

L'électrification du transport collectif : un pas vers l'indépendance énergétique du Québec

Sous la direction de **Robert Laplante**


Gabriel Ste-Marie

Jules Bélanger

Pierre Langlois

Gilles L. Bourque

DÉCEMBRE 2010



© Institut de recherche en économie contemporaine
ISBN 978-2-923203-10-2
Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Québec, 2010
Dépôt légal — Bibliothèque nationale du Canada, 2010
IRÉC, 1030, rue Beaubien Est, bureau 103, Montréal (Québec) H2S 1T4

Résumé

Malgré le mouvement de réaction conduit par les géants du pétrole, qui s'oppose farouchement aux mesures prises pour sortir d'une économie fondée sur l'énergie sale, il ne fait aucun doute à nos yeux que la prochaine révolution industrielle est déjà en marche et, qu'à plus ou moins brève échéance, toutes les économies nationales devront s'y adapter. L'ère du pétrole bon marché est terminée et avec elle la structure industrielle qui y était jusqu'à maintenant associée.

Dans ce contexte, le Québec est admirablement bien doté pour construire son indépendance énergétique et se donner des infrastructures économiques adaptées aux défis du vingt-et-unième siècle. Il possède un potentiel exceptionnel d'énergies hydraulique et éolienne qui peut être exploité et mis en valeur dans des délais relativement courts. Pour une transition vers une économie verte se déployant sur les plans industