vehicle CO, NO<sub>x</sub> and VOC emissions rates (grams/vehicle/mile). Default parameters (for Ontario and Quebec) identified in the model's manual<sup>11</sup> were applied in the analysis.
- Data predicted for 2020 were assumed comparable to 2025. The MOBILE4.1C model's future predictions are limited to the year 2020.
- CO<sub>2</sub> emission rates were determined from future bus fuel efficiencies (refer to the energy consumption section) and CO<sub>2</sub> gas emission factors<sup>13</sup>.
- SO<sub>2</sub> emission rates were based on fuel sulphur content<sup>8</sup>.
- TSP emission rates were obtained from dynamometer test data for new (1991) buses<sup>14</sup>. Re-entrainment of roadway particulates was not addressed. Future improvements were not projected.
- The Ontario Motor Coach Association<sup>15</sup> has identified existing passenger seating capacities as 43, and future seating capacities as 51 and 71 for regular and articulated bus coaches.
- KPMG Inc.<sup>16</sup> identified that the vast majority of intercity buses will be regular coaches running on diesel fuel.

**Table 2.13: Atmospheric Pollutant Emissions, Buses (1993)**

| Operating Conditions | Pollutants<br>(grams/seat/kilometre) |       |                 |                 |       |       |
|----------------------|--------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|
|                      | CO <sub>2</sub>                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| highway (rural)      | 22                                   | 0.1   | 0.040           | 0.32            | 0.020 | 0.012 |
| urban                | 38                                   | 0.195 | 0.065           | 0.27            | 0.041 | 0.012 |

Table 2.14: Atmospheric Pollutant Emissions, Buses (2005)

| Operating Conditions | Pollutants<br>(grams/seat/kilometre) |       |                 |                 |       |       |
|----------------------|--------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|
|                      | CO <sub>2</sub>                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| highway (rural)      | 17                                   | 0.075 | 0.005           | 0.14            | 0.012 | 0.010 |
| urban                | 28                                   | 0.140 | 0.009           | 0.10            | 0.025 | 0.010 |

Table 2.15: Atmospheric Pollutant Emissions, Buses (2025)

| Operating Conditions | Pollutants<br>(grams/seat/kilometre) |       |                 |                 |       |       |
|----------------------|--------------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|
|                      | CO <sub>2</sub>                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| highway (rural)      | 17                                   | 0.075 | 0.005           | 0.12            | 0.012 | 0.010 |
| urban                | 28                                   | 0.140 | 0.009           | 0.10            | 0.025 | 0.010 |

## 2.5 AUTOMOBILE

Environment Canada's MOBILE4.1C Emissions Model<sup>11,12</sup> was used to predict 1993, 2005 and 2020 vehicular CO, NO<sub>x</sub> and VOC emissions rates (grams/vehicle/mile). Default parameters (for Ontario and Quebec) identified in the model's manual<sup>11</sup> were applied in the analysis.

Data predicted for the year 2020 were assumed comparable to the year 2025. The MOBILE4.1C model's future predictions are limit to 2020.

CO<sub>2</sub> emission rates were determined from future automobile fuel efficiencies predicted for the provinces of Ontario and Quebec<sup>17</sup>, city/highway fuel efficiency ratios<sup>18</sup> and CO<sub>2</sub> gas emission factors<sup>13</sup>.

SO<sub>2</sub> emission rates for gasoline vehicles<sup>13</sup> and diesel vehicles<sup>8</sup> were determined separately and weighted as a function of gasoline/diesel vehicle composition in the fleet.<sup>11</sup>

TSP emission rates were as proposed for the year 2000 for the over-the-road fleet<sup>19</sup>. Re-entrainment of roadway particulates was not addressed.

**Table 2.16: Atmospheric Pollutant Emissions, Automobiles (1993)**

| Province | Operating Conditions | Pollutants*<br>(grams/passenger/kilometre) |      |                 |                 |      |      |
|----------|----------------------|--|------|-----------------|-----------------|------|------|
|          |                      | CO <sub>2</sub>                            | CO   | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs | TSP  |
| Ontario  | highway (rural)      | 107  | 5.8  | 0.034           | 0.84            | 0.66 | 0.03 |
|          | urban                | 144  | 9.8  | 0.042           | 0.69            | 1.20 | 0.03 |
| Quebec   | highway (rural)      | 102  | 5.1  | 0.033           | 0.73            | 0.58 | 0.03 |
|          | urban                | 163  | 10.6 | 0.048           | 0.75            | 1.29 | 0.04 |

a - assuming 1.8 passengers per vehicle for highway settings and 1.5 passengers per vehicle in urban settings<sup>20</sup>

**Table 2.17: Atmospheric Pollutant Emissions, Automobiles (2005)**

| Province | Operating Conditions | Pollutants*<br>(grams/passenger/kilometre) |     |                 |                 |      |      |
|----------|----------------------|--|-----|-----------------|-----------------|------|------|
|          |                      | CO <sub>2</sub>                            | CO  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs | TSP  |
| Ontario  | highway (rural)      | 99   | 2.4 | 0.024           | 0.31            | 0.39 | 0.03 |
|          | urban                | 132  | 6.4 | 0.031           | 0.31            | 0.75 | 0.03 |
| Quebec   | highway (rural)      | 94   | 2.2 | 0.023           | 0.30            | 0.36 | 0.03 |
|          | urban                | 151  | 7.2 | 0.036           | 0.36            | 0.84 | 0.04 |

a - assuming 1.8 passengers per vehicle for highway settings and 1.5 passengers per vehicle in urban settings<sup>20</sup>

**Table 2.18: Atmospheric Pollutant Emissions, Automobiles (2025)**

| Province | Operating Conditions | Pollutants*<br>(grams/passenger/kilometre) |     |                 |                 |      |      |
|----------|----------------------|--|-----|-----------------|-----------------|------|------|
|          |                      | CO <sub>2</sub>                            | CO  | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs | TSP  |
| Ontario  | highway (rural)      | 73   | 2.3 | 0.018           | 0.30            | 0.38 | 0.03 |
|          | urban                | 98   | 6.2 | 0.023           | 0.30            | 0.74 | 0.03 |
| Quebec   | highway (rural)      | 71   | 2.2 | 0.017           | 0.30            | 0.35 | 0.03 |
|          | urban                | 113  | 6.9 | 0.027           | 0.36            | 0.83 | 0.04 |

a - assuming 1.8 passengers per vehicle for highway settings and 1.5 passengers per vehicle in urban settings<sup>20</sup>

## 2.6 SUMMARY

Tables 2.19, 2.20 and 2.21 summarize the results of the atmospheric emissions assessment.

As with energy consumption errors, the relative errors associated with the projected pollutant emissions data are difficult to predict and typically not reported in the literature. The difficulty in quantifying error in this type of assessment can be attributed to the numerous assumptions made regarding future legislation, fleet infiltration, design improvement et cetera.

Estimated costs associated with environmental damage are adapted from the "Directions" report<sup>21</sup> and summarized in Table 2.22.

Table 2.19: Atmospheric Emissions, Summary (1993)

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |           |  |       |                 |                 |       |       |
|-------------------------------|-----------|--|-------|-----------------|-----------------|-------|-------|
| Intercity Transportation Mode |           | Atmospheric Emissions<br>(grams/seat/kilometre)      |       |                 |                 |       |       |
|                               |           | CO <sub>2</sub>                                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| Conventional Rail             |           | 21   | 0.062 | 0.040           | 0.39            | 0.035 | n/a   |
| Air services                  | Jet*      | 187  | 0.62  | 0.032           | 0.46            | 0.143 | n/a   |
|                               | Turboprop | 113  | 0.16  | 0.019           | 0.37            | 0.010 | n/a   |
| Bus services                  | highway   | 22   | 0.100 | 0.040           | 0.32            | 0.020 | 0.012 |
|                               | urban     | 36   | 0.195 | 0.065           | 0.27            | 0.041 | 0.012 |
| PROVINCE - ONTARIO only       |           |  |       |                 |                 |       |       |
| Intercity Transportation Mode |           | Atmospheric Emissions<br>(grams/passenger/kilometre) |       |                 |                 |       |       |
|                               |           | CO <sub>2</sub>                                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| Automobile                    | highway   | 107  | 5.8   | 0.034           | 0.84            | 0.66  | 0.03  |
|                               | urban     | 144  | 9.8   | 0.042           | 0.69            | 1.20  | 0.03  |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |           |  |       |                 |                 |       |       |
| Intercity Transportation Mode |           | Atmospheric Emissions<br>(grams/passenger/kilometre) |       |                 |                 |       |       |
|                               |           | CO <sub>2</sub>                                      | CO    | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs  | TSP   |
| Automobile                    | highway   | 102  | 5.1   | 0.033           | 0.73            | 0.58  | 0.03  |
|                               | urban     | 163  | 10.6  | 0.048           | 0.75            | 1.29  | 0.04  |

\* represents an average of the BOEING-737 and DC-9 aircraft

Table 2.20: Atmospheric Emissions, Summary (2005)

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |           |     |   |             |                 |                 |             |           |
|-------------------------------|-----------|-----|---|-------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|
| Intercity Transportation Mode |           |     | Atmospheric Emissions (grams/seat/kilometre)      |             |                 |                 |             |           |
|                               |           |     | CO <sub>2</sub>                                   | CO          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs        | TSP       |
| High Speed Rail               | X-2000    | MQ  | 0.2-0.4   | 0.001       | 0.000-0.001     | 0.003-0.004     | 0.000       | 0.000     |
|                               |           | MOT | 7.8-11.4  | 0.031-0.045 | 0.025-0.036     | 0.017-0.025     | 0.000-0.001 | 0.65-0.95 |
|                               |           | SWO | 8.5-12.5  | 0.034-0.049 | 0.027-0.040     | 0.019-0.027     | 0.000-0.001 | 0.72-1.04 |
|                               | TGV       | MQ  | 0.3-0.4   | 0.001-0.002 | 0.001           | 0.004-0.005     | 0.000       | 0.000     |
|                               |           | MOT | 10.1-13.5   | 0.040-0.053 | 0.032-0.043     | 0.023-0.030     | 0.001       | 0.84-1.13 |
|                               |           | SWO | 11.6-15.9   | 0.046-0.063 | 0.037-0.050     | 0.025-0.035     | 0.001       | 0.97-1.33 |
| Conventional Rail             |           |     | 18  | 0.030       | 0.005           | 0.41            | 0.011       | 0.007     |
| Air services                  | Jet       |     | 140   | 0.16        | 0.024           | 0.61            | 0.021       | n/a       |
|                               | Turboprop |     | 113   | 0.16        | 0.019           | 0.37            | 0.010       | n/a       |
| Bus services                  | highway   |     | 17  | 0.075       | 0.005           | 0.14            | 0.012       | 0.010     |
|                               | urban     |     | 28  | 0.145       | 0.009           | 0.11            | 0.025       | 0.010     |
| PROVINCE - ONTARIO only       |           |     |   |             |                 |                 |             |           |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Atmospheric Emissions (grams/passenger/kilometre) |             |                 |                 |             |           |
|                               |           |     | CO <sub>2</sub>                                   | CO          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs        | TSP       |
| Auto                          | highway   |     | 99  | 2.4         | 0.024           | 0.31            | 0.39        | 0.03      |
|                               | urban     |     | 132   | 6.4         | 0.031           | 0.31            | 0.75        | 0.03      |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |           |     |   |             |                 |                 |             |           |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Atmospheric Emissions (grams/passenger/kilometre) |             |                 |                 |             |           |
|                               |           |     | CO <sub>2</sub>                                   | CO          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs        | TSP       |
| Auto                          | highway   |     | 94  | 2.2         | 0.023           | 0.30            | 0.36        | 0.03      |
|                               | urban     |     | 151   | 7.2         | 0.036           | 0.36            | 0.84        | 0.04      |

Table 2.21: Atmospheric Emissions, Summary (2025)

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |           |     |   |             |                 |                 |             |           |
|-------------------------------|-----------|-----|---|-------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|
| Intercity Transportation Mode |           |     | Atmospheric Emissions (grams/seat/kilometre)      |             |                 |                 |             |           |
|                               |           |     | CO <sub>2</sub>                                   | CO          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs        | TSP       |
| High Speed Rail               | X-2000    | MQ  | 0.4-0.5   | 0.001       | 0.001           | 0.003-0.004     | 0.000       | 0.000     |
|                               |           | MOT | 8.6-12.6  | 0.031-0.045 | 0.027-0.040     | 0.019-0.028     | 0.000-0.001 | 0.65-0.95 |
|                               |           | SWO | 9.4-13.8  | 0.034-0.049 | 0.030-0.044     | 0.021-0.031     | 0.000-0.001 | 0.72-1.04 |
|                               | TGV       | MQ  | 0.5-0.6   | 0.001-0.002 | 0.001           | 0.003-0.005     | 0.000       | 0.000     |
|                               |           | MOT | 11.2-14.9   | 0.040-0.053 | 0.035-0.047     | 0.025-0.034     | 0.001       | 0.84-1.12 |
|                               |           | SWO | 12.8-17.6   | 0.046-0.063 | 0.041-0.056     | 0.029-0.039     | 0.001       | 0.97-1.33 |
| Conventional Rail             |           |     | 18  | 0.030       | 0.005           | 0.41            | 0.011       | 0.007     |
| Air services                  | Jet       |     | 140   | 0.16        | 0.024           | 0.61            | 0.021       | n/a       |
|                               | Turboprop |     | 113   | 0.16        | 0.019           | 0.37            | 0.010       | n/a       |
| Bus services                  | highway   |     | 17  | 0.075       | 0.005           | 0.12            | 0.012       | 0.010     |
|                               | urban     |     | 28  | 0.140       | 0.009           | 0.10            | 0.025       | 0.010     |
| PROVINCE - ONTARIO only       |           |     |   |             |                 |                 |             |           |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Atmospheric Emissions (grams/passenger/kilometre) |             |                 |                 |             |           |
|                               |           |     | CO <sub>2</sub>                                   | CO          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs        | TSP       |
| Auto                          | highway   |     | 73  | 2.3         | 0.018           | 0.30            | 0.38        | 0.03      |
|                               | urban     |     | 98  | 6.2         | 0.023           | 0.30            | 0.74        | 0.03      |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |           |     |   |             |                 |                 |             |           |
| Intercity Transportation Mode |           |     | Atmospheric Emissions (grams/passenger/kilometre) |             |                 |                 |             |           |
|                               |           |     | CO <sub>2</sub>                                   | CO          | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> | VOCs        | TSP       |
| Auto                          | highway   |     | 71  | 2.2         | 0.017           | 0.30            | 0.35        | 0.03      |
|                               | urban     |     | 113   | 6.9         | 0.027           | 0.36            | 0.83        | 0.04      |

Table 2.22: Cost of Environmental Damage

| Damage                  | Effect              | Pollutants<br>(1989 dollars/kilogram) |                 |                                       |                    |                   |
|-------------------------|---------------------|---------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------|-------------------|
|                         |                     | CO <sub>2</sub>                       | SO <sub>2</sub> | NO <sub>x</sub> and<br>O <sub>3</sub> | Acid<br>Deposition | TSP               |
| Health                  | Death<br>Sicknesses | n/a                                   | 4.48            | 0.89                                  | n/a                | 0.86              |
|                         |                     | n/a                                   | 0.13            |                                       | n/a                | 0.08              |
| Materials               | Corrosion/Staining  | n/a                                   | 0.31            | 0.76                                  | n/a                | 0.00              |
| Vegetation              | Crops/Forests       | n/a                                   | 0.00            | 0.03                                  | n/a                | 0.00              |
| Visibility              |                     | n/a                                   | 0.36            | 0.03                                  | n/a                | 0.00              |
| Ecosystems              |                     | n/a                                   | n/a             | 0.44                                  | n/a                | 0.00              |
| Historical<br>Monuments |                     | n/a                                   | n/a             | n/a                                   | n/a                | 0.00              |
| <b>Total</b>            |                     | 0.02 <sup>1</sup>                     | 5.29            | 2.14                                  | 0.00               | 0.94 <sup>2</sup> |

1. Corresponds to an overall cost associated with the "greenhouse effect".
2. Doesn't include a cost of \$2.16 related to visibility impacts in urban areas because of the focus of the study on sources of emissions in intercity or rural contexts.

## 2.7 REFERENCES

1. "Canadian Energy, Supply and Demand 1990-2010", prepared by the National Energy Board, June 1991.
2. "Compilation of Air Pollutant Factors (AP-42), Volume I: Stationary Point and Area Sources, 4th Edition", prepared by the United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (Ann Arbor, Michigan), September 1985.
3. "Acid Gas Emissions from Ontario Hydro Fossil-Fuelled Thermal Generating stations, January 1986 to December 1989", Ontario Hydro, Monthly Report CTS-07120-2, Environmental Protection Department, 1990.
4. "Policymakers' summary of the Scientific Assessment of Climate Change", Report to the IPCC Working Group, June 1990.
5. "Providing the Balance of Power, Ontario Hydro's Plan to Serve Customers' Electrical Needs, Demand/Supply Plan Report", Ontario Hydro, March 1989.

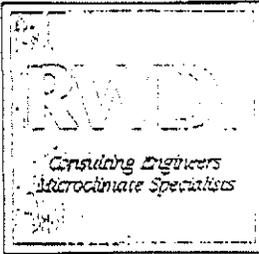
6. Private communication with Mr. Bob Wright, General Motors, London, Ontario, July 1993.
7. Fritz, S.G., "Exhaust Emissions from Two Intercity Passenger Locomotives", prepared by the Southwest Research Institute (San Antonio, Texas), SwRI 08-4976, July, 1992.
8. Caple, J. and Guerette, C., "Assessment and Control Background Report of the Proposed Diesel Fuel Quality Regulation", Transportation Systems Division, Industrial Programs Branch, Conservation and Protection, Environment Canada, April 1991.
9. "Procedures for Emission Inventory Preparation, Volume IV: Mobile Sources," prepared by the United States Environmental Protection Agency, Emission Planning and Strategies Division, Office of Mobile Sources (Ann Arbor, Michigan), and Technical Support Division, Office of Air Quality Planning and Standards (Research Triangle Park, NC), EPA-450/4-81-026d (Revised), 1992.
10. Private communication with Mr. P. Sampath, Pratt & Whitney Canada Inc., May 16, 1990.
11. Terrillon, F., "Air Pollution Emissions and Controls, Adapting MOBILE4.1 to Model the Canadian Motor Vehicle Fleet, and The Use of MOBILE4.1C for Canadian Emission Inventories", prepared by Environment Canada, Transportation Systems Division, November 1991.
12. "User's Guide to MOBILE4.1 (Mobile Source Emission Factor Model)", prepared by the United States Environmental Protection Agency, Office of Air and Radiation (Ann Arbor, Michigan), July 1991.
13. "Canadian Energy, Supply and Demand 1990-2010", prepared by the National Energy Board, June 1991.
14. Vanderheyden, M.D., Handy, B. and Walker, J.I., "The Hamilton Street Railway Alternative Vehicle Technologies Air Quality Assessment" prepared for the Hamilton Street Railway Company, RWDI Report 91-173F-6, August 15, 1991.
15. Private communication with Mr. Brian Crow, Ontario Motor Coach Association, June 11, 1993.
16. Private communication with Mr. Tom Lightbown, KPMG Inc., April 6, 1993.
17. Lavallee, F., "Updated Emissions Inventories and Forecasts for On-Road Mobile Sources", prepared by Environment Canada, Pollution Data Analysis Division, December 1991.
18. "1992 Fuel Consumption Guide, Ratings for new Cars, Pick-up Trucks and Vans", Transport Canada, TP1094, December 1991.

19. Khan, A.M., "Energy and Environmental Factors in Intercity Passenger Transportation", prepared by A.K. Socio-Technical Consultants Inc. (Ottawa, Canada), Transport Canada Publication No. TP 10198-E, July 1990.
20. "Directions, the Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation, Volume 2", Royal Commission on National Passenger Transportation, 1992.
21. "Directions, the Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation, Volume 4", Royal Commission on National Passenger Transportation, 1992.

Annexe F-3

---

CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET POLLUTION  
ATMOSPHERIQUE LIÉES AU TRANSPORT AÉRIEN  
Préparé par Rowan Williams Davies & Irwin Inc.



Rowan Williams  
Davies & Irwin Inc.

December 14, 1994

Mr. Vincent Roquet  
Dessau International  
1200 St. Martin Blvd. West  
Laval, Quebec  
H7S 2E4

Re: **Quebec City-Windsor High Speed Rail Corridor**  
RWDI Reference Number: 94-257

Dear Vincent:

As requested in your December 9, 1994 letter, I have completed the additional analysis on air travel between the seven identified intercity pairs. This letter summarizes the analysis results and the methodology used to calculate both energy consumption and atmospheric emissions.

Table 1 presents existing (1993) energy consumption and pollutant emission rates (by air) for the identified intercity pairs and incorporates existing data on passenger travel between intercity pairs (as per your December 12, 1994 fax) to determine average consumption and emission values for air travel in the corridor. Table 2 summarizes future (2005 and 2025) energy consumption and pollutant emission rates within the corridor, since data on future passenger travel were not available, the average values were not calculated in this case. Table 3 summarizes energy consumption and pollutant emission rates for all aircraft types for the seven intercity pairs.

The following assumptions were made when undertaking this analysis:

- 1) As discussed in RWDI's parameterization report (September 22, 1994), it was assumed that for the 1993 assessment year BOEING 737, Douglas DC-9 and de Havilland DHC-8 aircraft were in use in the Quebec-Windsor corridor and that for the 2005 and 2025 assessment years AIRBUS A-320 and de Havilland DHC-8 aircraft were in use in the corridor.

Please note that in Tables 1 through 3, the de Havilland DHC-8 aircraft is referred to as TP (turboprop), the BOEING 737 and Douglas DC-9 aircraft (average values) are referred to as JET-1 and the AIRBUS A-320 aircraft is referred to as JET-2;

- 2) Energy consumption and pollutant emissions data used in this analysis came from Tables 1.6 through 1.9 and Tables 2.8 through 2.11 of the RWDI report;
- 3) The times in "Operating Mode" used in this analysis are summarized in Tables 1.10 and 1.11 of the RWDI report. The time in cruise mode is a function of distance travelled and therefore varied depending on the intercity pair being assessed. Table 1 reports the airport-to-airport distances used in this analysis to calculate the time in cruise mode;
- 4) We have assumed 100% occupancy. It is our understanding that you will correct for this assumption where and when necessary;
- 5) If airport-to-airport distances were less than 400 km we assumed all trips were made by turboprop (TP) aircraft. If airport-to-airport distances were greater than 400 km we assumed all trips were made by jet; and,
- 6) The equation used to calculate energy consumption and pollutant emissions (per seat-km) is identified as Equation 2 in the RWDI report.

I hope this analysis meets your requirements. If you have any questions or comments please do not hesitate to call.

Yours very truly,

ROWAN WILLIAMS DAVIES & IRWIN Inc.



Mark D. Vanderheyden, M.Eng., P.Eng.  
Project Manager

MDV/jt



TABLE 1 Existing (1993) Energy Consumption and Pollutant Emissions

| Aircraft               | Distance by Air km | Travel passengers | Travel pass.km | Energy Consumption MJ/seat/km | Pollutant Emissions g/seat/km |     |       |        |       |        |
|------------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|-------|--------|-------|--------|
|                        |                    |                   |                |                               | CO2                           | CO  | SO2   | NOx    | VOCs  |        |
| Quebec City - Montreal | TP                 | 235               | 48,000         | 11,280,000                    | 2.13                          | 147 | 0.240 | 0.0249 | 0.457 | 0.0219 |
| Quebec City - Ottawa   | TP                 | 369               | 32,000         | 11,799,904                    | 1.82                          | 126 | 0.172 | 0.0213 | 0.400 | 0.0140 |
| Quebec City - Toronto  | JET-1              | 734               | 74,000         | 54,300,312                    | 2.40                          | 170 | 0.524 | 0.0288 | 0.426 | 0.1157 |
| Montreal - Ottawa      | TP                 | 200               | 36,000         | 7,200,000                     | 2.27                          | 157 | 0.272 | 0.0266 | 0.485 | 0.0257 |
| Montreal - Toronto     | JET-1              | 508               | 1,201,000      | 610,108,000                   | 2.63                          | 187 | 0.623 | 0.0316 | 0.465 | 0.1437 |
| Toronto - Ottawa       | JET-1              | 415               | 676,000        | 280,540,000                   | 2.80                          | 199 | 0.696 | 0.0336 | 0.494 | 0.1641 |
| Toronto - Windsor      | TP                 | 312               | 64,000         | 19,968,000                    | 1.92                          | 133 | 0.194 | 0.0224 | 0.418 | 0.0165 |
| Ottawa - London        | JET-1              | 557               | 35,000         | 19,495,000                    | 2.62                          | 166 | 0.618 | 0.0314 | 0.463 | 0.1421 |
| TOTAL                  |                    |                   |                | 1,014,691,216                 | —                             | —   | —     | —      | —     | —      |
| AVERAGE                |                    |                   |                | —                             | 2.64                          | 187 | 0.618 | 0.0316 | 0.470 | 0.1416 |

TABLE 2 Future (2005 and 2025) Energy Consumption and Pollutant Emissions

| Aircraft               | Distance by Air km | Travel passengers | Travel pass.km | Energy Consumption MJ/seat/km | Pollutant Emissions g/seat/km |     |       |        |       |        |
|------------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|-------|--------|-------|--------|
|                        |                    |                   |                |                               | CO2                           | CO  | SO2   | NOx    | VOCs  |        |
| Quebec City - Montreal | TP                 | 235               | n/a            | n/a                           | 2.13                          | 147 | 0.240 | 0.0249 | 0.457 | 0.0219 |
| Quebec City - Ottawa   | TP                 | 369               | n/a            | n/a                           | 1.82                          | 126 | 0.172 | 0.0213 | 0.400 | 0.0140 |
| Quebec City - Toronto  | JET-2              | 734               | n/a            | n/a                           | 1.60                          | 129 | 0.131 | 0.0220 | 0.564 | 0.0179 |
| Montreal - Ottawa      | TP                 | 200               | n/a            | n/a                           | 2.27                          | 157 | 0.272 | 0.0266 | 0.485 | 0.0257 |
| Montreal - Toronto     | JET-2              | 508               | n/a            | n/a                           | 1.96                          | 140 | 0.161 | 0.0240 | 0.615 | 0.0209 |
| Toronto - Ottawa       | JET-2              | 415               | n/a            | n/a                           | 2.08                          | 149 | 0.183 | 0.0254 | 0.652 | 0.0230 |
| Toronto - Windsor      | TP                 | 312               | n/a            | n/a                           | 1.92                          | 133 | 0.194 | 0.0224 | 0.418 | 0.0165 |
| Ottawa - London        | JET-2              | 557               | n/a            | n/a                           | 1.95                          | 140 | 0.159 | 0.0239 | 0.612 | 0.0207 |
| TOTAL                  |                    |                   |                | n/a                           | —                             | —   | —     | —      | —     | —      |
| AVERAGE                |                    |                   |                | —                             | n/a                           | n/a | n/a   | n/a    | n/a   | n/a    |

TABLE 3 Energy Consumption and Pollutant Emissions for all Aircraft

| Aircraft               | Distance by Air (a,b) km | Energy Consumption MJ/seat/sec | Pollutant Emissions g/seat/sec |     |       |        |       |        |
|------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----|-------|--------|-------|--------|
|                        |                          |                                | CO2                            | CO  | SO2   | NOx    | VOCs  |        |
| Quebec City - Montreal | TP                       | 235                            | 2.13                           | 147 | 0.240 | 0.0249 | 0.457 | 0.0219 |
|                        | JET-1                    | 235                            | 3.52                           | 250 | 0.997 | 0.0421 | 0.514 | 0.2492 |
|                        | JET-2                    | 235                            | 2.56                           | 183 | 0.275 | 0.0314 | 0.406 | 0.0320 |
| Quebec City - Ottawa   | TP                       | 369                            | 1.82                           | 126 | 0.172 | 0.0213 | 0.400 | 0.0140 |
|                        | JET-1                    | 369                            | 2.92                           | 207 | 0.745 | 0.0350 | 0.514 | 0.1779 |
|                        | JET-2                    | 369                            | 2.15                           | 154 | 0.198 | 0.0264 | 0.577 | 0.0245 |
| Quebec City - Toronto  | TP                       | 734                            | 1.66                           | 108 | 0.114 | 0.0181 | 0.350 | 0.0070 |
|                        | JET-1                    | 734                            | 2.40                           | 170 | 0.524 | 0.0288 | 0.426 | 0.1157 |
|                        | JET-2                    | 734                            | 1.80                           | 129 | 0.131 | 0.0220 | 0.564 | 0.0179 |
| Montreal - Ottawa      | TP                       | 200                            | 2.27                           | 157 | 0.272 | 0.0266 | 0.485 | 0.0257 |
|                        | JET-1                    | 200                            | 3.81                           | 270 | 1.119 | 0.0455 | 0.663 | 0.2836 |
|                        | JET-2                    | 200                            | 2.76                           | 197 | 0.312 | 0.0339 | 0.669 | 0.0357 |
| Montreal - Toronto     | TP                       | 508                            | 1.68                           | 116 | 0.140 | 0.0196 | 0.372 | 0.0101 |
|                        | JET-1                    | 508                            | 2.63                           | 187 | 0.623 | 0.0316 | 0.465 | 0.1437 |
|                        | JET-2                    | 508                            | 1.96                           | 140 | 0.161 | 0.0240 | 0.615 | 0.0209 |
| Toronto - Ottawa       | TP                       | 415                            | 1.77                           | 122 | 0.159 | 0.0206 | 0.389 | 0.0124 |
|                        | JET-1                    | 415                            | 2.80                           | 199 | 0.696 | 0.0336 | 0.494 | 0.1641 |
|                        | JET-2                    | 415                            | 2.08                           | 149 | 0.183 | 0.0254 | 0.652 | 0.0230 |
| Toronto - Windsor      | TP                       | 312                            | 1.92                           | 133 | 0.194 | 0.0224 | 0.418 | 0.0165 |
|                        | JET-1                    | 312                            | 3.11                           | 221 | 0.826 | 0.0373 | 0.546 | 0.2008 |
|                        | JET-2                    | 312                            | 2.28                           | 163 | 0.223 | 0.0280 | 0.716 | 0.0289 |
| Ottawa - London        | TP                       | 517                            | 1.67                           | 116 | 0.139 | 0.0195 | 0.371 | 0.0100 |
|                        | JET-1                    | 517                            | 2.62                           | 166 | 0.618 | 0.0314 | 0.463 | 0.1421 |
|                        | JET-2                    | 517                            | 1.95                           | 140 | 0.159 | 0.0239 | 0.612 | 0.0207 |

(a) TP 10198-E, Energy and Environmental Factors in Intercity Passenger Transportation  
 (b) calculated by a Boeing 757 onboard computer (December 11, 1994)

# RWDI

Fax Memorandum

---

**to:** Vincent Roquet (Dessau)  
**fax #:** (514) 967-0758  
**re:** Addendum to December 14, 1994 letter  
HSR, RWDI Reference No.: 94-257  
**date:** December 15, 1994  
**pages:** 2, including cover sheet.

Dear Vincent:

As per our discussion yesterday I have assessed future energy consumption and pollutant emission rates for the High Speed Corridor. Data on passenger kilometres travelled with and without the HSR were taken from the IBI Memo faxed to us by you yesterday. The assessment methodology used in preparing the four accompanying tables was consistent with the one identified in our December 14, 1994 facsimile. The scenarios presented in Table 4 correspond to those used in for IBI travel projections.

If you have any questions please call.

Mark

From the desk of...

Mark D. Vanderheyden  
Project Manager/Senior Project Engineer  
Rowan Williams Davies & Irwin Inc.  
650 Woodlawn Road West  
Guelph, Ontario  
NIK 1B8

(519) 823-1311  
Fax: (519) 823-1316

TABLE 1 Energy Consumption and Pollutant Emissions for Aircraft to be Assessed

| Aircraft               | Distance by Air (a,b) km | Energy Consumption MJ/seat/km | Pollutant Emissions |     |       |        |       |        |
|------------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------|-----|-------|--------|-------|--------|
|                        |                          |                               | CO2 g/seat/km       | CO  | SO2   | NOx    | VOCs  |        |
| Quebec City - Montreal | TP                       | 235                           | 2.13                | 147 | 0.240 | 0.0249 | 0.457 | 0.0219 |
| Montreal - Ottawa      | TP                       | 200                           | 2.27                | 157 | 0.272 | 0.0266 | 0.485 | 0.0257 |
|                        | JET-1                    | 200                           | 3.81                | 270 | 1.119 | 0.0455 | 0.663 | 0.2836 |
|                        | JET-2                    | 200                           | 2.76                | 197 | 0.312 | 0.0339 | 0.669 | 0.0357 |
| Montreal - Toronto     | TP                       | 508                           | 1.68                | 118 | 0.140 | 0.0196 | 0.372 | 0.0101 |
|                        | JET-1                    | 508                           | 2.63                | 187 | 0.623 | 0.0316 | 0.465 | 0.1437 |
|                        | JET-2                    | 508                           | 1.96                | 140 | 0.161 | 0.0240 | 0.615 | 0.0209 |
| Toronto - Ottawa       | TP                       | 415                           | 1.77                | 122 | 0.159 | 0.0206 | 0.389 | 0.0124 |
|                        | JET-1                    | 415                           | 2.80                | 199 | 0.696 | 0.0336 | 0.494 | 0.1641 |
|                        | JET-2                    | 415                           | 2.08                | 149 | 0.183 | 0.0254 | 0.652 | 0.0230 |
| Toronto - Windsor      | TP                       | 312                           | 1.92                | 133 | 0.194 | 0.0224 | 0.418 | 0.0165 |

(a) TP 10198-E, Energy and Environmental Factors in Intercity Passenger Transportation  
 (b) calculated by a Boeing 757 onboard computer (December 11, 1994)

TABLE 2 Energy Consumption and Pollutant Emissions (Toronto-Ottawa-Montreal)

| Aircraft                    | Distance by Air km | Travel pass.km | Energy Consumption MJ/seat/km | Pollutant Emissions g/seat/km |     |       |        |       |        |
|-----------------------------|--------------------|----------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|-------|--------|-------|--------|
|                             |                    |                |                               | CO2                           | CO  | SO2   | NOx    | VOCs  |        |
| Montreal - Ottawa           | TP                 | 200            | 36,000                        | 2.27                          | 157 | 0.272 | 0.0266 | 0.485 | 0.0257 |
| Montreal - Toronto          | JET-1              | 508            | 1,201,000                     | 2.63                          | 187 | 0.623 | 0.0316 | 0.465 | 0.1437 |
|                             | JET-2              | 508            | 1,201,000                     | 1.96                          | 140 | 0.161 | 0.0240 | 0.615 | 0.0209 |
| Toronto - Ottawa            | JET-1              | 415            | 676,000                       | 2.80                          | 199 | 0.696 | 0.0336 | 0.494 | 0.1641 |
|                             | JET-2              | 415            | 676,000                       | 2.08                          | 149 | 0.183 | 0.0254 | 0.652 | 0.0230 |
|                             | SUM                |                | 1,913,000                     | ---                           | --- | ---   | ---    | ---   | ---    |
| Toronto - Ottawa - Montreal | existing           | AVERAGE        | ---                           | 2.69                          | 191 | 0.642 | 0.0322 | 0.476 | 0.1487 |
|                             | future             | AVERAGE        | ---                           | 2.01                          | 144 | 0.171 | 0.0245 | 0.625 | 0.0217 |

TABLE 3 Energy Consumption and Pollutant Emissions in the Corridor

| Aircraft                    | Distance by Air km | Energy Consumption MJ/seat/km | Pollutant Emissions g/seat/km |     |       |        |       |        |
|-----------------------------|--------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----|-------|--------|-------|--------|
|                             |                    |                               | CO2                           | CO  | SO2   | NOx    | VOCs  |        |
| Toronto - Ottawa - Montreal | existing           | AVERAGE                       | 2.69                          | 191 | 0.642 | 0.0322 | 0.476 | 0.1487 |
|                             | future             | AVERAGE                       | 2.01                          | 144 | 0.171 | 0.0245 | 0.625 | 0.0217 |
| Quebec City - Montreal      | TP                 | 235                           | 2.13                          | 147 | 0.240 | 0.0249 | 0.457 | 0.0219 |
| Toronto - Windsor           | TP                 | 312                           | 1.92                          | 133 | 0.194 | 0.0224 | 0.418 | 0.0165 |

TABLE 4 Energy Consumption and Pollutant Emissions for Alternative HSR Scenarios

| Travel Segments      | Q-M | T-O-M | SW Ont | Total | Energy Consumption MJ/seat/km | Pollutant Emissions g/seat/km |        |        |        |        |
|----------------------|-----|-------|--------|-------|-------------------------------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|                      |     |       |        |       |                               | CO2                           | CO     | SO2    | NOx    | VOCs   |
| Reference Scenario   |     |       |        |       |                               |                               |        |        |        |        |
| 1992 Base            | 67  | 1,314 | 94     | 1,475 | 2.612                         | 185.02                        | 0.5954 | 0.0312 | 0.4714 | 0.1345 |
| 2005 Base            | 98  | 1,917 | 137    | 2,152 | 2.006                         | 143.03                        | 0.1756 | 0.0244 | 0.6045 | 0.0214 |
| 2025 Base            | 163 | 3,168 | 226    | 3,577 | 2.006                         | 142.03                        | 0.1755 | 0.0244 | 0.6046 | 0.0214 |
| 300 km/h via Mirabel |     |       |        |       |                               |                               |        |        |        |        |
| QW3M, 2005           | 54  | 1,086 | 58     | 1,196 | 2.007                         | 143.21                        | 0.1752 | 0.0245 | 0.6081 | 0.0215 |
| QW3M, 2025           | 78  | 1,671 | 90     | 1,839 | 2.007                         | 143.18                        | 0.1751 | 0.0244 | 0.6081 | 0.0215 |
| MT3M, 2005           | 90  | 1,125 | 133    | 1,348 | 2.006                         | 142.72                        | 0.1779 | 0.0244 | 0.5937 | 0.0212 |
| MT3M, 2025           | 148 | 1,641 | 217    | 2,004 | 2.006                         | 142.64                        | 0.1785 | 0.0243 | 0.5907 | 0.0212 |
| 200 km/h via Dorval  |     |       |        |       |                               |                               |        |        |        |        |
| QW2D, 2005           | 65  | 1,402 | 69     | 1,536 | 2.007                         | 143.22                        | 0.1750 | 0.0245 | 0.6090 | 0.0215 |
| QW2D, 2025           | 93  | 2,106 | 105    | 2,304 | 2.007                         | 143.21                        | 0.1749 | 0.0245 | 0.6091 | 0.0215 |
| MT2D, 2006           | 99  | 1,419 | 134    | 1,652 | 2.006                         | 142.89                        | 0.1770 | 0.0244 | 0.5985 | 0.0213 |
| MT2D, 2025           | 163 | 2,148 | 221    | 2,532 | 2.006                         | 142.83                        | 0.1774 | 0.0244 | 0.5965 | 0.0213 |
| 200 km/h via Dorval  |     |       |        |       |                               |                               |        |        |        |        |
| QW3D, 2005           | 50  | 1,140 | 54     | 1,244 | 2.007                         | 143.23                        | 0.1748 | 0.0245 | 0.6086 | 0.0215 |
| QW3D, 2025           | 69  | 1,623 | 90     | 1,772 | 2.007                         | 143.21                        | 0.1747 | 0.0245 | 0.6095 | 0.0215 |
| MT3D, 2005           | 99  | 1,222 | 132    | 1,453 | 2.007                         | 142.81                        | 0.1778 | 0.0244 | 0.5951 | 0.0213 |
| MT3D, 2025           | 161 | 1,702 | 217    | 2,060 | 2.007                         | 142.89                        | 0.1797 | 0.0243 | 0.5908 | 0.0212 |

Annexe F-4

---

SÉCURITÉ PUBLIQUE  
Préparé par Rowan Williams Davies & Irwin Inc.

TABLE OF CONTENTS

Page

APPENDIX F-4

|     |  |      |
|-----|--|------|
| 4.  | PUBLIC SAFETY .....                    | F4.1 |
| 4.1 | HIGH SPEED RAIL (X-2000 AND TGV) ..... | F4.1 |
| 4.2 | CONVENTIONAL RAIL .....                | F4.1 |
| 4.3 | AIRCRAFT .....                         | F4.2 |
| 4.4 | BUS .....                              | F4.3 |
| 4.5 | AUTOMOBILE .....                       | F4.4 |
| 4.6 | SUMMARY .....                          | F4.5 |
| 4.7 | REFERENCES .....                       | F4.9 |

TABLES

|            |  |
|------------|--|
| Table 4.1: | Public Safety, High Speed Rail (for years 2005 and 2025)         |
| Table 4.2: | Public Safety, Conventional Rail (for years 1993, 2005 and 2025) |
| Table 4.3: | Public Safety, Aircraft (for years 1993, 2005 and 2025)          |
| Table 4.4: | Public Safety, Bus (for years 1993, 2005 and 2025)               |
| Table 4.5: | Public Safety, Automobile (for years 1993, 2005 and 2025)        |
| Table 4.6: | Public Safety, Summary (1993)                                    |
| Table 4.7: | Public Safety, Summary (2005)                                    |
| Table 4.8: | Public Safety, Summary (2025)                                    |
| Table 4.9: | Estimated Minimum Average Loss per Victim (Road)                 |

## 4. PUBLIC SAFETY

Fatality and injury rates for the years 1993, 2005 and 2025 are identified in the following sections as a function of injuries or fatalities per billion passenger or seat kilometres travelled. Five modes of transportation have been assessed, in particular: High Speed Rail, conventional rail, aircraft, bus and automobile.

### 4.1 HIGH SPEED RAIL (X-2000 AND TGV)

Discussion with CIGGT<sup>1</sup> indicated that no passenger fatalities have been reported during operation of the French and Japanese HSR systems. Due to the rarity/lack of deaths resulting from existing HSR transportation it is difficult to establish fatality rates. Assuming the Canadian system maintenance safety practices comparable to the French and Japanese HSR systems it is assumed that the passenger fatality rate is zero.

Data for fatalities during passenger operations are unavailable.

Data for injury rates are unavailable.

**Table 4.1: Public Safety, High Speed Rail (for years 2005 and 2025)**

| Assessment<br>Parameter    | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres) | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres) |
|----------------------------|--|--|
| for passengers             | 0.0  | n/a  |
| in passenger<br>operations | n/a  | n/a  |

### 4.2 CONVENTIONAL RAIL

Conventional rail safety addresses both passenger fatality rates and passenger operations fatality rates. The latter, passenger operations fatality rates, includes fatalities at grade crossing (both pedestrian and vehicular) and is typically an order of magnitude greater than the passenger fatality rate.

In examining the data on passenger fatality rates, it is difficult to establish trends specific to the Quebec-Windsor corridor. Therefore only nationwide trends are addressed. The average 1981 through 1990 fatality rates as presented in the "Directions" report<sup>2</sup> is used in this study. Zalatan and D'Amico<sup>3</sup> assume an annual one percent drop in the passenger fatality rate (refer to Equation 3). This one percent annual reduction will be used in this study.

Data for injury rates are unavailable.

$$Fr_{2025} = \frac{Fr_{1990}}{(1.01)^{35}} = \frac{Fr_{1990}}{1.42} \quad (1)$$

where  $Fr_{1990}$  = is the fatality rate for 1990; and,  
 $Fr_{2025}$  = is the fatality rate for 2025.

Table 4.2: Public Safety, Conventional Rail (for years 1993, 2005 and 2025)

| Assessment Parameter    | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres) | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres) |
|-------------------------|--|--|
| for passengers          | 0.83/0.73/0.60   | n/a  |
| in passenger operations | 13.4/11.9/9.70 <sup>a</sup>                                | n/a  |

a - this data includes fatalities at railroad crossings and suicides

#### 4.3 AIRCRAFT

Due to the rarity of deaths resulting from aviation accidents within Canada for Level 1 (transporting more than 1,000,000 passengers per year) and Level 2 carriers (transporting between 50,000 and 1,000,000 passengers per year)) it is difficult to establish nation wide trends, let alone trends specific to the Quebec-

Windsor corridor. The average 1980 through 1990 fatality rate is presented in the "Directions" report<sup>2</sup>. Zalatan and D'Amico<sup>3</sup> assume an annual one percent drop in the passenger fatality rate. This one percent annual reduction will be used in this study (refer to Equation 3).

Of commercial airplane passenger kilometres travelled in Canada by Level 1 and 2 carriers, Level 1 carries account for 91% of the passenger kilometres and Level 2 carries account for 9% of the passenger kilometres<sup>2</sup>. These fractions were used when predicting the average fatality and injury rates presented in Table 4.3.

**Table 4.3: Public Safety, Aircraft (for years 1993, 2005 and 2025)**

| Carrier | Assessment Parameter    | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres) | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres) |
|---------|-------------------------|--|--|
| Level 1 | for passengers          | 0.06/0.05/0.04   | n/a  |
|         | in passenger operations | 0.06/0.05/0.04   | n/a  |
| Level 2 | for passengers          | 0.69/0.61/0.50   | n/a  |
|         | in passenger operations | 0.97/0.86/0.70   | n/a  |
| average | for passengers          | 0.11/0.10/0.08   | n/a  |
|         | in passenger operations | 0.14/0.12/0.10   | n/a  |

#### 4.4 BUS

Intercity and urban bus accident statistics for 1986 through 1990 were obtained from Transport Canada traffic collision statistics<sup>4,5,6,7,8</sup> (presented as the number of fatal or injury accidents). Quebec data does not distinguish between intercity and urban bus accident statistics therefore national averages were used in lieu of the Quebec data.

Intercity and urban bus kilometres travelled for 1986 through 1990 were obtained

from Statistics Canada publication<sup>9,10,11,12,13</sup>. Intercity bus kilometres travelled were not province specific numbers therefore intercity accident and injury rates are national averages (i.e., not province specific).

It was assumed that one injury or fatality occurred per fatal or injury accident because injuries and fatalities were primarily connected with drivers and passengers in cars and light trucks that collided with the buses<sup>2</sup>.

Data on bus passenger kilometres travelled were not obtained therefore the final results are presented in terms of seat kilometres.<sup>14</sup>

Number of seats on intercity buses was assumed to be 43 for 1993, and 51 for years 2005 and 2025.<sup>14</sup>

To project fatalities and injuries for the years 1993, 2005 and 2025, Zalatan and D'Amico's<sup>3</sup> annual one percent drop in the passenger fatality rate was applied (refer to Equation 3).

Table 4.4: Public Safety, Bus (for years 1993, 2005 and 2025)

| Province | Assessment Parameter | Fatality Rate<br>(fatalities/billion seat kilometres) | Injury Rate<br>(injuries/billion seat kilometres) |
|----------|----------------------|---|---|
| Ontario  | intercity buses      | 0.73/0.55/0.45  | 22/16/13  |
|          | urban buses          | 0.61/0.54/0.44  | 64/56/46  |
| Quebec   | intercity buses      | 0.73/0.55/0.45  | 22/16/13  |
|          | urban buses          | 0.66/0.49/0.40  | 51/38/31  |

#### 4.5 AUTOMOBILE

Accident statistics for Ontario's Highway 401 were assessed and assumed to be representative of highway fatalities and injuries in Ontario. Accident rates were obtained from highway statistics for 1986 through 1990<sup>15,16,17</sup>

Persons killed or injured per accident (fatal or injury) on Ontario provincial highways (in counties along Highway 401) were determined from 1990 road safety data.<sup>18</sup>

For Quebec, accident statistics were obtained for Highways 20 and 40 and assumed to be representative of highway and urban fatalities and injuries in the HSR corridor.<sup>19</sup>

Urban accident statistic for Ontario for 1986 through 1990 were obtained from Transport Canada traffic collision statistics<sup>4,5,6,7,8</sup> (presented as the number of fatalities and injuries).

Average annual urban vehicles kilometres driven in Ontario were derived from annual mileage data presented in the MOBILE4.1C manual.<sup>21</sup>

The number of vehicles in provincial fleets was obtained from cars per household and number of households data.<sup>22</sup>

A vehicular occupancy of 1.8 people per vehicle was assumed for highway settings and 1.5 people per vehicle for urban settings.<sup>20</sup>

To project fatalities and injuries to the year 2025, Zalatan and D'Amico's<sup>3</sup> annual one percent drop in the passenger fatality rate was applied (refer to Equation 3).

**Table 4.5: Public Safety, Automobile (for years 1993, 2005, and 2025)**

| Province | Assessment Parameter | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres) | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres) |
|----------|----------------------|--|--|
| Ontario  | highway              | 4.6/4.1/3.3  | 220/195/160  |
|          | urban                | 5.3/4.7/3.8  | 970/860/700  |
| Quebec   | highway              | 4.6/4.1/3.8  | 125/113/93   |
|          | urban                | 5.0/4.4/3.6  | 289/261/215  |

#### 4.6 SUMMARY

Tables 4.6, 4.7 and 4.8 summarize the results of the public safety assessment.

As with energy consumption and atmospheric emissions errors, the relative errors associated with the projected public safety data are difficult to predict and typically

not reported in literature. The difficulty in quantifying error in this type of assessment can be attributed to the numerous assumptions made regarding future legislation, fleet infiltration, design improvement et cetera.

Estimated costs associated with accident related fatalities and serious injuries are documented in the "Guide to Benefit - Cost Analysis in Transport Canada"<sup>23</sup> (for fatalities) and in the report on "Economic Criteria for Airport Traffic Services"<sup>24</sup> (for injuries) and summarized in Table 4.9.

Table 4.6: Public Safety, Summary (1993)

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |         |  |  |
|-------------------------------|---------|--|--|
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate <sup>a</sup><br>(fatalities/billion seat kilometres) | Injury Rate <sup>a</sup><br>(injuries/billion seat kilometres) |
| High Speed Rail               | X-2000  | 0.0 (n/a)  | n/a (n/a)  |
|                               | TGV     | 0.0 (n/a)  | n/a (n/a)  |
| Conventional Rail             |         | 0.83 (13.4)  | n/a (n/a)  |
| Air services                  |         | 0.11 (0.14)  | n/a (n/a)  |
| PROVINCE - ONTARIO only       |         |  |  |
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres)         | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres)         |
| Bus services                  | highway | n/a (0.73)   | n/a (22)   |
|                               | urban   | n/a (0.61)   | n/a (64)   |
| Automobiles                   | highway | n/a (4.6)  | n/a (220)  |
|                               | urban   | n/a (5.3)  | n/a (970)  |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |         |  |  |
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres)         | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres)         |
| Bus services                  | highway | n/a (0.73)   | n/a (13)   |
|                               | urban   | n/a (0.66)   | n/a (51)   |
| Automobiles                   | highway | n/a (4.6)  | n/a (125)  |
|                               | urban   | n/a (5.0)  | n/a (289)  |

a - fatality and injury rates differentiate between passengers and in passenger operations (enclosed in brackets)

Table 4.7: Public Safety, Summary (2005)

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |         |  |  |
|-------------------------------|---------|--|--|
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate*<br>(fatalities/billion seat kilometres)     | Injury Rate*<br>(injuries/billion seat kilometres)     |
| High Speed Rail               | X-2000  | 0.0 (n/a)  | n/a (n/a)  |
|                               | TGV     | 0.0 (n/a)  | n/a (n/a)  |
| Conventional Rail             |         | 0.73 (11.9)  | n/a (n/a)  |
| Air services                  |         | 0.10 (0.12)  | n/a (n/a)  |
| PROVINCE - ONTARIO only       |         |  |  |
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres) | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres) |
| Bus services                  | highway | n/a (0.55)   | n/a (16)   |
|                               | urban   | n/a (0.54)   | n/a (56)   |
| Automobiles                   | highway | n/a (4.0)  | n/a (195)  |
|                               | urban   | n/a (4.6)  | n/a (850)  |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |         |  |  |
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres) | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres) |
| Bus services                  | highway | n/a (0.55)   | n/a (16)   |
|                               | urban   | n/a (0.49)   | n/a (33)   |
| Automobiles                   | highway | n/a (4.1)  | n/a (113)  |
|                               | urban   | n/a (4.4)  | n/a (261)  |

a - fatality and injury rates differentiate between passengers and in passenger operations (enclosed in brackets)

Table 4.8: Public Safety, Summary (2025)

| PROVINCE - ONTARIO and QUÉBEC |         |  |  |
|-------------------------------|---------|--|--|
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate <sup>a</sup><br>(fatalities/billion seat kilometres) | Injury Rate <sup>a</sup><br>(injuries/billion seat kilometres) |
| High Speed Rail               | X-2000  | 0.0 (n/a)  | n/a (n/a)  |
|                               | TGV     | 0.0 (n/a)  | n/a (n/a)  |
| Conventional Rail             |         | 0.60 (9.70)  | n/a (n/a)  |
| Air services                  |         | 0.08 (0.10)  | n/a (n/a)  |
| PROVINCE - ONTARIO only       |         |  |  |
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres)         | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres)         |
| Bus services                  | highway | n/a (0.45)   | n/a (13)   |
|                               | urban   | n/a (0.44)   | n/a (46)   |
| Automobiles                   | highway | n/a (3.3)  | n/a (160)  |
|                               | urban   | n/a (3.8)  | n/a (700)  |
| PROVINCE - QUÉBEC only        |         |  |  |
| Intercity Transportation Mode |         | Fatality Rate<br>(fatalities/billion passenger kilometres)         | Injury Rate<br>(injuries/billion passenger kilometres)         |
| Bus services                  | highway | n/a (0.45)   | n/a (13)   |
|                               | urban   | n/a (0.40)   | n/a (31)   |
| Automobiles                   | highway | n/a (3.3)  | n/a (93)   |
|                               | urban   | n/a (3.6)  | n/a (215)  |

a - fatality and injury rates differentiate between passengers and in passenger operations (enclosed in brackets)

Table 4.9: Estimated Minimum Average Loss per Victim

| Injury Severity | Loss per Victim<br>(1993 dollars/victim) |
|-----------------|--|
| fatal           | 1,566,652.50                             |
| non-fatal       | 78,332.63                                |

#### 4.7 REFERENCES

1. Private communication with Mr. Chris Boon, The Canadian Institute of Guided Ground Transport, May 17, 1993.
2. "Directions, the Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation, Volume,1", Royal Commission on National Passenger Transportation, 1992.
3. Zalatan, P. and D'Amico, M., "High Speed Rail Project, Socioeconomic Variables, Forecasts for 2005 and 2025", prepared by Transport Canada, Statistics and Forecasts (ACAC), Economic Analysis Directorate, December 1992.
4. Gutoskie, P., "Traffic Collision Statistics in Canada - 1990", Transport Canada, Road Safety, TP 11230(E), January 1992.
5. Gutoskie, P., "Traffic Collision Statistics in Canada - 1989", Transport Canada, Road Safety, TP 10812(E), March 1991.
6. Gutoskie, P., "Traffic Collision Statistics in Canada - 1988", Transport Canada, Road Safety, TP 10733(E), December 1990.
7. Gutoskie, P., "Traffic Collision Statistics in Canada - 1987", Transport Canada, Road Safety, TP 9608(E), December 1988.
8. Gutoskie, P., "Traffic Collision Statistics in Canada - 1986", Transport Canada, Road Safety, TP 9530(E), October 1988.
9. "Passenger Bus and Urban Transit Statistics, 1990", Statistics Canada, Catalogue 53-215 Annual.
10. "Passenger Bus and Urban Transit Statistics, 1989", Statistics Canada, Catalogue 53-215 Annual.
11. "Passenger Bus and Urban Transit Statistics, 1988", Statistics Canada, Catalogue 53-215 Annual.

12. "Passenger Bus and Urban Transit Statistics, 1987", Statistics Canada, Catalogue 53-215 Annual.
13. "Passenger Bus and Urban Transit Statistics, 1986", Statistics Canada, Catalogue 53-215 Annual.
14. Private communication with Mr. Brian Crow, Ontario Motor Coach Association, June 11, 1993.
15. "Provincial Highways, Traffic Volume 1990", Ontario Ministry of Transportation, Highway Planning Office, TCB-HPO-004, February 1992.
16. "Provincial Highways, Traffic Volume 1988", Ontario Ministry of Transportation, Highway Planning Office, ISSN 0822-6873,, November 1989.
17. Private communication with Ms. Mary Anne Orlando, Ontario Ministry of Transportation, Traffic Management and Engineering Office, April 13, 1993.
18. "ORSAR 1990, Ontario Road Safety Annual Report", Ontario Ministry of Transportation, ISSN 0832-8269.
19. Special compilation from Quebec Ministry of Transportation, "Accidents in the Province of Quebec", Mr. Jacques Thibeault, M. ing., Head of West Division, 5 April 1992.
20. "Directions, the Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation, Volume 2", Royal Commission on National Passenger Transportation, 1992.
21. Terrillon, F., "Air Pollution Emissions and Controls, Adapting MOBILE4.1 to Model the Canadian Motor Vehicle Fleet, and The Use of MOBILE4.1C for Canadian Emission Inventories", prepared by Environment Canada, Transportation Systems Division, November 1991.
22. Lavallee, F., "Updated Emissions Inventories and Forecasts for On-Road Mobile Sources", prepared by Environment Canada, Pollution Data Analysis Division, December 1991.

23. "Guide to Benefit - Cost Analysis in Transport Canada TP 11875E", Transport Canada, September 1994, obtained from Mr. Dan Laprade, Chief, Economic Assessment, Transport Canada on December 2, 1994.
24. "Economic Criteria for Airport Traffic Services TP1147E", Transport Canada, obtained from Mr. Dan Laprade, Chief, Economic Assessment, Transport Canada on December, 1994.

Annexe F-5

---

TAUX D'OCCUPATION DES MODES DE TRANSPORT  
Obtenu de Transurb Inc.

FACTEURS D'OCCUPATION PRÉVUS POUR CHACUN DES MODES  
DE TRANSPORT

|                      |      |
|----------------------|------|
| Train conventionnel: | 59%  |
| Avion:               | 70%  |
| Autobus:             | 60%  |
| Automobile:          | 1.95 |

|                 | <u>2005</u> | <u>2025</u> |
|-----------------|-------------|-------------|
| QW-300-MIRABEL  | 67%         | 75%         |
| QW-300-DORVAL   | 70%         | 77%         |
| QW-200-DORVAL   | 67%         | 74%         |
| MOT-300-DORVAL  | 70%         | 78%         |
| MOT-300-MIRABEL | 68%         | 75%         |
| MOT-200-DORVAL  | 67%         | 73%         |

**Annexe F-6**

---

**PRÉVISIONS D'ACHALANDAGE**  
Obtenu de IBI Group



Memo

|      |   |          |                  |
|------|---|----------|------------------|
| To   | D. Beange, D. Courtemanche<br>R. Ledoux, C. Baillargeon | Date     | December 4, 1994 |
| From | Blair Smith   | Steno    | bkss             |
| cc:  | L. Sims, P. Asselin, V. Roquet                          | File No. | TO-3437          |

---

Subject      *Estimated Intercity Travel With and Without HSR*

---

I have completed the calculation of passenger-kilometres of intercity travel, required for the High Speed Rail Final Report, and for Dessau's calculations of energy consumption and atmospheric emissions. Attached is a sample graph and two tables of MPK (millions of passenger-kilometres) estimates.

These calculations are based on several inputs:

- measured typical travel distances between major O/D Pairs for each mode and HSR routing, based on road maps, the HSR chainages from Delcan, VIA distance tables, etc. These distances are subdivided into SWO, MOT<sub>Ontario</sub>, MOT<sub>Quebec</sub>, and MQ, with the total air distances split using factors derived from conventional rail (or auto/bus where necessary);

- the Composite HSR Forecasts, and Composite Reference Forecasts, produced by IBI and then adapted by KPMG to produce combined O/D tables for all five modes according to various scenarios. Residual VIA rail was assumed to divert 75% to bus and 25% to auto. For Montréal-Toronto HSR service, an HSR trip such as Québec-Toronto would be represented by Québec-Montréal VIA plus Montréal-Toronto HSR to make the complete trip. This results in VIA ridership actually increasing to the east of Montréal and to the west of Toronto;

- the so-called "minor-pair VIA" ridership (e.g. Cornwall-Toronto) in the Corridor. For the sake of simplicity, it was assumed that these trips would be re-distributed to bus (75%) and auto (25%) and have the same average trip distance as the major OD pairs. For the Montréal-Toronto HSR service scenarios, half of this "minor pair VIA" was allocated to the MOT segment, which would be diverted to bus and auto. Outside the Montréal-Toronto segment, minor pair VIA ridership was assumed to be unchanged. This is not strictly true; some through passengers (e.g. Woodstock-Cobourg) might be lost if one of the trip ends was a defunct VIA station (in this case Cobourg), but on the other hand, there would also be growth in ridership (such as Woodstock-Kingston) due to the availability of HSR to make connections at Montréal and Toronto.

# ESTIMATED INTERCITY TRAVEL : QUEBEC-WINDSOR CORRIDOR IN 2005/2025

(Travel in Millions of Passenger-Kilometres / MPK)

REVISED DEC.6/94

|                              | ONTARIO |      |     |        |       |        | QUÉBEC |      |     |       |       |       | CORRIDOR (In Scope) |      |     |        |       |        |
|------------------------------|---------|------|-----|--------|-------|--------|--------|------|-----|-------|-------|-------|---------------------|------|-----|--------|-------|--------|
|                              | Air     | Rail | Bus | Auto   | HSR   | Total  | Air    | Rail | Bus | Auto  | HSR   | Total | Air                 | Rail | Bus | Auto   | HSR   | Total  |
| Reference Scenarios (No HSR) |         |      |     |        |       |        |        |      |     |       |       |       |                     |      |     |        |       |        |
| 1992 Base                    | 1,277   | 767  | 293 | 5,834  | 0     | 8,172  | 198    | 153  | 169 | 2,561 | 0     | 3,081 | 1,475               | 920  | 463 | 8,394  | 0     | 11,253 |
| 2005 Base                    | 1,864   | 767  | 293 | 7,731  | 0     | 10,656 | 289    | 153  | 169 | 3,394 | 0     | 4,005 | 2,152               | 920  | 463 | 11,125 | 0     | 14,661 |
| 2025 Base                    | 3,099   | 767  | 293 | 11,704 | 0     | 15,864 | 480    | 153  | 169 | 5,138 | 0     | 5,941 | 3,580               | 920  | 463 | 16,842 | 0     | 21,805 |
| 300 km/h via Mirabel         |         |      |     |        |       |        |        |      |     |       |       |       |                     |      |     |        |       |        |
| QW3M, 2005                   | 1,026   | 0    | 275 | 6,956  | 2,766 | 11,022 | 171    | 0    | 186 | 2,996 | 1,239 | 4,592 | 1,196               | 0    | 461 | 9,952  | 4,005 | 15,615 |
| QW3M, 2025                   | 1,490   | 0    | 277 | 10,321 | 4,461 | 16,549 | 249    | 0    | 175 | 4,471 | 1,967 | 6,863 | 1,739               | 0    | 452 | 14,793 | 6,428 | 23,412 |
| MT3M, 2005                   | 1,135   | 175  | 262 | 7,251  | 1,956 | 10,779 | 212    | 92   | 186 | 3,331 | 624   | 4,445 | 1,347               | 267  | 449 | 10,582 | 2,580 | 15,225 |
| MT3M, 2025                   | 1,675   | 187  | 260 | 10,847 | 3,209 | 16,178 | 329    | 110  | 185 | 5,018 | 999   | 6,640 | 2,004               | 297  | 445 | 15,865 | 4,208 | 22,819 |
| 200 km/h via Dorval          |         |      |     |        |       |        |        |      |     |       |       |       |                     |      |     |        |       |        |
| QW2D, 2005                   | 1,323   | 0    | 292 | 7,079  | 2,490 | 11,184 | 212    | 0    | 188 | 3,056 | 693   | 4,149 | 1,536               | 0    | 480 | 10,135 | 3,183 | 15,333 |
| QW2D, 2025                   | 1,988   | 0    | 298 | 10,550 | 3,912 | 16,748 | 317    | 0    | 179 | 4,573 | 1,080 | 6,148 | 2,305               | 0    | 477 | 15,123 | 4,991 | 22,896 |
| MT2D, 2005                   | 1,402   | 173  | 276 | 7,333  | 1,827 | 11,011 | 250    | 90   | 187 | 3,340 | 201   | 4,068 | 1,652               | 263  | 463 | 10,673 | 2,028 | 15,080 |
| MT2D, 2025                   | 2,137   | 180  | 276 | 11,012 | 2,906 | 16,510 | 394    | 107  | 186 | 5,036 | 313   | 6,036 | 2,531               | 286  | 462 | 16,048 | 3,219 | 22,546 |
| 300 km/h via Dorval          |         |      |     |        |       |        |        |      |     |       |       |       |                     |      |     |        |       |        |
| QW3D, 2005                   | 1,073   | 0    | 260 | 6,932  | 3,286 | 11,550 | 171    | 0    | 182 | 2,989 | 869   | 4,212 | 1,243               | 0    | 442 | 9,921  | 4,155 | 15,761 |
| QW3D, 2025                   | 1,530   | 0    | 250 | 10,277 | 5,352 | 17,409 | 243    | 0    | 172 | 4,456 | 1,389 | 6,259 | 1,773               | 0    | 422 | 14,733 | 6,741 | 23,668 |
| MT3D, 2005                   | 1,209   | 176  | 284 | 7,228  | 2,438 | 11,334 | 244    | 93   | 186 | 3,325 | 265   | 4,113 | 1,453               | 269  | 470 | 10,552 | 2,702 | 15,447 |
| MT3D, 2025                   | 1,733   | 188  | 248 | 10,683 | 4,030 | 16,882 | 347    | 112  | 178 | 4,924 | 434   | 5,995 | 2,079               | 301  | 426 | 15,607 | 4,464 | 22,878 |

Trips include twenty-eight major city pairs plus current minor pair VIA. Minor pair auto and bus, plus all trips under 50 km, have been excluded.

AVERAGE AUTO OCCUPANCY (BUSINESS+NON-BUSINESS) IS 1.95 PASSENGERS PER VEHICLE

# ESTIMATED INTERCITY TRAVEL : QUEBEC-WINDSOR CORRIDOR IN 2005/2025

(Travel in Millions of Passenger-Kilometres / MPK)

DEC 6/94

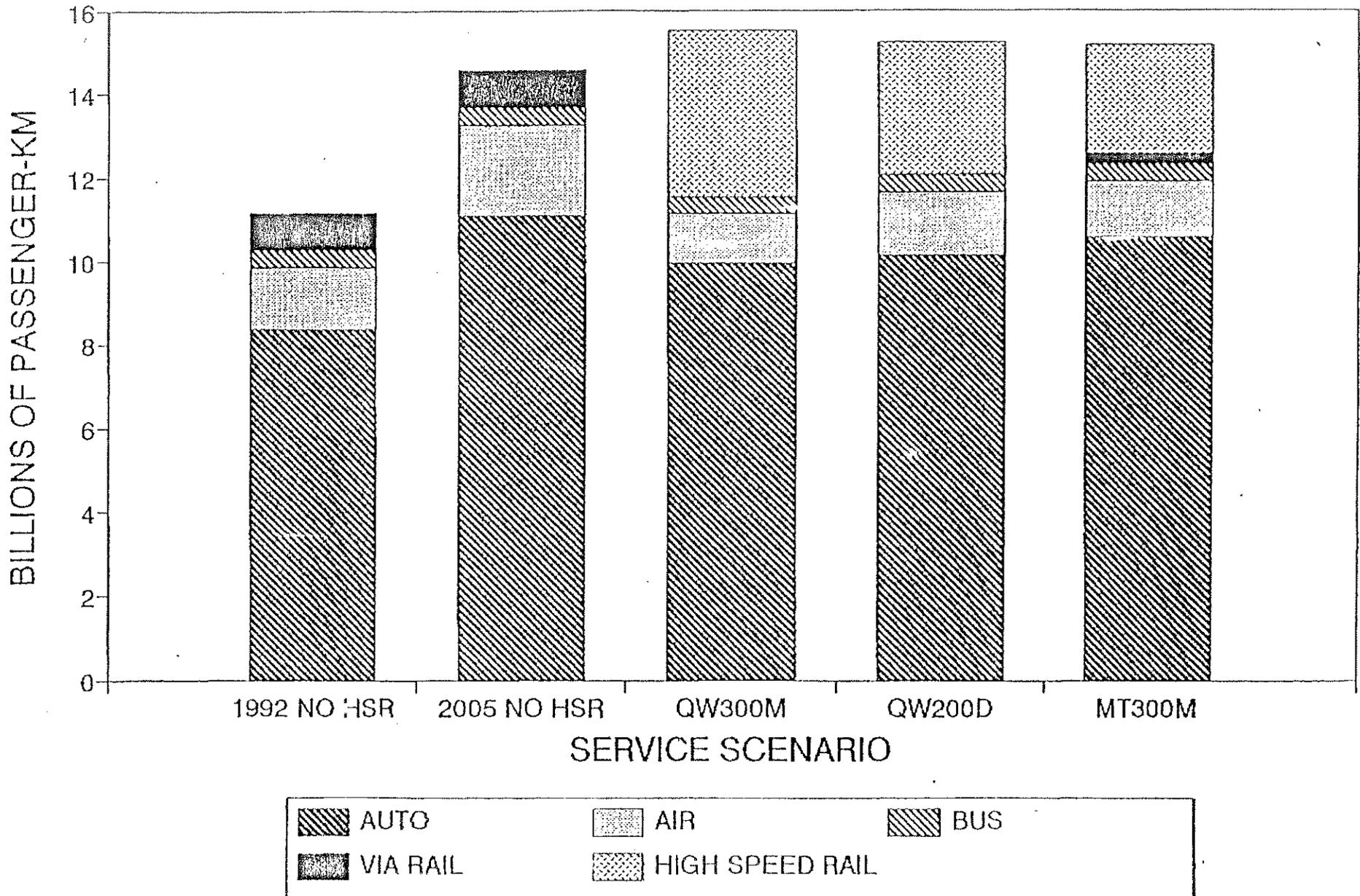
|                              | Montréal – Québec Segment |      |     |       |     |       | Toronto – Ottawa – Montréal Segment |      |     |       |       |        | Southwestern Ontario Segment |      |     |       |       |       |
|------------------------------|---------------------------|------|-----|-------|-----|-------|-------------------------------------|------|-----|-------|-------|--------|------------------------------|------|-----|-------|-------|-------|
|                              | Air                       | Rail | Bus | Auto  | HSR | Total | Air                                 | Rail | Bus | Auto  | HSR   | Total  | Air                          | Rail | Bus | Auto  | HSR   | Total |
| Reference Scenarios (No HSR) |                           |      |     |       |     |       |                                     |      |     |       |       |        |                              |      |     |       |       |       |
| 1992 Base                    | 67                        | 68   | 121 | 2,092 | 0   | 2,348 | 1,314                               | 704  | 267 | 3,249 | 0     | 5,534  | 94                           | 148  | 76  | 3,053 | 0     | 3,371 |
| 2005 Base                    | 98                        | 68   | 121 | 2,773 | 0   | 3,060 | 1,917                               | 704  | 267 | 4,306 | 0     | 7,194  | 137                          | 148  | 76  | 4,046 | 0     | 4,407 |
| 2025 Base                    | 163                       | 68   | 121 | 4,198 | 0   | 4,550 | 3,188                               | 704  | 267 | 6,519 | 0     | 10,678 | 228                          | 148  | 76  | 6,125 | 0     | 6,577 |
| 300 km/h via Mirabel         |                           |      |     |       |     |       |                                     |      |     |       |       |        |                              |      |     |       |       |       |
| QW3M, 2005                   | 54                        | 0    | 135 | 2,441 | 558 | 3,188 | 1,086                               | 0    | 264 | 3,741 | 2,760 | 7,852  | 56                           | 0    | 62  | 3,770 | 687   | 4,575 |
| QW3M, 2025                   | 78                        | 0    | 124 | 3,651 | 875 | 4,728 | 1,571                               | 0    | 269 | 5,495 | 4,498 | 11,833 | 90                           | 0    | 59  | 5,647 | 1,055 | 6,851 |
| MT3M, 2005                   | 90                        | 92   | 122 | 2,765 | 0   | 3,069 | 1,125                               | 0    | 249 | 3,778 | 2,580 | 7,732  | 133                          | 175  | 77  | 4,039 | 0     | 4,424 |
| MT3M, 2025                   | 146                       | 110  | 123 | 4,183 | 0   | 4,561 | 1,641                               | 0    | 245 | 5,568 | 4,208 | 11,662 | 217                          | 187  | 78  | 6,114 | 0     | 6,595 |
| 200 km/h via Dorval          |                           |      |     |       |     |       |                                     |      |     |       |       |        |                              |      |     |       |       |       |
| QW2D, 2005                   | 65                        | 0    | 136 | 2,490 | 482 | 3,172 | 1,402                               | 0    | 279 | 3,836 | 2,116 | 7,634  | 69                           | 0    | 64  | 3,809 | 584   | 4,527 |
| QW2D, 2025                   | 93                        | 0    | 127 | 3,732 | 749 | 4,701 | 2,108                               | 0    | 287 | 5,693 | 3,369 | 11,457 | 105                          | 0    | 63  | 5,697 | 873   | 6,738 |
| MT2D, 2005                   | 99                        | 90   | 123 | 2,765 | 0   | 3,077 | 1,419                               | 0    | 263 | 3,868 | 2,028 | 7,578  | 134                          | 173  | 77  | 4,040 | 0     | 4,424 |
| MT2D, 2025                   | 163                       | 107  | 123 | 4,184 | 0   | 4,575 | 2,148                               | 0    | 262 | 5,749 | 3,219 | 11,377 | 221                          | 180  | 78  | 6,115 | 0     | 6,594 |
| 300 km/h via Dorval          |                           |      |     |       |     |       |                                     |      |     |       |       |        |                              |      |     |       |       |       |
| QW3D, 2005                   | 50                        | 0    | 135 | 2,440 | 583 | 3,207 | 1,140                               | 0    | 245 | 3,713 | 2,884 | 7,982  | 54                           | 0    | 62  | 3,768 | 687   | 4,571 |
| QW3D, 2025                   | 69                        | 0    | 126 | 3,649 | 920 | 4,764 | 1,623                               | 0    | 243 | 5,439 | 4,759 | 12,064 | 80                           | 0    | 52  | 5,645 | 1,062 | 6,840 |
| MT3D, 2005                   | 99                        | 93   | 122 | 2,765 | 0   | 3,078 | 1,222                               | 0    | 264 | 3,749 | 2,702 | 7,937  | 132                          | 176  | 85  | 4,039 | 0     | 4,432 |
| MT3D, 2025                   | 161                       | 112  | 120 | 4,181 | 0   | 4,575 | 1,702                               | 0    | 229 | 5,313 | 4,464 | 11,708 | 217                          | 188  | 77  | 6,113 | 0     | 6,595 |

Trips include twenty-eight major city pairs plus current minor pair VIA. Minor pair auto and bus, plus all trips under 50 km, have been excluded.

AVERAGE AUTO OCCUPANCY (BUSINESS+NON-BUSINESS) IS 1.95 PASSENGERS PER VEHICLE

# EXHIBIT 5.1 QUEBEC-WINDSOR CORRIDOR INTERCITY TRAVEL

PASSENGER-KILOMETRES BY MODE, IN-SCOPE TRAFFIC



Annexe F-7

---

COÛTS DE PERTES DE PRODUCTION AGRICOLE  
Préparé par Marshall Macklin Monaghan

## TABLE OF CONTENTS

Page

### APPENDIX F-7

|  |       |
|--|-------|
| AGRICULTURAL CROP LOSSES .....         | F7.1  |
| 1.    ASSUMPTIONS .....                | F7.1  |
| 2.    AGRICULTURAL CROP LOSSES .....   | F7.3  |
| 2.1    Methodology .....               | F7.3  |
| 2.2    Economic Cost of Farmland ..... | F7.8  |
| 3.    REFERENCES .....                 | F7.10 |

### TABLES

|              |  |
|--------------|--|
| Exhibit 1:   | Summary of right-of-way requirements (km)                  |
| Exhibit 2:   | Lost Agricultural Production as a result of row Aquisition |
| Exhibit 3.1: | Annual Cost of "loss" of Farmland (2005)                   |
| Exhibit 3.2: | Annual Cost of "loss" of Farmland (2025)                   |

## APPENDIX F-7 - AGRICULTURAL CROP LOSSES

### 1. ASSUMPTIONS

As the various high speed rail representative routes pass through some significant areas of agricultural production, the societal cost of any losses of farmland must be considered. It should be stressed that these costs are "economic" in that they do not necessarily involve a cash cost to any one group or individual. The following assumptions are noted as being relevant to this part of the analysis:

- i) It is assumed that there is sufficient flexibility in route selection so that major disruption to farm production can be avoided.
- ii) Routes will be selected to limit the impact on tile drained fields or if this is not possible, compensation from right-of-way acquisition will be sufficient to return the fields to economic production.
- iii) Routes will be selected to minimize a situation whereby farm buildings (with little surrounding land) are separated from the farmland they support.
- iv) Where parcels of productive agricultural land are severed from a farm operation, it is assumed that current farm land rationalization practices will prevail.

In other words, where a parcel of productive farmland is severed as a result of the new railway corridor, any remaining parcels will be combined with adjacent farms (through sale, lease or land "swap") so that the amount of land lost to production is limited to the extent of the railway corridor.

- v) Routes will be selected to minimize impacts on woodlots and/or productive sugar maple areas.
- vi) Agricultural practices are changing in that farm equipment is sized to larger operations. This equipment is often moved by trailer or on floats from field to field. As such, closure of some of the current railway crossings should not reduce farm productivity.
- vii) A review of highway capacities and of MTO's and MTQ's projections for highway widenings along the Windsor Quebec corridor indicates that most widenings are needed as a result of local traffic conditions and can all be

accommodated within existing rights-of-way. As such, there will be no loss of farmland or woodlots as a result of additional road requirements.

- viii) A review of the airport masterplans and expansion programs for the airports at Windsor, London, Toronto, Ottawa, Montreal and Quebec City indicates that these airports can all accommodate their expansion within existing boundaries. As such, there will be no loss of farmland or woodlots as a result of additional air capacity requirements.

In general, it is therefore assumed that impact on farm production can be limited to that which relates to the actual right-of-way (50 m in width).

Within the context of the foregoing, three basic scenarios are evaluated:

I Reference Scenario

This scenario assumes no basic changes to the technology of any of the modes. Although this scenario incorporates a continuation of existing trends, this will not result in the acquisition of new rights-of-way for any of the travel modes and, therefore, loss of farmland.

II High Speed Rail - 200 Kpm Option

This scenario evaluates the impact on market demand and modal split of the 200-250 kph tilting technology.

III High Speed Rail - 300+ Kph Option

This scenario evaluates the impact on market demand and modal split of the over 300 kph non tilting technology.

Both high speed rail options will require the purchase of varying degrees of new rights-of-way.

## 2. AGRICULTURAL CROP LOSSES

### 2.1 Methodology

This section describes the methods and assumptions used to complete comparisons between the transportation modes.

For purposes of defining the "economic impacts" of agricultural land "lost" to a rail right-of-way, it is projected that this impact can be limited to the expected loss in future farm sales. This approach will define the upper limit of impacts, as it inherently assumes that the national and international farm markets are operating at capacity. Depending on price elasticity, this loss in production in Ontario will, therefore, result in increases in produce imports, price increases and/or product substitution.

At the other extreme, it can be argued that there is significant excess farm production capacity. For instance, notwithstanding the price stabilizing influences of marketing boards, farm products prices (price received by farmers) have only increased by 6.9% in Ontario and actually decreased by 6.7% in Canada between 1982 and 1992<sup>1</sup>. This compares to an increase of 53.0% in the Consumers Price Index for all of Canada over the same period. At this extreme, it can be argued that there could be an actual economic benefit from taking land from farm production.

Although arguments can be made for both extremes, for purposes of this comparative assessment, the permanence of the loss of farmland must be considered; as such, the full loss of farm production will be considered as a cost associated with the two high speed rail alternatives.

The specific approach used to identify these costs was as follows:

- i) The corridor was subdivided into eight areas with relatively similar agricultural production and unit farm sales.
- ii) The amount of farmland require to accommodate new rights-of-way was obtained from the Preliminary Routing Assessment and Costing Study (SNC - Lavalin and Delcan). As only the economic value of "improved farmland"

---

<sup>1</sup> SC 62-003 Farm Products Price Index; January, 1993.

was utilized in the analysis, only the required amount of Class 1 and 2 farmland was summarized.

- iii) Farm statistics in the Counties and Regions affected by the rights-of-way requirements were analyzed and an annual economic value was identified per km of right-of-way in each of the eight areas.
- iv) Land requirements were combined with the economic value of the farmland to determine the total amount of the impact for each of the two high speed rail technologies.

For an economic point of view, the value of farmland is based on expected sales, not net income to the farmer. This approach assumes that all expenses for items such as seed and fertilizer fuel, financing, etc. will stay within the Canadian economy. Limiting the impact of farmland removed from production to total "lost" farm sales realistically captures all first round "direct" economic impacts. It does not, however, address the impact on the economy in total as the full indirect and wage induced impacts may not have been fully included.

Right-of-way requirements were developed by SNC - Lavalin and Delcan as part of the "Preliminary Routing Assessment and Costing Study". This study based its information with relation to farm capability on:

- 1:250,000 / 1:50,000 CLI mapping;
- 1:50,000 Agricultural Land Use Systems mapping;
- 1:25,000 Artificial Drainage mapping;
- Hydro - Quebec mapping;
- 1:20,000 Quebec Forestry mapping;
- 1:20,000 MAPAQ Tile Drainage mapping.

These sources provided the ability to identify the approximate distance of new right-of-way (for each high speed rail option) traversing Class 1 and 2 agricultural soils. Data are available for 20 km segments of the right-of-way. Matching this information to the identified summarized listing of new rights-of-way requirements results in the following estimate of agricultural lands affected for each of the two high speed rail options.

EXHIBIT 1

| SUMMARY OF RIGHT-OF-WAY REQUIREMENTS (KM) |         |          |
|---|---------|----------|
| Sector                                    | 200 kph | +300 kph |
| Windsor to Toronto <sup>1</sup>           | 368,0   | 374,0    |
| Total New R.O.W. <sup>1</sup>             | 184,0   | 181,0    |
| Through Agricultural Land <sup>2</sup>    | 291,8   | 304,0    |
| Toronto to Ottawa <sup>1</sup>            | 409,0   | 411,0    |
| Total New R.O.W. <sup>1</sup>             | na      | na       |
| Through Agricultural Land <sup>2</sup>    | 141,3   | 146,0    |
| Ottawa to Montreal <sup>1</sup>           | 177,0   | 194,0    |
| Total New R.O.W. <sup>1</sup>             | 0,0     | 50,0     |
| Through Agricultural Land <sup>2</sup>    | 19,3    | 30,8     |
| Montreal to Quebec <sup>1</sup>           | 273,0   | 272,0    |
| Total New R.O.W. <sup>1</sup>             | 0,0     | 0,0      |
| Through Agricultural Land <sup>2</sup>    | 107,4   | 115,3    |
| Total System <sup>1</sup>                 | 1228,0  | 1251,0   |
| Total New R.O.W. <sup>1</sup>             | 184,0   | 231,0    |
| Through Agricultural Land <sup>2</sup>    | 559,8   | 596,1    |

Sources: <sup>1</sup> Canadian Institute of Guided Ground Transport. Quebec - Ontario high Speed Rail Project: System Operations and Costs, August 1994, p. 2 and 6.

<sup>2</sup> Quebec - Ontario, High Speed Rail Project Preliminary Routing Assessment and Costing Study, Final Report, SNC-Lavalin and Delcan, July 1994, Table 6.2a and Table 6.2b

LOST AGRICULTURAL PRODUCTION AS A RESULT OF ROW ACQUISITION EXHIBIT 2

|                 | NUMBER<br>of farms | AREA<br>of farms<br>( <sup>000</sup> ha) | IMPROVED<br>AREA<br>of farms<br>( <sup>000</sup> ha) | adjusted for # reporting |                       | AVERAGE      |                  |                     |                | NET<br>/FARM<br>(\$) | SALES<br>/km OF TRACK *<br>(\$ 1985) | ANNUAL<br>VALUE*<br>/km OF<br>TRACK *<br>(\$ 1992) |
|-----------------|--------------------|--|--|--------------------------|-----------------------|--------------|------------------|---------------------|----------------|----------------------|--------------------------------------|--|
|                 |                    |  |  | EXPENSES<br>(\$ million) | SALES<br>(\$ million) | size<br>(ha) | sales<br>(\$/ha) | expenses<br>(\$/ha) | net<br>(\$/ha) |                      |                                      |  |
|                 |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      |                                      |  |
| ONTARIO SECTION |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      |                                      |  |
| Essex           | 2644               | 135.769                                  | 131.394  | 169.286                  | 211.273               | 49.7         | 1,607.9          | 1,288.4             | 319.6          | 15,880               | \$8,040                              |  |
| Kent            | 2913               | 219.956                                  | 209.984  | 209.587                  | 251.921               | 72.1         | 1,199.7          | 998.1               | 201.6          | 14,533               | \$5,999                              |  |
| Middlesex       | 3244               | 252.373                                  | 221.255  | 294.460                  | 346.766               | 68.2         | 1,567.3          | 1,330.9             | 236.4          | 16,124               | \$7,836                              |  |
| Oxford          | 2460               | 169.409                                  | 150.316  | 275.165                  | 333.269               | 61.1         | 2,217.1          | 1,830.6             | 386.5          | 23,619               | \$11,086                             |  |
| AVERAGE         |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$8,018                              | \$8,315 I  |
| Brant           | 988                | 64.322                                   | 54.655   | 77.461                   | 90.946                | 55.3         | 1,664.0          | 1,417.3             | 246.7          | 13,649               | \$8,320                              |  |
| Hamilton-W      | 1393               | 58.713                                   | 49.425   | 93.336                   | 110.032               | 35.5         | 2,226.2          | 1,888.4             | 337.8          | 11,986               | \$11,131                             |  |
| AVERAGE         |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$9,855                              | \$10,013 II  |
| Hallon          | 834                | 48.078                                   | 36.854   | 77.580                   | 86.046                | 44.2         | 2,334.8          | 2,105.1             | 229.7          | 10,151               | \$11,674                             |  |
| Peel            | 824                | 52.397                                   | 43.371   | 50.831                   | 55.332                | 52.6         | 1,275.8          | 1,172.0             | 103.8          | 5,462                | \$6,379                              |  |
| AVERAGE         |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$8,811                              | \$9,138 III  |
| Durham          | 2218               | 144.945                                  | 107.274  | 144.977                  | 163.828               | 48.4         | 1,527.2          | 1,351.5             | 175.7          | 8,499                | \$7,636                              |  |
| AVERAGE         |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$7,836                              | \$7,919 IV   |
| Northumberland  | 1555               | 120.374                                  | 80.312   | 73.856                   | 83.217                | 51.6         | 1,036.2          | 919.6               | 116.6          | 6,020                | \$5,181                              |  |
| Weston          | 1351               | 135.004                                  | 65.731   | 41.696                   | 49.801                | 48.7         | 757.6            | 634.3               | 123.3          | 5,999                | \$3,788                              |  |
| Wellington      | 761                | 83.737                                   | 44.789   | 30.308                   | 34.515                | 58.9         | 770.6            | 676.7               | 93.9           | 5,529                | \$3,853                              |  |
| Frontenac       | 861                | 92.744                                   | 40.290   | 21.955                   | 26.348                | 46.8         | 654.0            | 544.9               | 109.0          | 5,102                | \$3,270                              |  |
| Leeds & G       | 1546               | 147.118                                  | 76.413   | 54.045                   | 63.580                | 49.4         | 832.1            | 707.3               | 124.8          | 6,167                | \$4,160                              |  |
| AVERAGE         |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$4,186                              | \$4,341 V  |

SOURCE: SC 96-107 & SC 96-108 CENSUS CANADA 1986: AGRICULTURE

LOST AGRICULTURAL PRODUCTION AS A RESULT OF ROW ACQUISITION EXHIBIT 2

|   | NUMBER<br>of farms | AREA<br>of farms<br>( <sup>000</sup> ha) | IMPROVED<br>AREA<br>of farms<br>( <sup>000</sup> ha) | adjusted for # reporting |                       | AVERAGE      |                  |                     |                | NET<br>/FARM<br>(\$) | SALES<br>/km OF TRACK<br>(\$ 1985) | "ANNUAL<br>VALUE"<br>/km OF<br>TRACK<br>(\$ 1992) |
|---|--------------------|--|--|--------------------------|-----------------------|--------------|------------------|---------------------|----------------|----------------------|------------------------------------|---|
|   |                    |  |  | EXPENSES<br>(\$ million) | SALES<br>(\$ million) | size<br>(ha) | sales<br>(\$/ha) | expenses<br>(\$/ha) | net<br>(\$/ha) |                      |                                    |   |
|   |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      |                                    |   |
| ONTARIO SECTION (continued)                                   |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      |                                    |   |
| Lanark  | 1112               | 117.794                                  | 48.295   | 29.165                   | 31.664                | 43.4         | 655.6            | 603.9               | 51.7           | 2,247                | \$3,278                            |   |
| Ottawa-C  | 1674               | 128.433                                  | 92.613   | 82.855                   | 92.270                | 55.3         | 996.3            | 894.6               | 101.7          | 5,624                | \$4,981                            |   |
| Russell   | 1385               | 117.667                                  | 96.075   | 80.447                   | 103.870               | 69.4         | 1,081.1          | 837.3               | 243.8          | 16,912               | \$5,406                            |   |
| Prescott  | incl.              | incl.                                    | incl.  | incl.                    | incl.                 | incl.        | incl.            | incl.               | incl.          | incl.                |                                    |   |
| AVERAGE   |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$4,806                            | \$4,985 VI  |
| QUEBEC SECTION  |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      |                                    |   |
| Argenteuil  | 315                | 38.636                                   | 16.540   | 11.829                   | 13.829                | 52.5         | 836.1            | 715.2               | 120.9          | 6,349                | \$4,180                            |   |
| Deux Montagnes  | 883                | 41.724                                   | 32.284   | 37.426                   | 46.214                | 36.6         | 1,431.5          | 1,159.3             | 272.2          | 9,953                | \$7,157                            |   |
| L'Assomption  | 680                | 53.337                                   | 28.507   | 48.783                   | 58.428                | 41.9         | 2,049.6          | 1,711.3             | 338.3          | 14,183               | \$10,248                           |   |
| AVERAGE   |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$7,660                            | \$8,351 VII                                       |
| Maskinonge  | 478                | 34.338                                   | 24.934   | 26.683                   | 33.646                | 52.2         | 1,349.4          | 1,070.1             | 279.3          | 14,567               | \$6,747                            |   |
| Portneuf  | 836                | 68.069                                   | 40.461   | 34.754                   | 44.791                | 48.4         | 1,107.0          | 859.0               | 248.1          | 12,006               | \$5,535                            |   |
| AVERAGE   |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | \$5,997                            | \$6,538 VIII                                      |
|   |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      | * 50 m wide=<br>5.000 hectares/km  |   |
| SOURCE: SC 96-107 & SC 96-108 Census Canada 1986: Agriculture |                    |  |  |                          |                       |              |                  |                     |                |                      |                                    |   |

SOURCE: SC 96-107 & SC 96-108 CENSUS CANADA 1986: AGRICULTURE

## 2.2 Economic Cost of Farmland

As previously noted, the economic value of farmland was defined based on the level of sales experienced. As the most recent data available are those contained in the 1986 census, these statistics relate to 1985 farm sales.

The relevant farm statistics are detailed in the preceeding Exhibit 2 and in the following Exhibits 3.1 and 3.2.

Exhibit 3.1 illustrates the cost of the farmland for a ten year period (2005) in 1992 dollars. If the land values detailed in Exhibit 2 are combined with the length of Class 1 and 2 farmland required for the various options, the total costs will range from a low of \$40.5 million for the 200 kph option to a high of \$48.1 million for the over 300 kph option.

Exhibit 3.2 illustrates the cost of the farmland lost for a 30 year period (2025) in 1992 dollars. For this time frame, the total costs range from a low of \$121.5 million for the 200 kph option , to a high of \$144.4 million for the over 300 kph option.

ANNUAL COST OF "LOSS" OF FARMLAND--EXHIBIT 3.1  
(2005-\$1992)

| SECTOR       | 200 kph        |                      | +300 kph       |                      |
|--------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|
|              | length<br>(km) | cost<br>(\$ million) | length<br>(km) | cost<br>(\$ million) |
| I            | 207.3          | 17.24                | 110.1          | 9.16                 |
| II           | 84.5           | 8.46                 | 193.9          | 19.42                |
| III          | 0.0            | 0.00                 | 0.0            | 0.00                 |
| IV           | 0.0            | 0.00                 | 87.0           | 6.89                 |
| V            | 39.5           | 1.71                 | 59.0           | 2.56                 |
| VI           | 121.5          | 6.06                 | 0.0            | 0.00                 |
| VII          | 0.0            | 0.00                 | 30.8           | 2.57                 |
| VIII         | 107.4          | 7.02                 | 115.3          | 7.54                 |
| <b>TOTAL</b> | <b>560.2</b>   | <b>\$40.49</b>       | <b>596.1</b>   | <b>\$48.13</b>       |

ANNUAL COST OF "LOSS" OF FARMLAND--EXHIBIT 3.2  
(2025-\$1992)

| SECTOR       | 200 kph        |                      | +300 kph       |                      |
|--------------|----------------|----------------------|----------------|----------------------|
|              | length<br>(km) | cost<br>(\$ million) | length<br>(km) | cost<br>(\$ million) |
| I            | 207.3          | 51.71                | 110.1          | 27.47                |
| II           | 84.5           | 25.38                | 193.9          | 58.25                |
| III          | 0.0            | 0.00                 | 0.0            | 0.00                 |
| IV           | 0.0            | 0.00                 | 87.0           | 20.67                |
| V            | 39.5           | 5.14                 | 59.0           | 7.68                 |
| VI           | 121.5          | 18.17                | 0.0            | 0.00                 |
| VII          | 0.0            | 0.00                 | 30.8           | 7.72                 |
| VIII         | 107.4          | 21.07                | 115.3          | 22.62                |
| <b>TOTAL</b> | <b>560.2</b>   | <b>\$121.48</b>      | <b>596.1</b>   | <b>\$144.40</b>      |

3. REFERENCES

- . Quebec-Ontario High Speed Rail Project, SNC-Lavalin and Delcan, Preliminary Routing Assessment and Costing Study : 2nd Draft, Interim Report No. 2. May 1993; Final Report, June 1993; Interim Report, February 1994,; Final Report, March 1994 and Final Report, July 1994.
- . Hans van Poorten, Limitation of Agricultural Crop Loss. June 1993.
- . High Speed Rail/Maglev International Conference, Real Estate Seminar. 1993
- . DIRECTIONS : The Final Report of the Royal Commission on National Passenger Transportation. Volume 2. 1992
- . Statistics Canada, 62-003 Farm Products Price Index; January 1993.
- . Statistics Canada, 96-107 Statistics Canada, 96-108 Census Canada 1986: AGRICULTURE.

## Annexe G

---

ÉTUDES DE CAS POUR L'ÉVALUATION DES MODES  
DE TRANSPORT CONVENTIONNELS

Préparé par Acres International et par Marshall Macklin Monaghan

# REVIEW AND ANALYSIS OF CASE STUDIES

## TABLE OF CONTENTS

|   | <u>Page</u> |
|---|-------------|
| <b>1. SUMMARY OF IMPACTS</b> .....  | G.1         |
| 1.1 AIR TRANSPORTATION .....  | G.2         |
| 1.2 BUS AND PRIVATE AUTOMOBILE .....  | G.4         |
| 1.3 RAIL TRANSPORTATION .....   | G.6         |
| <br>  |             |
| <b>2. DETAILED DESCRIPTION OF CASE STUDIES</b> .....  | G.9         |
| 2.1 AIR CARRIERS - DOMESTIC .....   | G.9         |
| 2.1.1 Case Study Description .....  | G.9         |
| 2.1.2 Environmental Impacts .....   | G.9         |
| 2.2 AUTOMOTIVE AND BUS TRAVEL .....   | G.13        |
| 2.2.1 Case Study Descriptions .....   | G.13        |
| 2.2.2 Impacts of Highway widening in the<br>MEDIAN of the Right-of-Way .....                      | G.14        |
| 2.2.3 Impacts of Highway Widening on the SHOULDER<br>of the Right-of-Way .....                    | G.18        |
| 2.2.4 Impact of Highway Construction through<br>a WETLAND .....                                   | G.20        |
| 2.2.5 Impact of Highway Construction at a<br>RIVER CROSSING .....                                 | G.22        |
| 2.2.6 Impacts of BRIDGE OVERBUILD (Reconstruction<br>and Expansion) in an URBAN Area .....        | G.26        |
| 2.3 RAIL TRANSPORTATION .....   | G.29        |
| 2.3.1 Case Study Descriptions .....   | G.29        |
| 2.3.2 Toronto - Milton All Day Rail Service<br>Expansion Demonstration Project for VIA Rail ..... | G.30        |
| 2.3.3 Go Train Service Expansion program<br>Burlington to Hamilton Study .....                    | G.34        |
| <br>  |             |
| <b>3. REFERENCES</b> .....  | G.38        |

## TABLE OF CONTENTS

### TABLES

- Exhibit 1: Environmental Impacts of Runway Expansion (Lester B. Pearson International Airport)
- Exhibit 2: Environmental Impacts of Highway Expansion (Highway Expansion in Ontario)
- Exhibit 3: Environmental Impacts of Rail Service Upgrades (Rail Service Upgrades)
- Exhibit 4: Environmental Impacts of Rail Stations (Rail Station Introduction)

## 1. SUMMARY OF IMPACTS

This section presents a summary of the environmental and socio-economic impacts of each of the conventional transportation modes in the Corridor (rail, plane, car and bus) based on the results of selected case studies. Detailed information collected from the case studies is found in Section 2 "Detailed Description of the Case Studies".

The transportation facility environmental reports selected as case studies were all completed in the Province of Ontario. The Ministère des Transports du Québec has indicated their approval of the selection of Ontario studies as there are very few recent environmental reports completed for transportation projects in the Québec portion of the Corridor. It is assumed that the environmental impacts of transportation infrastructures are consistent across provincial boundaries.

Case studies were selected from recently completed environmental reports in the Windsor-Québec City Corridor. For air travel, that requirement was easily fulfilled. Most of the air traffic in the Corridor will begin or end at Lester B. Pearson International Airport which has recently completed an Environmental Impact Statement for the addition of three new runways on airport property. A percentage of the use of these new runways will be for domestic travel within the Corridor. Therefore, the environmental impact of additional runway space required for increased travel in the corridor was provided directly by this study.

In regard to motor vehicle transportation (bus and car), it was assumed that the primary Highway Corridor through Ontario would continue to be Highway 401. The Ministry of Transportation of Ontario indicated that, over the next thirty years, Highway 401 is scheduled for widening along its length, but within the existing right-of-way. To determine the environmental impacts of these scheduled widenings, Environmental Study Reports (ESRs) were collected that involved the expansion of highways within southern Ontario including Highway 401. The several ESRs examined involved significant natural features in the Corridor such as Class 1 wetlands, river crossings and urban and rural environments. Through the amalgamation of these studies, an accurate illustration of the impacts of the future widening of Highway 401 can be obtained.

SNC-Lavalin and Delcan in their Preliminary Routing Assessment and Costing Study, have inventoried the natural features that will be affected by the proposed HSR routes. By using this background information, the impacts can be assessed through the comparison of environmental impacts obtained from the GO Rail case studies. One of the GO Rail studies examined included a large amount of new track construction, one of the very few rail construction projects in Ontario. A second GO Rail study included an analysis of new station impacts. This can be applied to subsequent study of intermediary stops on the HSR route. GO Rail

service expansion environmental studies were also used to address the environmental concerns related to the continuation of conventional rail service.

## 1.1 AIR TRANSPORTATION

The case study deals with the impact of the new runway construction and operation on the environment. The number of kilometres for analysis is the total length of the three new runways proposed for Lester B. Pearson International Airport (LBPIA).

Following is a summary of impacts:

**EXHIBIT 1  
CASE STUDIES  
Environmental Impacts of Runway Expansion**

| Lester B. Pearson International Airport |  |   |
|---|--|---|
| CRITERIA                                | IMPACTS  |   |
|   | Number of Impacts  | Impacts/km<br>(7.8 km of new runway)                        |
| ESAs and ANSIs                          | 0  | 0   |
| Vegetation                              | No unique vegetation<br>(30-36 ha of vegetation replaced)  | 0   |
| Stormwater                              | 2 creeks   | 0.26/km   |
| Water Quality                           | Mitigation techniques, for chemicals used:<br><br>Aircraft De-Icing Fluids<br>Runway De-Icing Compounds<br>Rubber Removing Compounds<br>Fire Fighting training | --  |
| Fisheries                               | 2 creeks (no negative impacts)   | 0   |
| Wildlife                                | 96 bird species<br>11 mammal species   | 12 bird species/km<br>1.4 mammal species/km                 |
| Noise                                   | Reduction in aircraft noise as compared to base case.  | quantitative comparison of aircraft noise in noise criteria |
| Air Quality                             | 35% reduction in CO<br>10% reduction in NOx  | 5.7% improvement/km   |
| Land Use                                | 2:<br>land use constraints<br>building height restrictions   | 0.26/km   |
| Archaeology and Heritage                | 1 heritage location  | 0.13/km   |
| Economic Impacts                        | \$ 9 billion in 15 years<br>\$ 0.6 billion per year  | \$77 Million/year/km  |

---

Not quantifiable.

---

**BÚS AND PRIVATE AUTOMOBILE**

These modes consider the number of kilometres of new highway facility that must be constructed. In the following Exhibit 2, the total number of case study kilometres alters for a number of the criteria as they may not have been measured in all of the case studies analyzed.

Following is a summary of impacts:

**EXHIBIT 2**  
**CASE STUDIES**  
**Environmental Impacts of Highway Expansion**

| Highway Expansion in Ontario |                                 |   |                             |
|------------------------------|---------------------------------|---|-----------------------------|
| CRITERIA                     | NUMBER OF CASE STUDY KILOMETRES | IMPACTS   |                             |
|                              |                                 | # of Impacts  | Impacts/km                  |
| ESAs and ANSIs               | 25                              | . 2   | 0.08/km                     |
| Vegetation                   | 45.6                            | . No unique vegetation<br>. Landscaping for mitigation              | 0                           |
| Wetlands                     | 17.7                            | . 1 Class 1<br>. 1 Class 2  | 0.06/km<br>0.06/km          |
| Water Quality                | 45.6                            | . 36 water crossings  | 0.79/km                     |
| Fisheries                    | 45.6                            | . 36 water crossings with mitigation techniques to maintain habitat | ---                         |
| Potential Spills             | 19.5                            | . mitigation to trap and contain spills                             | ---                         |
| Wildlife                     | 26.6                            | . impact negligible   | ---                         |
| Noise                        | 44.6                            | . no noise protection measures required                             | ---                         |
| Land Use                     | 26.1                            | . Impact negligible   | ---                         |
| Archaeological and Heritage  | 44.6                            | . 15 archaeological sites.  | 0.34/km<br>(archaeological) |
| Barrier Effect               | 20.6                            | . mitigation techniques   | ---                         |
| Waste Management             | 19.5                            | . all excess material reused or recycled                            | 0                           |
| Air Quality                  | 8.4                             | . No impact   | 0                           |
| De-icing Chemicals           | 4.5                             | . consideration in landscaping                                      | ---                         |
| Snow Drifting                | 8.4                             | . mitigation  | ---                         |

---

Not quantifiable.

---

RAIL TRANSPORTATION

Two summaries are provided for the rail transportation mode. One provides a brief illustration of service and track upgrades, while the second reviews the impacts of new station located along an existing track.

**EXHIBIT 3**  
**CASE STUDIES**  
**Environmental Impacts of Rail Service Upgrades**

| Rail Service Upgrades       |                      |  |                               |
|-----------------------------|----------------------|--|-------------------------------|
| CRITERIA                    | NUMBER OF KILOMETRES | IMPACTS  |                               |
|                             |                      | # of Impacts   | Impact/km                     |
| ESAs and ANSIs              | 130                  | . 10   | 0.08/km                       |
| Vegetation                  | 130                  | . 22 regionally rare<br>. 5 provincially rare<br>. 1 nationally rare | 0.17/km<br>0.04/km<br>0.01/km |
| Forest                      | 80                   | . 3  | 0.04/km                       |
| Water                       | 130                  | . 20 significant crossings   | 0.15/km                       |
|                             | 80                   | . 11 major bridges   | 0.14/km                       |
| Fish                        | 130                  | . 4 high quality habitats  | 0.03/km                       |
|                             |                      | . 2 good   | 0.02/km                       |
|                             |                      | . 5 fair   | 0.04/km                       |
|                             |                      | . 5 poor   | 0.04/km                       |
| Wildlife                    | 130                  | . 2 Mammals (significant species)                                    | 0.02/km                       |
|                             | 80                   | . 8 rare Birds   | 0.1/km                        |
|                             | 80                   | . 1 rare Insect  | 0.01/km                       |
|                             | 80                   | . 2 rare Herpetofauna  | 0.03/km                       |
| Wetlands                    | 130                  | . 2 Class 1  | 0.02/km                       |
|                             |                      | . 1 Class 2  | 0.01/km                       |
|                             |                      | . 1 Class 3  | 0.01/km                       |
|                             |                      | . 3 Class 6  | 0.02/km                       |
| Noise                       | 130                  | . No impact  | evaluated elsewhere           |
| Land Use                    | 130                  | . No impact  | evaluated elsewhere           |
| Archaeological and Heritage | 130                  | . 20 heritage  | 0.15/km                       |

**EXHIBIT 4**  
**CASE STUDIES**  
**Environmental Impacts of Rail Stations**

| <b>Rail Station Introduction</b> |   |
|----------------------------------|---|
| <b>CRITERIA</b>                  | <b>IMPACTS</b>  |
| Vegetation                       | . No impact   |
| Water Quality/Quantity           | . No impact   |
| Noise                            | . No impact from Rail<br>. No impact from Motor Vehicle |
| Land Use                         | . Some impacts on urban areas                           |
| Heritage                         | . One station for refurbishing                          |

## 2. DETAILED DESCRIPTION OF CASE STUDIES

Case study projects have been drawn from the Windsor - Quebec City corridor. Therefore, the case studies are all uniquely Canadian and all within the same regional, climactic and social infrastructure as the proposed HSR routes.

### 2.1 AIR CARRIERS - DOMESTIC

Two small airports will be built in southern Ontario within the next thirty years, one in Bancroft, the other in Hanover. These airports, however, will have no influence the Quebec-Windsor corridor. The airports will be for general aviation ONLY, designed for light single and twin engine planes with no scheduled commuter service. One of the major facilities that will service domestic travel in the corridor is Lester B. Pearson International Airport (LBPIA). In 1991, Transport Canada completed the Lester B. Pearson International Airport: Airside Development Project, Environmental Impact Statement, to examine the impacts of three additional runways. Due to the detailed scope of the study, the fact that it is directly applicable to this project and the recent time frame in which it was completed, it was selected as the case study for the examination of the environmental impacts of air-travel infrastructure.

#### 2.1.1 Case Study Description

Transport Canada has proposed three new runways at LBPIA to expand capacity in order to cope with future demand. Two runways east-west will increase the overall capacity of the airport by about 30%; and one additional runway in the north-south direction is designed to increase the airport's capacity when wind conditions preclude the use of the east-west runways.

#### 2.1.2 Environmental Impacts

##### **ESAs and ANSIs**

No ESAs or ANSIs are located within airport lands.

##### **Vegetation**

Between 30-36 ha of vegetation would be replaced with paved surfaces. No rare or uncommon vegetation has been noted in the vicinity of either one of the proposed runway options. Vegetated areas not replaced by paved surfaces would be replaced by managed domestic grasses. Potential operational impacts of any of the proposed runways are not anticipated, due to the resilience of these grasses.

##### **Stormwater**

There are two creeks that could potentially be affected by airport expansion - Mimico Creek, off LBPIA property but which drains the eastern portion of the site; and Etobicoke Creek which drains a westerly portion of the site. Analysis completed in conjunction with the Ministry of Natural Resources indicates that

effects on the quantity and quality of water expected in both the Mimico and Etobicoke Creeks will not be significant.

#### **Water Quality**

**Aircraft De-Icing/Anti-icing Fluids:** Application volumes of aircraft de-icing/anti-icing fluids would be expected to increase in the future due to increased air traffic, however net increase in ADF usage will be primarily at Terminal 3 where it will be collected and hauled offsite for treatment. The new dedicated de-icing facilities at T1 and T2 that are planned to be closer to the runways will include glycol collection and recycling facilities thus eliminating most glycol contaminated runoff at the airport.

**Runway De-icing Compounds:** The use of runway de-icing compounds would increase with the new runways. The dissolved oxygen modelling analysis has determined that stormwater contaminated by urea would not require treatment prior to discharge to the receiving streams.

**Rubber Removing Compounds:** Aircraft tire rubber is removed from the touchdown areas of the runways approximately twice per year using a chemical compound and high pressure water. The quantity of runoff from this process is very small and does not reach the receiving stream. Therefore, there is no existing stream impact.

**Fire Fighting Training Exercises:** Chemicals resulting from fire fighting exercises will be contained within the training area and not allowed to enter the airport drainage system.

#### **Fisheries**

Approximately 450,000 m<sup>3</sup> of fill would have to be placed in the Etobicoke Creek and Spring Creek floodplain, with a similar range of quantities excavated from other areas of these floodplains to manage storage capacity. Although realignment may cause considerable disturbance to existing fish habitat in both creeks, planning, design and engineering considerations which include fish habitat requirements may result in a net benefit to the existing quality of aquatic habitat in these watercourses.

Etobicoke and Mimico Creeks are designated by the Ontario Ministry of Natural Resources as capable of supporting warm-water fishery. No rare species, migratory salmonoid, warm-water spawning runs, or cold-water fish habitat have been identified in the vicinity of the airport.

With the exception of minor short term impacts during runway construction or construction of mitigation measures, it is not anticipated that airport expansion would have a negative impact on aquatic resources.

## **Wildlife**

There are large areas of natural and managed vegetation on the airport site which are restricted from public access. These lands provide a varied habitat for birds and mammals. A total of 96 species of birds were found utilizing LBPIA property for nesting or feeding areas. Three regional rare bird species nesting at LBPIA included the northern Harrier, the Upland Sandpiper and the Grasshopper Sparrow.

In addition to birds, 11 mammal species have been identified. These species included eastern cottontail, woodchuck, grey squirrel, meadow vole, raccoon, striped skunk and white tailed deer, American beaver, European Hare, coyote, and American Mink.

The present and future ecological significance of the LBPIA property is, at best, moderate given the urbanization occurring throughout the local area. Although mitigation measures would be put in place to reduce some impacts, Transport Canada must actively manage on-site wildlife to minimize the potential of wildlife-aircraft collision. The priority must be the protection of public safety.

## **Noise**

One objective of the Airside Development Project is to develop and operate the airport in a manner such that noise exposure contours for future years remain, as much as possible, within the contour that was used by municipalities to plan their communities. This is known as the 1996 Noise Exposure Projection (1996 NEP) prepared in 1984.

Between 2001 and 2011, the noise impacts of the proposed option are forecast to become progressively lower than those of the base case (NEP 1996). This forecast decrease is largely due to the reduction in the number of sensitive night operations which would be unavoidable under the existing runway situation due to inadequate capacity.

## **Air Quality**

LBPIA is situated in Canada's most urbanized area. It is intersected by a network of major highways and arterial roads and is experiencing increasing industrialization. To quantify LBPIA's contribution to the local air quality, a series of three on-airport air monitoring studies have been completed since 1978. Prediction of future emissions and pollutant concentrations were made by using the Emission Dispersion Modelling System. Current emissions were modeled for comparison with the monitored results.

For the east-west runways, the EDMS modelling for 1996 and 2001 indicates emissions from the airport under the proposed option would be less than those for the base case. For Carbon Monoxide (CO), the difference is about 35% and for oxides of nitrogen (NOx) about 10% in 2001.

Congestion and the need to queue airplanes are major contributors to air pollution as engines are the most inefficient when idling. Airport expansion would provide greater capacity, thus reduce queuing. In addition, the introduction of much cleaner Chapter 3 aircraft will reduce airport-generated emissions.

#### **Land Use**

In developing new runway options, a conscious effort has been made by Transport Canada to protect the integrity of municipal Official Plans that are based on the 1996 NEP noise contours. The runway proposal however, would result in some additional land use constraints both from the perspective of building heights under flight paths, and on a few residential areas.

#### **Archaeology and Heritage Resources**

Two of the proposed runways are located in areas of high potential for prehistoric archaeological remains. These sites will require test excavations, if they are subjected to potential construction impact. Mitigation measures will be used. Runway 05R-23L involves a potential impact to the Fifth Line cemetery and church. Development of this property would require the acquisition of the land. In so doing, the remains would have to be removed from the cemetery and the cemetery legally and formally closed in accordance with the Ontario Cemeteries Act.

#### **Economic Impacts**

With additional runway capacity, the airport economy is expected to contribute an additional \$3.5 billion in business revenue to the local economy over the next 15 years. Accounting for the spin-off effects of the business revenue, the impact on total provincial output is expected to exceed \$9 billion.

## **2.2 AUTOMOTIVE AND BUS TRAVEL**

It was assumed that cars and buses would continue to travel Highway 401 to the year 2025. Through discussions with Glen Pink of the Ministry of Transportation Ontario, the following assumptions were generated for the widening of Highway 401 within the next thirty years from Windsor to the Quebec border. The number of lanes indicated are the total number of lanes that would be available both east and west bound traffic.

| Route Segment              | Existing<br># of Lanes | Projected<br># of Lanes |
|----------------------------|------------------------|-------------------------|
| Windsor - Milton           | 4 lanes                | 6 lanes                 |
| Milton - 427               | 6 lanes                | 8 - 12 lanes            |
| 427 - 409 (Toronto)        | 8 lanes                | approx. 14 lanes        |
| Neilson - Regional Road 23 | 6 lanes                | 12 lanes                |
| Regional Road 23 - Oshawa  | 6 lanes                | 8 lanes                 |
| Oshawa - Hwy. 115          | 6 lanes                | 8 lanes                 |
| Hwy. 115 - Kingston        | 4 lanes                | 6 lanes                 |
| Kingston - border          | 4 lanes                | 4 lanes                 |

All of the widenings to be completed on the 401 will remain within the existing right of way. Therefore, there will not be any assumption of land to expand the route. The introduction of High Speed Rail in the Windsor/Quebec City corridor will most likely not affect the number of lane additions required on the 401.

### 2.2.1 Case Study Descriptions

Several Environmental Study Reports (ESR) were reviewed as case studies to obtain examples of significant natural features in the Windsor - Quebec City corridor. The reports reviewed are as follows:

- Highway 401 Reconstruction and Six-Laning from 1.2 km west of Guelph Line Road easterly to 0.8 km west of Highway 25. (Total length 8.7 km) Town of Milton

AND

- Highway 401 Reconstruction and Six-Laning from 0.15 km east of Wellington County Road 33 easterly to 1.8 km east of Highway 6. (Total length 10.8 km)  
Township of Puslinch  
*- example of the environmental effects of widening in the median*
- Highway 115, from 4.7 km east of Highway 115/35 easterly to approximately 1.0 km west of Peterborough County Road 10 including County Road 32 Interchange. (Total length 8.4)  
Township of Manvers, County of Victoria; Township of Cavan, County of Peterborough.  
*- example of highway widening on the shoulder*
- Dorchester Road Easterly to 2.1 km east of Highway 73: Work of Advanced Fill adjacent to Highway 401 through the Dorchester Swamp. (Total length 1 km)

Township of North Dorchester

- *example of construction effects on a Class 1 wetland*

GWP 322-89-00, Queen Elizabeth Way Sixteen Mile Creek to Highway 406

GWP 435-92-00, Queen Elizabeth Way Jordan Road to Sixteen Mile Creek  
(Total length 4.5 km)

Regional Municipality of Niagara, City of St. Catharines; Town of Lincoln

- *example of bridge overbuilding, ESR in urban environment*

Highway 416, from 1.2 km north of Highway 401 northerly to 1.3 km north of  
the South nation River Including County Road 21 Interchange - 12.2 km.(Total  
length 12.2 km )

United Counties of Leeds and Grenville, Township of Edwardsburgh.

- *construction of a new bridge structure*

### 2.2.2 Impacts of Highway widening in the MEDIAN of the Right-of-Way

The case studies selected to analyze the environmental impacts of Highway widening in the median were:

Highway 401 Reconstruction and Six-Laning from 1.2 km west of Guelph Line  
Road easterly to 0.8 km west of Highway 25.  
Town of Milton

AND

Highway 401 Reconstruction and Six-Laning from 0.15 km east of Wellington  
County Road 33 easterly 10 1.8 km east of Highway 6.  
Township of Puslinch

Although not adjacent, the two sections are very close together on the 401 corridor. For the purposes of this study the two reports have been analyzed as one to obtain a larger study area and therefore a larger cross-section of impacts. The reports cover a section of Highway 401 that passes through a rural area, flanked primarily by agricultural land or land which has been left in a "natural" state due to its wetland characteristics. The new travel lanes for the 401 will be added to the median rather than the outside shoulders, reducing some of the potential impacts. The wetlands and water courses along this stretch of Highway 401 constitute the most significant environmental features.

### Natural Environment

#### ESAs and ANSIs

No ESAs or ANSIs are crossed by the study section of the highway corridor.

### **Vegetation**

Landscaping will be undertaken following construction, using salt tolerant species where appropriate, to compensate for tree removals and to improve the general appearance of the reconstructed highway. Landscaping efforts will be concentrated at sensitive water crossings to improve cover conditions and enhance existing fisheries habitat. Landscaping will be carried out under a separate follow-up contract.

Since the new travel lanes are being added to the median rather than the outside shoulders, it is not anticipated that vegetation damage from salt spray will increase.

### **Water/Drainage/Stormwater/Fisheries**

For each watercourse, various habitat conditions such as flow characteristics, temperature, dissolved oxygen concentration, stream width and depth, water quality, substrate type, vegetative and riparian cover were recorded. Where appropriate, electroshocking was undertaken to sample the existing fish populations.

Based on an environmental study, measures were incorporated into the proposed project to minimize potential impacts on the identified fisheries resources and water quality. Some of these measures involved modifications to the actual design of the project, aimed at minimizing long-term impacts on the water quality of the receiving watercourses. Other measures were related primarily at minimizing erosion and sedimentation during the construction and immediate post construction stage. Such measures included timing constraints for work proposed at various watercourses.

In addition to maintaining the quality of runoff to wetland areas by avoiding direct discharge of median stormwater to outlets near creek locations, an attempt has been made to maintain the water balance in these areas by maintaining the existing drainage basin configuration in the highway drainage design.

Concern has also been expressed over long-term impairment of water quality resulting primarily from the conversion of the existing open median drainage system to a closed (storm sewer) system. In response to this concern MTO has been able to design the new drainage system such that the median storm sewers will outlet into outside ditches rather than directly into sensitive watercourses through catchbasins installed in existing culverts. Where possible and appropriate the sections of outside ditches between the new median outlets and the receiving watercourses have been treated with "permanent" flow checks constructed either of rock (with geotext filter) or gabions as required. These installations will allow for the absorption, infiltration and/or removal of contaminants from highway drainage in the long term, thereby helping to protect water quality in these sensitive watercourses. In addition, several sections of steep ditching will be treated with rip-rap to minimize future scour problems.

- . 11 water crossing are included in the Town of Milton ESR.
- . 6 water crossings are included within the Township of Puslinch ESR.

### **Potential Spills**

The Halton Region Conservation Authority requested consideration of installing spill containment devices in portion of the drainage system which discharge to Kelso Lake, so that any highway spills that occur in this area could be contained and removed before they reach the lake. MTO has concluded that there are no practical devices that could be added to ensure the containment of all spills. The new drainage system, by discharging to outside ditches in all cases will generally provide an opportunity to trap and contain spills. Small spills could be contained in the sump of the median catchbasins, which have been designed to drain to one side of the median barrier in all cases, to facilitate regular cleanout.

### **Noise**

Highway noise impacts were raised as a concern by staff from the Halton Region Conservation Authority who requested consideration of constructing a noise barrier to reduce noise levels at Kelso Conservation Area. MTO's current noise policy requires that MTO consider noise mitigation in relation to new construction for "noise sensitive" areas only. Noise sensitive areas are defined as year-round residential uses and consequently, the Conservation Area does not qualify for consideration under the existing policy.

### **Archaeological and Historical Resources**

There are no "built environment" features of historical or architectural interest which will be affected by the proposed project. Test pitting was undertaken at several locations within the right-of-way which were found to be undisturbed by previous construction activity. This survey yielded no archaeologically significant materials and no further archaeological investigations are planned.

### **Waste Management**

These projects will generate significant quantities of 'surplus' materials particularly asphalt, concrete and metals. An MTO/MOEE protocol identifies material-by-material management options both inside and outside the construction area, which includes the right-of-way and boundary property. All excess materials must be reused or recycled. MTO encourages the reuse of materials such as excess asphalt by accepting up to 30% crushed asphalt in Granular 'A' and 25% recycle material in binder courses.

Inside the right-of-way, materials such as asphalt, concrete and earth may be reused as a construction material. Materials may also be temporarily stockpiled inside the right-of-way in preparation for these uses.

If the contractor elects to dispose of the asphalt as fill, the material must be placed a minimum of 30 meters from any watercourse or waterbody, a minimum

of 100 metres from any water well or individual dwelling, a minimum of 460 metres from any residential development and a minimum of 2 metres above the level of the groundwater.

### **2.2.3 Impacts of Highway Widening on the SHOULDER of the Right-of-Way**

The case study selected to examine the effect of highway widening on the shoulder of the existing pavement was:

- . Highway 115, from 4.7 km east of Highway 115/35 easterly to approximately 1.0 km west of Peterborough Count Road 10 including County Road 32 Interchange. Township of Manvers, County of Victoria; Township of Cavan, County of Peterborough.

This project involves the widening of Highway 115 from the existing two lanes to four lanes with a rural cross-section. The construction of the two additional lanes north of the existing centre lane will include a 22 m grass median. The median will allow for ultimate widening to an 8-lane cross section including stormwater drainage.

#### **Natural Environment**

##### **Vegetation**

The project is located in an area of varied vegetation including mixed woodland, plantation and wetland habitat with cultivated and unimproved farmland. No "extremely" significant vegetation communities exist within the limits of the project. There is an area of the Ganaraska Forest located towards the west end of the project. This consists mostly of maple and beech trees with a mixture of white pine and hemlock. The Ministry of Natural Resources feels that due to the large size of this forest, the loss of a small area will pose no serious impact.

##### **Water Quality**

The Ministry of Natural resources has requested that the sedimentation of Cavan Creek not be increased as a result of Highway reconstruction. This is to avoid the possible downstream effects of siltation upon the high value marshes located at the creek's mouth.

- . There is one Creek crossing within the study boundaries.

##### **Water Course Realignment**

Relocation of a tributary of Cavan Creek in the vicinity of the proposed County Road 32 interchange is required to accommodate the proposed interchange ramps. The proposed watercourse realignment requires the extension of the existing concrete culvert as well as the addition of two new culverts. A new water course

with a 1.5 m flat bottom channel completes the realignment. The invert and sideslopes up to a height of 600 mm above the invert will be lined with riprap and geotextile. This will help to facilitate the fish spawning activities. The upper slopes of the channel will be covered with top soil and protected from erosion with seed and mulch.

#### **Fisheries**

The Ministry of Natural resources has identified the tributary streams of Cavan Creek as being sensitive fish habitat. They requested that protective measures be taken to minimize the detrimental effects such as erosion and siltation on brook trout. In order to facilitate such a measure a non-standard special provision is included in the contract to restrict construction activity within or near the stream to the period between May 1st and October 1st prior to fall spawning.

#### **Wildlife**

The Ministry of Natural Resources has identified several areas classified as upland habitat but no specific environmentally sensitive areas for wildlife were identified.

#### **Noise**

It is not expected that the proposed improvements will increase noise levels significantly. No noise protection measures are planned for this section in the future.

#### **Air Quality**

No major concerns are anticipated with regard to air quality resulting from the construction of this project. To assist in minimizing air degradation as a result of construction activity, this contract includes the use of calcium chloride and water as dust suppressants.

#### **Land Use**

The predominant land uses within the project limits are wood lots and agricultural. The Ministry of Agriculture and Food has identified the lands in the County of Victoria as having Class 6 soils and thus has no major concerns with regard to the highway widening. Soils in the County of Peterborough adjacent to the highway are Class 2 soils, in this area property acquisition has been kept to a minimum.

#### **Barrier Effect**

Through the elimination of at-grade access to the highway and the provision of interchanges, previous problems accessing the highway and safety issues will be eliminated. Although there has been some concern by area residents about the loss of private entrances to the highway, alternative access will be provided via township roads. The agricultural representative for Durham East noted that some farmers may experience some out of way travel and inconvenience as a result of field entrances being closed. He also recognized the fact that the Ministry of Transportation has attempted to minimize these impacts in the design.

### **Archaeology and Heritage Resources**

As requested by the Ministry of Recreation and Culture an archaeology survey was completed along the Highway 115 corridor to investigate the degree of impact the construction would have on any known or unknown sites.

Although additional unrecorded sites were found along the route, none of these or the six previously recorded locations are impacted as a result of any highway construction.

### **Snow Drifting**

This section of Highway 115 lies in a relatively heavy snow belt area. This combined with high winds which pick up snow as they blow across the open agricultural areas have created severe white out conditions in the past. Through consultation with the Ministry's Research and Development Branch a number of solutions have been recommended to help alleviate these problems. These include the use of "flat bottom" snow storage ditches, snow hedges, and the flattening of side slopes.

#### **2.2.4 Impact of Highway Construction through a WETLAND**

The Case Study selected to evaluate the impacts of highway construction through a Class 1 wetland was:

- Dorchester Road Easterly to 2.1 km east of Highway 73: Work of Advanced Fill adjacent to Highway 401 through the Dorchester Swamp. Township of North Dorchester

The Dorchester swamp, extending from Dorchester Road to the east limits of this project on both sides of Highway 401, is considered a very significant natural area. It is classified as a Class I Wetland, the highest category and level of significance as well as an ANSI (Area of Natural and Scientific Interest). The watertable is very close to the surface and in some cases at the surface, with deep organic soils enabling the entire swamp to act like a huge sponge. Concerns were raised by the Upper Thames River Conservation Authority regarding changes in the hydrology of the swamp due to the proposed widening of Highway 401 and interchange construction. A total of approximately 180,000 m<sup>3</sup> of 'muskeg' must be removed, to an average depth of 3 m, with a few deeper pockets, about 6 m deep near the west end of the project.

### **Natural Environment**

#### **Vegetation**

The Dorchester swamp has been designated an ANSI because it contains some excellent stands of vegetation, including open cattail marshes, dense stands of swamp scrub, swamp forests, upland forests and coniferous plantations. Only small

areas of natural vegetation (approximately one-third of a hectare in each quadrant) will be disturbed by this project. Clearing of vegetation will be kept to the minimum required for construction and advanced fencing will be undertaken to protect the retained vegetation. Landscaping will be undertaken along Highway 401 and particularly at the interchanges, following the highway reconstruction program.

### **Water Quality**

There are several cold water streams that cross the 401. There are concerns that excessive sediment discharges into these watercourses could have an adverse impact on existing and potential spawning beds in the area of the proposed construction and at locations downstream.

Numerous measures will be included in this project in order to mitigate construction impacts. An operational constraint will be included in the contract to strictly control the sequence of operations to minimize sedimentation of watercourses. Sections of watercourses requiring work will be isolated using sandbag dams and the flow will be pumped through or around the work area to maintain 'natural' conditions. Vegetation removals will be limited to that necessary to accommodate the proposed work and seeding and mulching will be undertaken immediately after construction.

Since the Select Subgrade Material which will be used to replace the muskeg is highly permeable, the ground water should be able to continue its current migration pattern and therefore impacts on ground water quality and levels are expected to be minimal.

### **Fisheries**

There are concerns that excessive sediment discharges into these watercourses could have an adverse impact on existing and potential spawning beds in the area of proposed construction and at locations downstream. There is also concern that turbidity resulting from the proposed work will affect fish populations resident in these streams. Changes in water level during periods when fish eggs are present could result in their desiccation and loss. In addition vegetative removal could result in temperature changes to the streams.

Mitigation measures such as timing constraint will be enforced to avoid construction in spawning and incubation periods.

### **Wildlife**

The Dorchester swamp provides prime wildlife habitat for a variety of mammals, reptiles, amphibians and birds. Impacts on wildlife populations are expected to be negligible due to the small area affected by this project, in relation to the overall size of the swamp. Mitigation measures are therefore not considered necessary for the wildlife in the affected area.

### Land Use

No concerns have been raised by the respective owners about the proposed acquisitions, and the Ministry is now in the process of purchasing the necessary land.

### Archaeology and Heritage Resources

An archaeology survey has been conducted at the Highway 73 interchange, with no finds reported. The affected lands along Highway 401 were not surveyed since all of this land was previously disturbed by highway construction.

## 2.2.5 Impact of Highway Construction at a RIVER CROSSING

The Case Study selected to represent the environmental impacts of a new bridge structure on a river was:

- . Highway 416, from 1.2 km north of Highway 401 northerly to 1.3 km north of the South nation River Including County Road 21 Interchange - 12.2 km. United Counties of Leeds and Grenville, Township of Edwardsburgh.

The purpose of this project is to increase the capacity and safety of Highway 16 and to develop this corridor as one of the major links of the Provincial Highway network between Toronto and Ottawa, as per the recommendations of the Eastern Ontario Highway Planning Study, 1966.

The work includes a new structure over the South Nation River, and the widening of the existing Highway 16 South Nation River structure.

The provision of a freeway facility along this route will improve the highway system continuity, improve provincial highway access to the Nation's Capital, and provide economic benefits to the Ottawa-Carlton Region, the Ottawa-Prescott corridor and the Ottawa Valley in general.

### Environmental Effects

#### Vegetation

The vegetation landscape within the project limits includes the following vegetation groups as well as interspersed cultivated and unimproved farmland.

- |                                    |  |
|------------------------------------|--|
| . Natural Deciduous Forest         | . Conifer Stand                                |
| . Immature Deciduous Forest/Cedars | . Cedar Stand                                  |
| . Shrub Marsh                      | . Treed Marsh                                  |
| . Agricultural Windbreak           | . Natural Deciduous Forest mixed with Conifers |

The proposed clearing of vegetation will be kept at a minimum. Trees located in the median that neither interfere with construction nor pose safety hazards will be maintained.

#### **Wetlands**

No large or significant wetlands are crossed by the corridor which was originally aligned to avoid wet soil types.

#### **Water Quality**

Excessive phosphorous loading has been reported throughout the South Nation Watershed, although agricultural activities and in particular cropping is not intensive along Highway 16. Special consideration will be made during design and construction to minimize the transport of contaminants in the river.

. One river and one creek is located within the study boundaries.

#### **Fisheries**

The South Nation River main channel provides nursery and spawning habitat for Northern Pike, Walleye, Brown Bullhead and Yellow Perch. Construction activities in the vicinity of the watercourse will be controlled to reduce the transport of silt and contaminants to the watercourses. A construction timing constrain has been stipulated to protect the fish population. The proposed realignment of the South Nation River will be carried out in such a way as to reduce siltation. Compensation measures such as the placing of boulders in the stream bed and a minimum of tree and bush removal will maintain the fish habitat.

#### **Wildlife**

Typical species encountered include white tailed deer, coyote, fox, raccoon, skunk, porcupine, rabbits and hares, mice and voles. Construction of Highway 416 should have negligible impact on upland game populations. Widening of the existing Highway corridor will remove very little of the forest cover and none of this is deemed critical habitat.

#### **Noise**

The results of the Ontario Road Noise Analysis Method for Environment and Transportation (ORNAMENT) indicated that noise levels adjacent to receivers will increase between 1.1 and 3.3 dBA by the year 2005. The noise levels in 2005 for any homes in close proximity to the highway will range from approximately 58.5 to 62.5 dBA. The Noise Impact Assessment concluded that none of the four sites investigated will experience an increase in noise in excess to MOE/MTO guidelines.

### **Land Use**

There is one community in close proximity to Highway 16 within the study area called Spencerville. The edge of Spencerville is over 500 metres from the proposed freeway construction area and therefore will not be directly affected from a land base perspective. Access to the town will be by the County Road 21 interchange which will increase traffic on the County and Township road system linking with Spencerville and County Road 21. The increased traffic may negatively impact the town character, however, the indirect economic benefits to both the urban and rural communities will offset this impact.

The agricultural land uses in the area are relatively few. Less than 10% of the study area currently supports crop or pasture uses. As well there are less than 30 active farms, and several of these are hobby farms.

### **Barrier Effect**

The most obvious social impact will arise from the inconvenience of access which will be created when the highway becomes a four lane divided controlled access freeway. Many of the east-west bisecting roads will be denied access to the highway and will become dead end cul-de-sacs(2) or overpasses(2) or a full interchange (1). This will force local residents to seek alternative routes to and from their homes. Access to approximately 25 homes and farms in the project area will be affected by the road closings and overpasses. Although access will be less convenient, all of the affected properties will be within approximately 5 km of one of the access points, by utilizing the existing county road network.

The construction of a four lane freeway has been planned since 1967 and notices of road closings were published in 1970-1971. Compensation for the impact of the freeway development on the property owners was made at the time of property purchase (1970/71)

The economic potential for the area will be significantly enhanced in the commercial and industrial sectors.

### **Archaeological and Heritage Resources**

Within the project area a total of 9 archaeological sites were identified and investigated. Of the sites two were identified as significant and required further study or mitigation. The two sites underwent further archaeological investigation. Following the retrieval of information and materials, the final report recommended that no further protection was required at these sites.

No significant heritage sites will be impacted by the highway extension.

## 2.2.6 Impacts of BRIDGE OVERBUILD (Reconstruction and Expansion) in an URBAN Area

The Case Study selected to illustrate the impacts of a bridge overbuild at Eighteen Mile Creek as well as the environmental concerns of highway widening in an urban setting was:

- GWP 322-89-00, Queen Elizabeth Way Sixteen Mile Creek to Highway 406
  - GWP 435-92-00, Queen Elizabeth Way Jordan Road to Sixteen Mile Creek
- Regional Municipality of Niagara, City of St. Catharines; Town of Lincoln

The project is located on the Queen Elizabeth Way (QEW) in the Town of Lincoln and the City of St. Catharines within the Regional Municipality of Niagara, with a length of 4.4 km. The QEW is a major freeway facility providing an essential transportation link between Toronto and the United States, while serving the local municipalities of the Niagara Peninsula. The facility is subjected to heavy volumes during the weekdays from commercial and intercity traffic and during the weekends, especially the summer months, from recreational and tourism traffic to and from the United States and the Niagara Peninsula.

The proposed improvements are intended to address identified infrastructure deficiencies which affect the operational characteristics, safety, and maintenance demands of the facility.

### **ESAs and ANSIs**

Fifteen Mile Creek is considered a Class II wetland. The 23 ha wetland is an example of a drowned meander valley on the Lake Ontario Plain.

Fifteen Mile Creek is also recognized as a significant Area of Natural and Scientific Interest and an alternate critical unprotected natural area of the Carolinian zone. No construction activities will be undertaken within these two areas during the widening project.

### **Vegetation**

The vegetation found within the study limits is a result of landscaping. Additional landscaping will be added following the completion of the highway construction work within the Seventh Street Interchange area and at Eighteen Mile Creek.

### **De-Icing Chemicals**

Concerns relating to the use of de-icing salt during winter maintenance operations have existed for some time. The dynamics of salt spray and subsequent impact on the adjacent agricultural lands has not been conclusively determined. Salt drift is affected by several factors including wind direction and velocity, traffic volume and operating speed, distance from the highway, highway barriers, and salt application rates. Impacts on vegetation vary with tree species, tree age, and local climate.

An increase in pavement width will result in an increase in the total amount of salt applied to the roadway at established rates under current practices.

#### **Water**

In addition to the two large creeks that are to be overbuilt, there are an additional 14 watercourses in the study area. Only 4 of these maintain water flow throughout the year.

#### **Wetlands**

The Fifteen Mile Creek marsh is considered to be a Class II wetland. This wetland along with the drowned Sixteen Mile Creek marsh, provides an important feeding and resting area for fall migrations of duck and similar waterfowl.

#### **Fisheries**

Only three of the smaller watercourses were found to have fish. These streams do not appear to have much significance as a fisheries habitat. Siltation and sedimentation related to the construction of the freeway, could impact on the existing aquatic habitat and may affect the resident fisheries community. Mitigation techniques will be employed.

The construction of the bridges at Eighteen Mile Creek will be staged to minimize the impact of the aquatic community in the watercourse. Lake Ontario is also a provincially significant cold and warm water fishery. The proposed improvements will not adversely affect the fisheries habitat identified.

#### **Wildlife**

Mallard and Black ducks, Greater Scaup, Goldeneye, Bufflehead, Oldsquaw, Whitewing Scoter and Common, Red-breasted and Hooded Merganser are present along the shoreline.

The proposed improvements will not adversely affect the existing wildlife habitat identified.

#### **Noise**

Ministry staff carried out two noise impact assessments of the proposed widening of the QEW. The two assessments followed the Ministry of Environment/Ministry of Transportation Noise Protocol. The Protocol states that MTO is not required to consider the construction of noise mitigation for noise sensitive areas that will experience a change in noise of less than five decibels.

In the first assessment, the maximum impact of the road widening was determined to be two decibels and considered insignificant.

At the request of residents, the Ministry completed a second assessment. The results were that the impact, as a result of the proposed widening, would be less than three decibels, imperceptible and insignificant.

### **Land Use**

The Study Area is comprised of two local municipalities within one regional municipality. Within the study area, the lands in the Town of Lincoln and predominantly used for agricultural purposes. It would appear that the lands will be continued to be farmed in the foreseeable future. No significant changes in land use are anticipated.

The Queen Elizabeth Way passes through the City of St. Catharines at the extreme eastern limit of the study area. Within this section of the City, the lands are primarily used for tender fruits. Agricultural policies written into the City's Official Plan will minimize population growth within the study area. No significant changes are anticipated in the future.

### **Archaeological and Heritage Resources**

Archaeological materials were not found at any location within the Study Area during a field survey undertaken in January, 1993.

A heritage appraisal of the project was carried out by the Ministry of Transportation's Historical Planner. No historical concerns were reported.

## **2.3**

### **RAIL TRANSPORTATION**

In regard to rail transportation, there were three components that required consideration. The first was the impact of continued VIA rail service in the corridor if HSR is not introduced. The second was the impact of intermediary stations on the HSR scenarios along the corridor. The third was to determine the impact that a HSR corridor would have on the environment. Two GO projects were selected as case studies to address these three components. As stated in the Introduction, the SNC-Lavalin and Delcan Preliminary Routing Assessment and Costing Study, (June 1993), has prepared an inventory of the natural features that will be affected by the proposed HSR routes. The environmental impacts of this inventory will be assessed by applying the impacts of the GO Transit Case Studies.

### **2.3.1**

#### **Case Study Descriptions**

The GO transit studies were chosen as Case Studies for the following reasons:

- . GO Transit is a passenger only service as is VIA rail and the proposed HSR service;
- . The rail lines are located either within or in close proximity to the study corridor; and
- . The studies addressed the impacts of an increase in train service on a rail segment with an associated upgrade in track.

As Case Studies, they do not provide a comparison of the exact impacts of the introduction of increased VIA service or a HSR technology. There are some factors that must be taken into consideration. These factors are outlined below:

- . The Go Transit lines studied travel through a highly populated corridor of southern Ontario. Sections of the track run through an urban area of downtown Toronto and industrial districts where the natural environment has been completely altered due to human occupation. However, on the Toronto - Milton track there are large segments of the route where the train runs through 'natural' areas which will provide examples of increased train service impacts.
- . The GO Transit tracks do not carry exclusive passenger service, they also carry freight. Part of the GO study was to assess the impacts of the increase in freight traffic, which is heavier, noisier, with older equipment than GO Transit, VIA Rail and the proposed HSR vehicles. Therefore, the environmental impacts of this study may be more significant than those experienced from an increase in VIA Rail traffic or the addition of HSR in an existing rail right-of-way.

Consideration of these factors creates a 'worst case' environmental impact. Therefore, these examples have been accepted as examples of the environmental effects of continued VIA Rail service in the Windsor - Quebec corridor, the introduction of HSR, or the impacts of intermediary stations on the HSR corridor.

### **2.3.2 Toronto - Milton All Day Rail Service Expansion Demonstration Project for VIA Rail**

---

According to VIA Rail informed me that if the track in the corridor is not electrified, train service is anticipated to expand, increasing the number of passenger trains utilizing the corridor. VIA Rail anticipates a \$110 Million expenditure for track upgrades to increase travel speeds within the next thirty years. The GO Transit track upgrades analyzed in the Environmental Study are estimated at \$88 Million, or 80 % of the VIA Rail expenditure although the GO study is much smaller than the VIA corridor. Therefore, the intrusion created by the upgrades to the GO Transit track will be far greater than those proposed for the Windsor - Quebec corridor. It can be assumed that the impacts of the GO Transit proposal will be a 'worst case' example.

#### **ESAs and ANSIs**

There are seven Designated Environmentally Sensitive Areas located in the study area:

- . ESA No. 7 - Lambton Park: remnant prairie-type habitat. As the listed plant species currently coexist within close proximity to the existing tracks, it does not

appear that the current service has inhibited their survival. As the addition of the third track will be situated on the opposite side of the tracks from where the park is located, it is not expected that the proposed expansion will have a negative effect on the ESA.

- . ESA No. 8 - Lambton Woods: contains Metro's only example of a seepage slope community. The closest point of the ESA to the track occurs approximately 65 feet to the north of the rail corridor. The proposed work will be confined to within this limit.
- . ESA No 1 - Silverthorn Area: It is not expected that the Silverthorn Area, including the habitat observed at Etobicoke Creek, will be impacted by the proposed bridge expansion at the intersection of Little Etobicoke Creek and the tracks.
- . ESA No. 9 - Credit River Between Eglinton Ave. and Dundas St.: Although the ESA is located 700 m downstream of the proposed work area, particular consideration should be given to erosion and sediment controls both during the construction and post-construction phase. Site rehabilitation and revegetation is recommended for this site in order to prevent further erosion of the valley walls and to prevent sedimentation of the water which may affect existing fisheries conditions.
- . ESA No. 12 - Credit River Floodplain at the Reed Dam: It is not expected that the proposed track addition and bridge expansion proposed downstream of ESA No. 12 will impact this area.
- . ESA NO. 17 - Milton Heights: This area has been designated as significant due to the presence of the Milton Heights Escarpment Bluff, a unique feature in the Outlier section. No work has been proposed for this section of the CP Railway track and it is not expected that the proposed service extension will negatively impact the existing conditions.
- . ESA NO. 20 - Guelph Junction: Special care must be taken during the construction process to contain all construction activities within the existing yard area. Any possible contamination during construction should be avoided as this area acts both as a local recharge and discharge region.

#### Vegetation

To accommodate the works proposed, it may be necessary to remove some of the existing vegetation within the recognized right-of-way at the proposed construction sites. Generally, the vegetation units noted within the existing right-of-way are of low botanical significance and no provincially significant, rare or endangered species have been recorded in this area. However, significant or sensitive

vegetation species have been recorded in areas adjacent to sites of proposed construction.

Along the entirety of the track 22 Regionally rare, 5 Provincially rare and 1 Nationally rare forms of vegetation were identified.

It is anticipated that there will be little to no impacts on the identified vegetation since, the majority of it is located some distance from the track.

Three significant forest stands have been identified in proximity to the track. A 10 hectare stand of White Ash, a 30 hectare stand of Hard Wood and a large area of Mixed forest. There will be no impacts to these forested areas due to an increase in the number of trains or the proposed track upgrades.

#### **Water**

15 significant water crossings occur along the track, 11 of which require major bridges. There will be no long term impact on the water quality or quantity from the proposal as the streams have already been impacted by urban and rural activity. There will be some short term impact during construction such as sediment and erosion. These impacts will be mitigated and restoration will occur after construction is complete.

. 15 water crossings

#### **Wetlands**

There a total of 6 wetlands both on or adjacent to the track which were studied. One was classified as Class 1 and 2 by the Ministry of Natural Resources. Another was classified as a Class three wetland and three others were classified as Class 6. For all of the above-mentioned wetlands the track alterations were determined to have no impact. There was one disturbed wetland that was identified for restoration which may be slightly impacted but these impacts are minimal and will be compensated for.

#### **Fisheries**

Of the 15 significant water crossings, 3 have a high quality environment for fish, 2 are rated as good, 5 as fair and 5 as poor. No endangered species were identified in the area. The increase in train service will have no impact on the fish.

#### **Wildlife**

No rare or endangered mammals were identified along the track route. Two mammals of significance, those being the White-Tailed deer and the Porcupine were catalogued and a winter deer range noted. It was concluded that there would be no impact to these mammals from the proposed rail upgrades or service.

Eight rare bird species were noted in the study area. There will be no impact on them from the track improvements or service upgrades.

One rare butterfly was identified, there will be no impact to the butterfly or other insects in the area.

Two rare herpetofauna were catalogued which may be impacted by the construction near water crossings. These impacts will be mitigated through sensitive construction practices.

### **Noise**

The 24 hour receiver location was 30 meters from the right-of-way centre line with a full 180° exposure at a height of 1.5 m above the ground to collect 'worst case' information. The average day increase in noise level with the addition of 34 trains per day ranges between 0.3 and 3.8 decibels. The Ministry of the Environment, Noise Assessment Unit indicated that a nominal increase in ambient noise levels of 5 decibels or less is considered to be tolerable in the context of rail service expansion and consequently, does not warrant consideration of physical noise mitigation measures. Thus the impact of the additional train movements can be considered to be minimal, as the increases in the 24-hour noise levels are within the acceptable tolerance limits. It should be noted that some of the increase in noise levels will be due to the increase in other rail traffic, such as freight trains.

Therefore, based on the assessment findings, noise control mitigation measures will not be required in conjunction with the implementation of all-day service on the Milton GO Line.

### **Land Use**

The land use evaluation included everything within a 300 metre setback from the rail line. Two impact factors were analyzed, the visual/noise impact of additional trains and the potential to which the proposal might induce land use change along the track. It was determined that there was no impact from the additional trains or the track alterations for either of these two factors. As the track was already in use, sensitive land uses were already buffered from the tracks.

### **Archaeological and Heritage Resources**

The Ministry of Culture and Communications recommends that an archaeological assessment be undertaken before development occurs. However, as the right-of-way would have been largely disturbed at the time of original construction over 100 years ago, and also given that most of the proposed construction will be within the rail right-of-way, an archaeological survey would neither be practical nor likely to be of any value.

In the City of Toronto there are several areas of concern including the Garrison Common area. As no construction is proposed in the City of Toronto, there is

virtually no threat of immediate physical damage to the properties existing. However, increased traffic could conceivably cause long term damage as a result of vibrations and pollution. The reduction in auto traffic due to the GO service proposal will, however, reduce air pollution.

In the Cities of Etobicoke and Mississauga as well as the Town of Milton are several buildings that fall into the secondary area of concern, those within 900 ft of the track. There are 6 in Etobicoke, 7 in Mississauga and 5 in Milton.

### **2.3.3 Go Train Service Expansion Program Burlington to Hamilton Study**

The study was commissioned to determine the requirements of shifting GO Train Service in Hamilton from the CN corridor to the CP corridor (with passenger service terminating at the CP/TH&B Station) to allow an incremental increase in GO Train service. Currently the GO Trains terminate at the VIA Station, remote from Hamilton's downtown core, the intercity GO Bus Terminal and nearly all local transit routes - this does not provide a convenient integrated transit service to passengers. The study recommends that the CP/TH&B Station be redeveloped as Hamilton's GO Train terminal, taking over the functions of the existing Rebecca Street Bus facility and accommodating the transfer of GO Train service from the Hamilton VIA Station. A new station is also recommended to service those Hamilton and area commuters wishing to drive to the GO Service, as well as local West Burlington Residents.

This study is being used as a case study to document the environmental impacts of the refurbishing of an existing station to accommodate increased train traffic as well as the construction of a new station. The case study will assist the study team to evaluate the impacts of intermediary stops on the Windsor - Quebec City Route.

#### **ESAs and ANSIs**

The study area is adjacent to or includes parts of three designated Environmentally Sensitive Areas, they are:

- . ESA No. 4 - Sassafras Woods: alterations to Waterdown Road interchange on north side of Highway 403 may have primary and secondary impacts on the western edge and southwest corner of the ESA.
- . ESA No. 3 - Grindstone Creek Valley: may affect forested sections, ravine systems, and fish/wildlife breeding habits and movement corridors.
- . ESA No. 16 - RBG-Cootes Paradise: may affect shore habitat areas along Hamilton Harbour and Old Cootes Paradise outlet.

### **Vegetation**

There is no natural vegetation that will be impacted by additional trains at the CP/TH&B Station. The proposed Waterdown Station will be located in Maple-Sumac scrub growth which is disturbed with weedy specimens predominating. The existing vegetation lacks the significance to warrant preservation and can be reestablished following construction.

The Waterdown Station will impact the western edge and southwest corner of the Waterdown Road - Sassafras Woods ESA. Specific mitigation measures will be necessary. Maintenance of some of the more mature Maple Ravine Forest will provide a buffer/screening/wildlife link.

### **Water Quality/Quantity**

The study area, along the entirety of the route, is drained by five warm water streams. These watercourses originate in rural Escarpment Lands, and flow through agricultural lands and finally through urban and urbanizing lands to Lake Ontario. The major water resources along the study corridor are Grindstone Creek and associated tributaries and Hamilton Harbour with its associated ponds and inlets. Neither of these water bodies is impacted through the upgrading of the CP/TH&B Station or the construction of the Waterdown Station.

### **Wetlands**

There are two wetlands in the study area, Cootes Paradise is a Class 1, and Grindstone Creek a Class 2. The undertaking involves the expansion of railway crossings of several tributaries to Grindstone Creek and the crossing of Grindstone Creek at Hidden Valley Road upstream of the Grindstone Creek wetland. Mitigation features will maintain or improve the wetland features and values.

### **Fisheries**

Key fisheries habitat is located at Grindstone Creek and along the Hamilton Harbour shoreline and associated ponds and inlets. A high level of mitigation at the stream crossings and shorelines corridor areas will be required to minimize water quality and fisheries/wildlife habitat impacts.

### **Wildlife**

Although the rail corridors are generally in urban and suburban areas, the presence of features such as the Grindstone Creek Valley, Hamilton Harbour, Royal Botanical Gardens, and Sassafras Woods has resulted in exceptionally abundant and diverse wildlife in such an area. None of the observed mammal species is considered rare, threatened or endangered at the regional, provincial, or national level.

### **Noise**

There are no residences near the proposed Waterdown Road Station, which is located between a busy railway and a freeway, and the CP/TH&B Station is in a

busy downtown area where background auto traffic and freight train noise dominates the noise sources. It is therefore not considered that the recommended GO Train service improvements will have a significant noise impact on the station vicinities.

Using 1988 traffic counts provided by the City of Hamilton, and Section 7 of the Ministry of Environments manual "Environmental Noise Assessment in Land Use Planning (1987)", current and future (10 years) road traffic noise levels were calculated for the CP/TH&B Station site. The Waterdown Station site was not analyzed as there are no residential dwellings in the near vicinity.

Future traffic was assumed to be approximately 20 percent greater than existing levels, based on ten years of 2 percent annual growth. The future traffic noise levels increase by 1 dBA from current levels.

#### **Land Use**

Since the study is limited to considering service alternatives in existing corridors, major environmentally significant community issues are limited Station-generated impacts on adjacent communities in the areas of traffic and parking. The effect on property values, vibration, air pollution, the possible need for additional property, and the possible disruption of the community during construction have also been identified by residents as significant issues.

The CP/TH&B Station is located within the heart of Hamilton, surrounded by high density residential, commercial and Office developments. The Station location is not very sensitive to change as the urban core has been undergoing significant redevelopment for the past decade and plans continue to be brought forward for future change. However, the issues of station related land use changes on the high density and historic residential areas, mainly to the southwest, is an issue of significance to the local residents.

There is no sensitivity to land use changes identified in the Waterdown Road area.

#### **Archaeological and Heritage Resources**

The CP/TH&B Station is currently a landmark building with historical/architectural merit. Use of the station as an intermodal transit station would include its refurbishing.

3. REFERENCES

Ministry of Transportation of Ontario

- . Gordon Bell, Eastern Region (613) 544-2220
- . Peter Chackers (416) 235-5567
- . Fred Leach (416) 235-5545
- . Arthur Tai, Transportation Demand and Forecasting Office (416) 235-4086
- . Dave Wake, South West Region (519) 649-3007
- . Ted Irving, South West Region (519) 681-1441

Via Rail

- . Mr. Gabor Matyas (514) 871-6656

GO Transit

- . Eric Elsen (416) 665-9211

Ontario Bus Industry

- . Richard Gun, Research and Development Group (416) 625-9510

Motor Coach Industriel, Winnipeg

- . Dave Stanbury, Urban Busses (204) 224-1251
- . George Hunt (204) 786-3301

Glossaire

---

|                         |   |
|-------------------------|---|
| Aspect :                | Chacune des faces diverses sous lesquelles une chose se présente.   |
| But :                   | Point que l'on se propose d'atteindre, de réaliser, en faisant tous les efforts possibles pour y parvenir. Les buts ainsi définis ne permettent que l'évaluation qualitative des aspects environnementaux. Ces buts ne peuvent être quantifiés en raison d'un manque de données disponibles ou du niveau de précision de l'étude.   |
| Critère :               | Élément auquel on peut se référer pour porter un jugement.  |
| Déplacement induit:     | Lors de l'accroissement de l'offre en transport, soit par l'ajout d'un nouveau mode de transport ou par l'accroissement de la capacité du système de transport, il s'en suit généralement un accroissement de la demande. Les déplacements induits sont donc de nouveaux déplacements qui n'auraient pu être possibles s'il n'avait été de l'accroissement de l'offre en transport. |
| Déplacement multimodal: | Concerne les déplacements nécessitant l'utilisation de plus d'un mode de transport entre le point origine et le point destination.  |
| Enjeu :                 | Ce que l'on peut gagner ou perdre en réalisant un projet.   |
| Environnement :         | L'eau, l'atmosphère et le sol ou toute combinaison de l'un ou l'autre ou, d'une manière générale, le milieu ambiant avec lequel les espèces vivantes entretiennent des relations dynamiques.  |

---

Effets sur l'environnement :

### Les effets directs

Ces effets sont directement reliés au projet. L'accroissement des niveaux de bruit, suite à l'implantation d'un nouveau système de transport, est un des nombreux exemples d'effets directs d'un projet sur l'environnement.

### Les effets indirects

Ces effets ne sont pas a priori directement reliés à un projet modifiant l'environnement. Ces effets indirects découlent dans bien des cas d'effets directs du projet sur l'environnement. L'accroissement de la consommation de médicaments (somnifères, tranquillisants, médicaments pour troubles cardio-vasculaires) est un des nombreux exemples d'effets indirects d'un projet sur l'environnement. Dans le cas présent, cette surconsommation de médicament pourrait découler de l'accroissement des niveaux de bruit, suite à une modification de l'offre en transport.

### Les effets à court, à moyen et à long termes

Ce sont les effets directs ou indirects d'un projet déterminé selon leur horizon de survenance. Ainsi les effets à court terme sont les effets d'un projet qui se manifestent pendant ou presque immédiatement après une modification de l'environnement. Par contre, les effets à moyen et à long termes sont les effets d'un projet qui ne se manifestent pas immédiatement après une modification de l'environnement mais qui sont plutôt susceptibles de se manifester à plus long terme. Ces effets se manifestent surtout par des problèmes de santé. Les polluants dans l'atmosphère qui, selon certains auteurs, peuvent avoir des conséquences extrêmement néfastes sur la santé future des populations sont un bon exemple d'effets à plus long terme sur l'environnement. Le risque, dans l'évaluation de ces effets à moyen ou à long terme, est que des dommages irréversibles pourraient survenir avant même que l'on puisse en identifier la cause.

---

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Mobilité réduite:          | Se dit des personnes qui pour diverses raisons ont de la difficulté à se déplacer. Il s'agit bien entendu des personnes souffrant d'un handicap physique ou intellectuel quelconque mais également des personnes âgées, des personnes accompagnant de jeunes enfants et des étudiants. Ces derniers font parties de la classe de la population désavantagée sur le plan de la mobilité à cause de leur statut socio-économique. |
| Objectif :                 | Point précis et devant être atteint. Le niveau d'atteinte de ces objectifs est défini à partir d'une évaluation quantitative.   |
| Paramètre :                | Élément important dont la connaissance explicite les caractéristiques essentielles d'un ensemble, d'une question.   |
| Rupture de charge:         | En transport de personnes, les ruptures de charge concernent les transferts nécessaires afin d'arriver à destination. Ces ruptures de charge impliquent, en plus du transfert des personnes, le transfert de leurs bagages.   |
| Scénario multimodal:       | Se dit d'un scénario de transport comportant plusieurs modes concurrentiels (avion, train, automobile et autocar).  |
| Surplus aux consommateurs: | Le surplus aux consommateurs se définit comme étant le bénéfice obtenu par les usagers suite à une amélioration de l'offre en transport. Il combine des coûts en temps et en argent afin de déterminer ce qu'on est prêt à payer pour effectuer un déplacement. Les coûts en temps consommé pour un déplacement tiennent compte de la valeur même de ce temps.  |

---

Annexe A

---

PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO

## TABLE DES MATIÈRES

|  | <u>Page</u> |
|--|-------------|
| <b>ANNEXE A</b>  |             |
| 1.0 INTRODUCTION .....   | A.1         |
| 2.0 ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE ...   | A.1         |
| 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers .....                               | A.5         |
| 2.1.1 Consommation énergétique .....   | A.5         |
| 2.1.2 Mobilité .....   | A.5         |
| 2.1.3 Pollution atmosphérique .....  | A.5         |
| 2.1.4 Sécurité publique .....  | A.6         |
| 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport .....                                    | A.6         |
| 2.2.1 Bruit et vibrations .....  | A.6         |
| 2.2.2 Développement économique régional .....  | A.6         |
| 2.2.3 Écosystèmes naturels .....   | A.6         |
| 2.2.4 Perceptions et modifications sociales .....  | A.6         |
| 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | A.6         |
| 3.0 SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE .....                     | A.7         |
| 3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques .....                          | A.7         |
| 3.1.1 Pollution atmosphérique .....  | A.7         |
| 3.1.2 Sécurité publique .....  | A.12        |
| 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire .....  | A.12        |
| 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques .....                      | A.12        |
| 3.2.1 Mobilité .....   | A.12        |
| 3.2.2 Développement économique régional .....  | A.13        |
| 3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques ..... | A.13        |

### LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

- Figure A.1 Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure A.2 Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto

## LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

- Figure A.3 Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure A.4 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Figure A.5 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto
- Tableau A.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2005
- Tableau A.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993: horizon 2025

L'annexe A du rapport présente les résultats de la comparaison des scénarios d'investissement selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques. Cette comparaison a été effectuée en vue d'alimenter l'analyse coût-bénéfice global du projet de train rapide Montréal-Toronto. Les prévisions d'achalandage correspondant au projet sont présentées au figures A.1 à A.3.

## 1. INTRODUCTION

Les aspects faisant l'objet d'une analyse coûts-bénéfice environnementale et socio-économique dans le présent rapport comprennent le critère «mobilité», le critère «pollution atmosphérique», le critère «sécurité publique», le critère «développement économique régional» et le critère «utilisation du sol et aménagement du territoire». Ces critères et leurs objectifs et buts correspondants, sont décrits au chapitre 4.

Les critères «consommation énergétique», «bruits et vibrations», «écosystèmes naturels» et «perceptions et modifications sociales» n'ont pu être considérés dans l'analyse coût-bénéfice du projet en raison de la non disponibilité de données susceptibles d'être traduites en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques.

Tel qu'indiqué à l'annexe E du rapport, il est particulièrement difficile d'estimer le coût des impacts du transport sur l'environnement car l'évaluation monétaire de ces impacts reste encore du domaine de la recherche scientifique. On se doit donc de souligner le caractère spéculatif de la quantification en termes monétaires des aspects environnementaux et socio-économiques associés au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor.

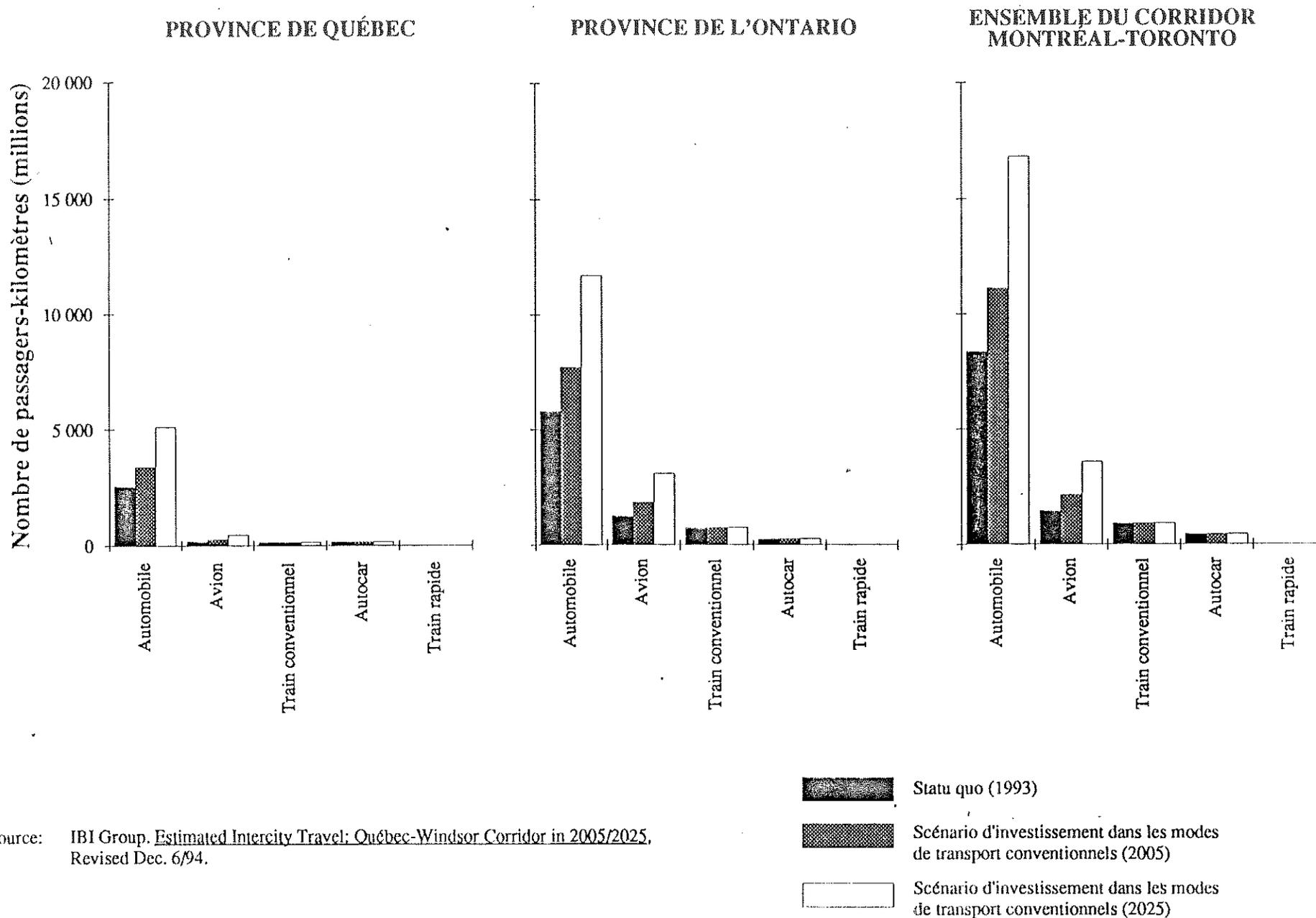
À ces difficultés d'ordre plus général s'ajoutent des problèmes particuliers relativement aux aspects environnementaux et socio-économiques qui ne sont pas transposables en termes monétaires dans le cadre de la présente étude. Les aspects posant un problème à cet égard sont les écosystèmes naturels, le bruit et les vibrations, les perceptions et modifications sociales et certains aspects reliés à l'utilisation du sol et l'aménagement du territoire comme les effets de barrière, le patrimoine historique et archéologique et le paysage. De façon plus spécifique, il existe même un consensus dans la communauté scientifique à l'effet que les techniques d'évaluation des coûts environnementaux associés à la gestion des milieux humides resteront inadéquats dans un avenir prévisible.

## 2. ASPECTS FAISANT L'OBJET D'UNE ÉVALUATION MONÉTAIRE

Les aspects faisant l'objet d'une évaluation en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques aux fins de l'étude sont décrits ci-après.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

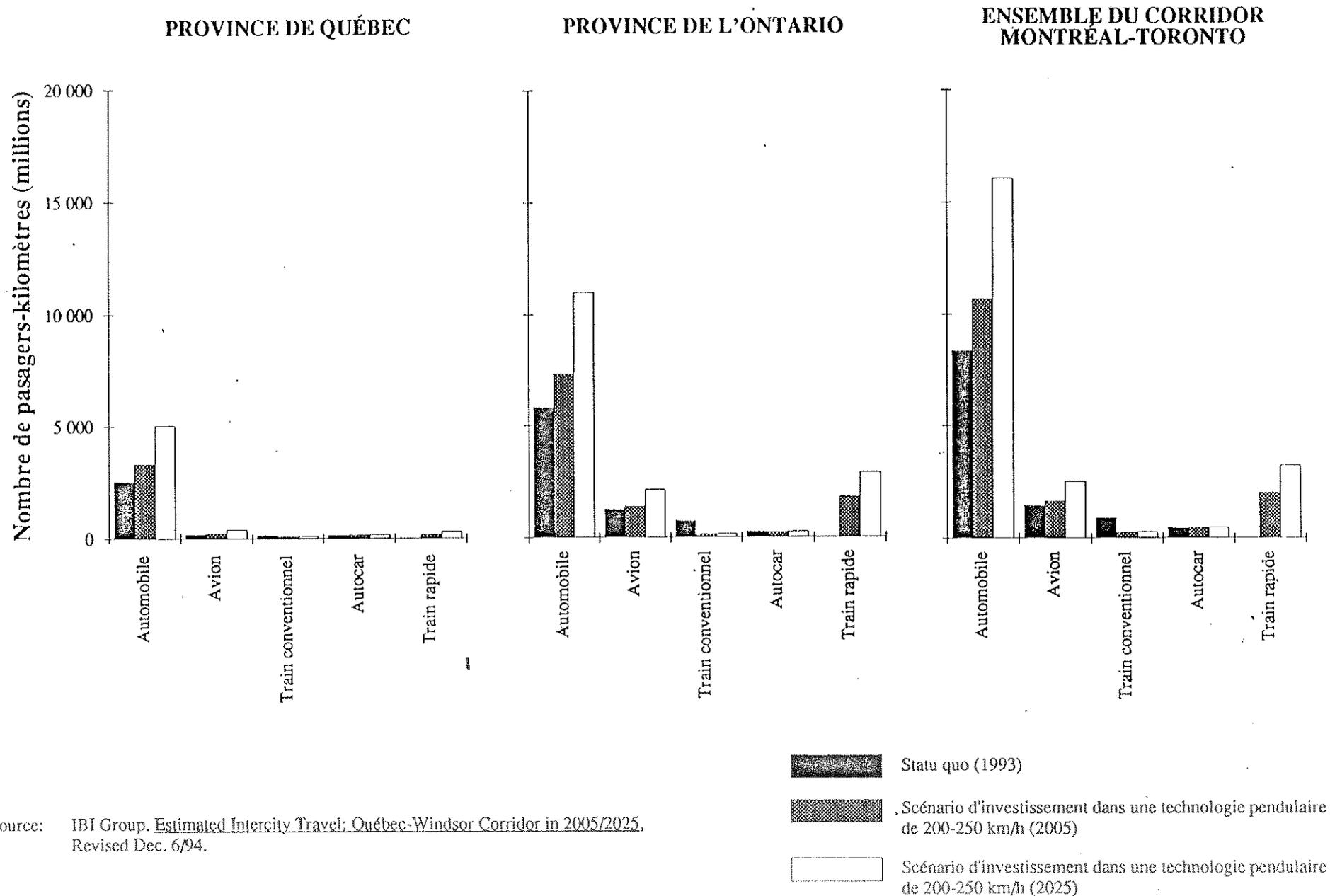
Figure A.1: Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

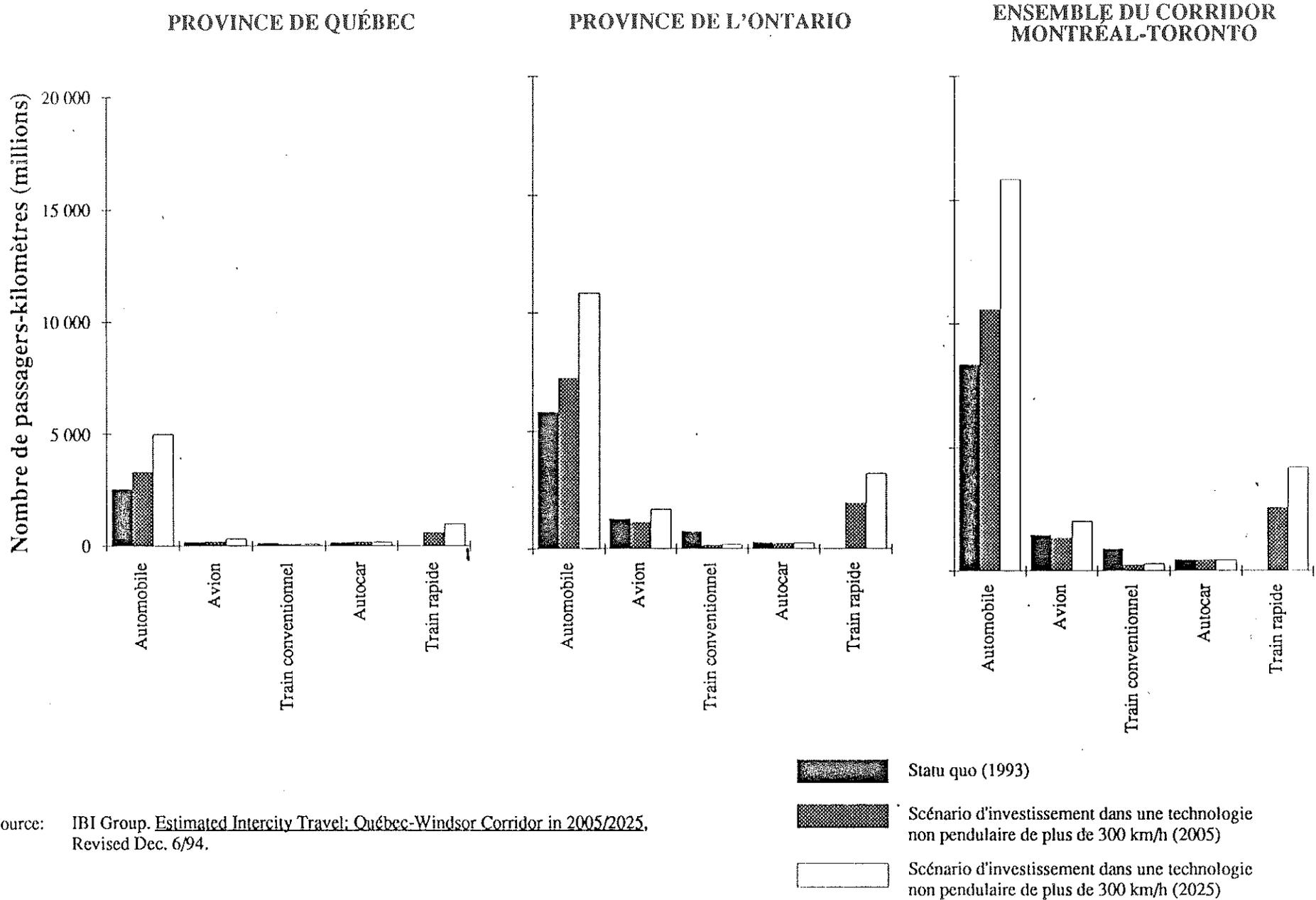
Figure A.2: Scénario d'investissement dans une technologie pendulaire de 200-250 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

**PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO  
ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)**

Figure A.3: Scénario d'investissement dans une technologie non pendulaire de plus de 300 km/h, par province et pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



Source: IBI Group. Estimated Intercity Travel: Québec-Windsor Corridor in 2005/2025, Revised Dec. 6/94.

## 2.1 Aspects spécifiques de l'exploitation des systèmes de transport de passagers

### 2.1.1 Consommation énergétique

Le rapport ne présente pas de coûts environnementaux associés à la consommation énergétique en raison de la non-disponibilité de telles données. Les coûts comme tels de consommation énergétique pour le train rapide sont considérés comme des coûts d'opération des systèmes de transport plutôt que des externalités environnementales. Cependant, il peut être raisonnable de considérer qu'une large partie des coûts environnementaux liés à la consommation énergétique sont déjà inclus dans les coûts environnementaux déterminés pour la pollution atmosphérique. Par ailleurs, il n'est pas possible d'évaluer les coûts environnementaux liés à la perte de ressources énergétiques non renouvelables dans le cadre de la présente étude.

### 2.1.2 Mobilité

La figure A.5 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les bénéfices socio-économiques pour les usagers actuels et futurs liés à la mobilité offerte par un nouveau service de train rapide. Ces bénéfices sont identifiés sous forme de surplus aux consommateurs dans les études de Prévision d'achalandage. On distingue deux niveaux de surplus aux consommateurs dans ces études: le surplus sans ou avec constante de préférence modale.

### 2.1.3 Pollution atmosphérique

La figure A.4 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, les coûts environnementaux associés aux émissions de dioxyde et de monoxyde de carbone (CO<sub>2</sub> et CO), de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), d'oxyde d'azote (NO<sub>x</sub>), de composés organiques volatils (COV) et de particules en suspension (PS). Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F2 en termes de dollars 1989/kilogramme d'émissions de CO<sub>2</sub>, de SO<sub>2</sub>, de NO<sub>x</sub>, de O<sub>3</sub> et de PS et sont issus du Rapport final de la Commission sur le transport des voyageurs au Canada. Les coûts unitaires définis pour le CO<sub>2</sub> reflètent les coûts de limitation des dommages de ce type d'émission, alors que les coûts unitaires estimés pour les autres types d'émission atmosphérique visent à cerner les dommages comme tels résultant de la pollution. Les résultats présentés aux tableaux A.1 et A.2 sont obtenus en multipliant les totaux des figures 5.4 à 5.7 du chapitre 5 par les coûts unitaires de référence ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,1258 (référence Statistique Canada). Le coût unitaire de référence défini pour le NO<sub>x</sub> et le O<sub>3</sub> (2,14 dollars 1989/kilogramme) a été transposé en coût unitaire pour le NO<sub>x</sub> et les COV aux fins de la présente étude puisque ces deux catégories d'émissions sont relativement équivalentes.

#### 2.1.4 Sécurité publique

La figure A.4 et les tableaux A.1 et A.2 présentent pour chacun des scénarios considérés les coûts socio-économiques assumés par la collectivité en ce qui a trait aux accidents avec décès et aux accidents avec blessures graves. Les coûts unitaires de référence utilisés pour établir ce tableau sont présentés à la fin de l'annexe F4 en termes de dollars 1993/victime et sont issus de deux rapports de Transport Canada, à savoir le Guide to Benefit-Cost Analysis in Transport Canada (pour les décès) et le rapport Economic Criteria for Airport Traffic Services (pour les blessures).

### 2.2 Aspects spécifiques de la localisation des infrastructures de transport

#### 2.2.1 Bruit et vibrations

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.2 Développement économique régional

La figure A.5 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des bénéfices socio-économiques associés au développement économique régional induit par un service de train rapide dans le corridor. Les bénéfices relatifs aux incidences sur l'emploi et le tourisme sont évalués dans l'étude sur la Stratégie industrielle et les avantages économiques. Les bénéfices relatifs aux incidences sur la location de concessions dans les stations retenues pour un service de train rapide sont évalués dans l'étude sur le Transport de marchandises légères.

#### 2.2.3 Écosystèmes naturels

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices environnementaux n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.4 Perceptions et modifications sociales

Aucune donnée susceptible d'être traduite en termes de coûts et bénéfices socio-économiques n'est disponible en relation avec ce critère.

#### 2.2.5 Utilisation du sol et aménagement du territoire

La figure A.4 et les tableaux A.1 et A.2 présentent, pour chacun des scénarios considérés, une estimation des coûts de pertes de production agricole associés à la mise en place de nouvelles infrastructures pour le train rapide. Ces coûts sont évalués à l'annexe F7 du rapport. L'estimation des coûts de pertes de production

agricole sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor a été effectuée en se référant à des données de Statistique Canada sur la production agricole dans les comtés et régions traversés par les nouvelles emprises envisagées pour le service de train rapide. Ces coûts sont ajustés en dollars 1993 à l'aide d'un facteur de conversion de 1,0176.

Il est important de rappeler que les coûts indiqués pour les pertes de production agricole dans le corridor sont très approximatifs, puisqu'ils ne tiennent pas compte des terres de catégorie 3,4, ou 5 qui peuvent souvent être aussi productifs que les terres de première catégorie. Ces coûts ne prennent également pas en considération la disponibilité de terres productives dans le corridor et l'impact d'accords commerciaux comme l'ALENA et le GATT sur la valeur des productions agricoles dans le corridor. Enfin, les coûts de pertes de production agricole ne reflètent qu'une partie des externalités environnementales associées au critère «utilisation du sol et aménagement du territoire».

### **3. SYNTHÈSE DES RÉSULTATS DE L'ANALYSE COÛT-BÉNÉFICES ENVIRONNEMENTAL ET SOCIO-ÉCONOMIQUE**

Les résultats de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques sont présentés dans les figures A.4 et A.5 et dans les tableaux A.1 et A.2, pour les horizons temporels de 2005 et 2025, par province et pour l'ensemble du corridor.

#### **3.1 Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques**

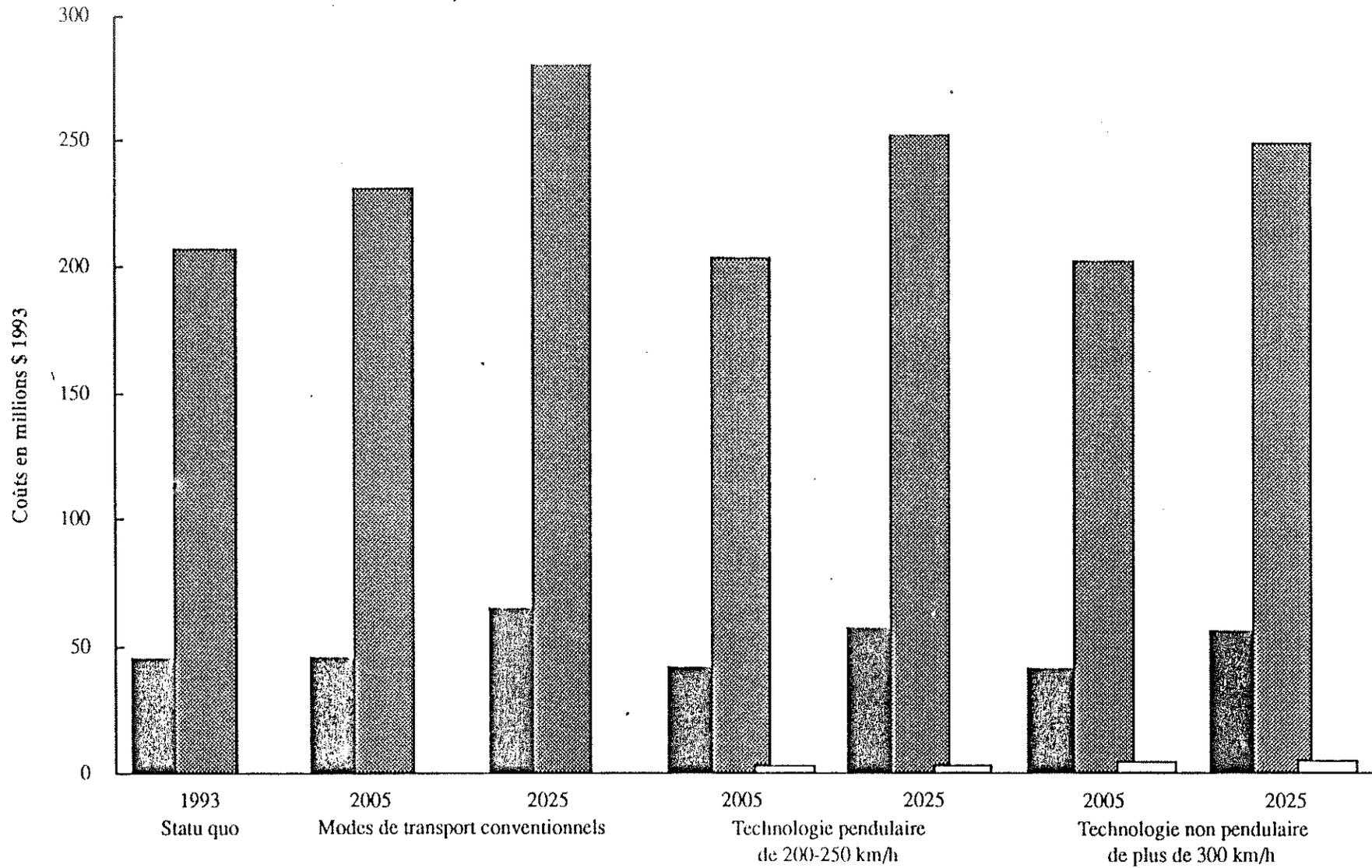
##### **3.1.1 Pollution atmosphérique**

Les coûts environnementaux et socio-économiques annuels associés à la pollution atmosphérique générée par le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 47 millions de dollars à 63 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 2,2 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 4,6 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait de diminuer ces coûts de 1,6 millions de dollars par année en 2005 et de 3,4 millions de dollars par année en 2025.

# PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

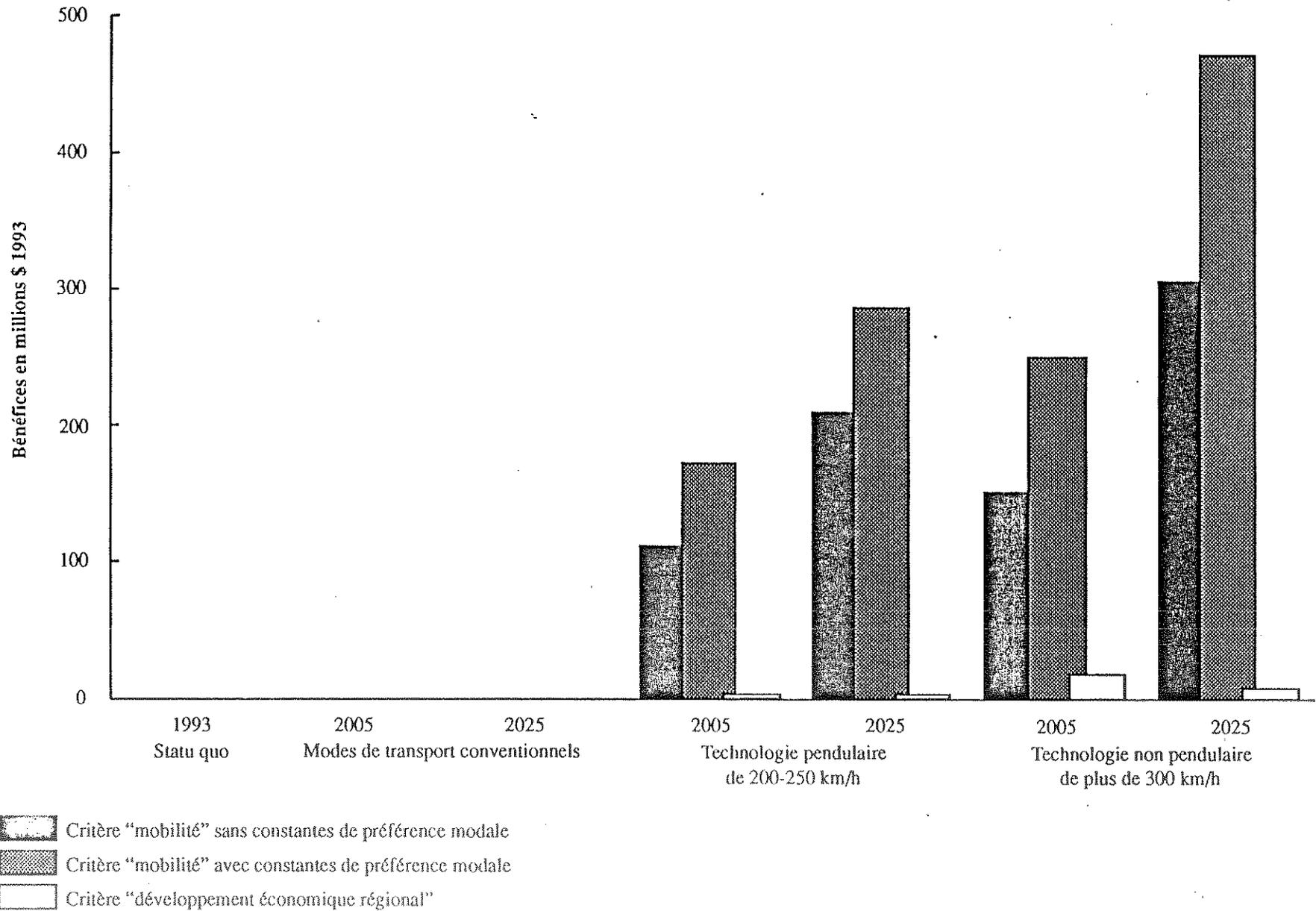
Figure A.4 : Comparaison des scénarios selon leurs coûts environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



-  Critère "pollution atmosphérique"
-  Critère "sécurité publique"
-  Critère "utilisation du sol et aménagement du territoire"

# PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME

Figure A.5 : Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques pour l'ensemble du corridor Montréal-Toronto



PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau A.1 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2005

| TRONÇONS-SCÉNARIOS   | PROVINCE DE L'ONTARIO |  |  |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |  |   | CORRIDOR MONTRÉAL-TORONTO |   |  |   |
|--|-----------------------|--|--|---|--------------------|---|--|---|---------------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2: 75) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)          | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |  |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -  | 81,0   | 123,0   | -                  | -   | 30,8   | 27,0  | -                         | -   | 111,8  | 150,0   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -  | 114,9  | 184,7   | -                  | -   | 57,6   | 62,6  | -                         | -   | 172,5  | 247,3   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 35,7   | 34,6   | 34,2  | 11,8               | 11,8  | 11,3   | 11,1  | 47,2                      | 47,5  | 45,9   | 45,3  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 179,5  | 152,6  | 150,9   | 46,3               | 53,3  | 50,7   | 50,6  | 207,0                     | 232,8   | 203,3  | 201,5   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |  |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -  | 4,9  | 13,5  | -                  | -   | 3,3  | 6,1   | -                         | -   | 1,7  | 19,6  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -  | 0,8  | 1,0   | -                  | -   | 0,0  | 0,3   | -                         | -   | 0,8  | 1,3   |
| TOTAL (1)  |                       |  | 102,1  | 49,6  |                    |   | 34,5   | 28,9  |                           |   | 136,5  | 78,5  |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 215,2  | 68,2   | 12,1  | 58,1               | 65,1  | 7,7  | 6,7   | 254,2                     | 280,3   | 75,8   | 18,8  |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques

▒ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

(1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets

(2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale

(3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)

(4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

PROJET DE TRAIN RAPIDE MONTRÉAL-TORONTO ASPECTS ENVIRONNEMENTAUX À LONG TERME (2025)

Tableau A.2 Estimation des coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques annuels en millions de dollars 1993 : horizon 2025

| TRONÇONS-SCÉNARIOS<br>CRITÈRES   | PROVINCE DE L'ONTARIO |   |  |   | PROVINCE DE QUÉBEC |   |  |   | CORRIDOR MONTRÉAL-TORONTO |   |  |   |
|--|-----------------------|---|--|---|--------------------|---|--|---|---------------------------|---|--|---|
|  | Statu quo (1993)      | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)   | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) | Statu quo (1993)          | Scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnels (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie pendulaire de 200-250km/h (2005) | Scénario d'investissement dans la technologie non pendulaire de plus de 300 km/h (2005) |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE L'EXPLOITATION DES SYSTÈMES DE TRANSPORT DE PASSAGERS DANS LE CORRIDOR</b> |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Mobilité (1)   | -                     | -   | 157,4  | 251,5   | -                  | -   | 54,0   | 56,5  | -                         | -   | 211,4  | 308,0   |
| • Mobilité (2)   | -                     | -   | 197,6  | 351,7   | -                  | -   | 89,8   | 118,3   | -                         | -   | 287,4  | 470,0   |
| • Pollution atmosphérique  | 35,4                  | 47,9  | 45,3   | 44,5  | 11,8               | 15,2  | 14,4   | 14,0  | 47,2                      | 63,1  | 59,7   | 58,5  |
| • Sécurité publique  | 160,7                 | 212,6   | 185,9  | 183,2   | 46,3               | 67,3  | 64,9   | 64,8  | 207,0                     | 279,9   | 250,8  | 248,0   |
| <b>ASPECTS SPÉCIFIQUES DE LA LOCALISATION DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT DANS LE CORRIDOR</b>      |                       |   |  |   |                    |   |  |   |                           |   |  |   |
| • Dév. économique (3)  | -                     | -   | 4,9  | 13,5  | -                  | -   | 3,3  | 6,1   | -                         | -   | 1,7  | 19,6  |
| • Utilisation du sol (4)   | -                     | -   | 0,8  | 1,0   | -                  | -   | 0,0  | 0,3   | -                         | -   | 0,8  | 1,3   |
| TOTAL (1)  |                       |   | 69,7   | 36,3  |                    |   | 28,6   | 16,5  |                           |   | 98,2   | 19,8  |
| TOTAL (2)  | 196,1                 | 260,5   | 29,5   | 136,5   | 58,1               | 82,5  | 7,2  | 45,3  | 254,2                     | 343,0   | 22,2   | 181,8   |

□ Coûts environnementaux et socio-économiques

▨ Bénéfices environnementaux et socio-économiques

- (1) Surplus aux consommateurs basé sur le temps et le coût des billets
- (2) Surplus aux consommateurs basé sur le temps, le coût des billets et des constantes de préférence modale
- (3) Bénéfices annuels basés sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares (ne tient pas compte de l'impact sur l'emploi ailleurs au Canada)
- (4) Coûts annuels de pertes de production agricole basés sur les terres de catégories 1 et 2 dans le corridor

### 3.1.2 Sécurité publique

Les coûts socio-économiques annuels associés aux nombres d'accidents avec décès ou blessures graves attribuables au transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient augmenter de 207 millions de dollars à 280 millions de dollars entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h contribuerait à diminuer ces coûts de 31,3 millions de dollars par année à partir 2005 et de 31,9 millions de dollars par année à partir de 2025, en comparaison avec le scénario de train conventionnel. L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait d'autre part de réduire ces coûts de 29,5 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 29,1 millions de dollars par année à partir de 2025.

### 3.1.3 Utilisation du sol et aménagement du territoire

Les coûts socio-économiques annuels associés aux pertes de production agricole pour le transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor devraient être négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.4).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h impliquerait des coûts annuels de pertes de production agricole de l'ordre de 1,3 millions de dollars, alors que ces coûts annuels seraient de l'ordre de 0,8 million de dollars pour le scénario de 200-250 km/h.

## 3.2 Comparaison des scénarios selon leurs bénéfices environnementaux et socio-économiques

### 3.2.1 Mobilité

Les bénéfices annuels liés à l'accessibilité pour les usagers actuels et futurs des modes de transport interurbain de passagers dans le corridor Québec-Windsor seraient négligeables entre 1993 et 2025, pour le scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.5).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 150 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 308 millions de dollars par année à partir de 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs s'élèverait à 247 millions de dollars en 2005 et à 470 millions de dollars en 2025.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h procurerait un surplus aux consommateurs basé sur des économies de temps et le coût des billets de 112 millions de dollars par année en 2005 et de 211 millions de dollars en 2025. En tenant compte des constantes de préférence modale de la clientèle, le surplus aux consommateurs passerait à 172 millions de dollars en 2005 et à 287 millions de dollars en 2025.

### **3.2.2 Développement économique régional**

Les bénéfices annuels du transport interurbain de passagers sur l'emploi, le tourisme et les revenus générés par la location de concessions dans les gares seraient négligeables entre 1993 et 2025, dans le cas du scénario d'investissement dans les modes de transport conventionnel (voir figure A.5).

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de générer des retombées économiques de l'ordre de 20 millions de dollars par année en 2005 et en 2025, alors que le scénario de 200-250 km/h permettrait de générer des retombées de l'ordre de 2 millions de dollars par année en 2025 et en 2025.

### **3.3 Bilan de la comparaison des scénarios selon leurs coûts et bénéfices environnementaux et socio-économiques**

L'investissement dans une technologie de plus de 300 km/h permettrait de réduire de 32 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 35 millions par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en compte des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel investissement à 299 millions de dollars par année en 2005 et à 525 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

L'investissement dans une technologie de 200-250 km/h permettrait d'autre part de réduire de 17 millions de dollars par année à partir de 2005 et de 32 millions de dollars par année à partir de 2025 les coûts environnementaux et socio-économiques associés au scénario de train conventionnel. La prise en considération des retombées économiques liées à la mobilité et au développement économique régional contribuerait à augmenter le bénéfice environnemental et socio-économique d'un tel investissement à 204 millions de dollars par année en 2005 et à 321 millions de dollars par année en 2025, en incluant les constantes de préférence modale de la clientèle.

## ÉQUIPE DE RÉALISATION

### Équipe de travail:

Vincent Roquet, Urbaniste, chargé de projet, Dessau  
Denise Martin, Urbaniste, Dessau  
Sally Brady, Urbaniste, MMM

### Équipe de spécialistes:

Mark Vanderheyden, Ingénieur, RWDI  
Hans Vanpoorten, Analyste financier, MMM  
Steven Rees, Économiste en transports, Acres  
Kay Ashwood, Biologiste, Acres  
Claude Yockell, Acousticien, Dessau

### Comité de révision:

Michel Gariépy, Doyen, Faculté de l'aménagement, Université  
de Montréal  
Louise Roy, Président, L.R. Services Conseil  
John Kennedy, Directeur, Planification urbaine, MMM  
Jean-Pierre Pelletier, Directeur, Environnement et  
aménagement du territoire, Dessau  
Douglas Whitehead, Directeur, Planification des transports,  
Dessau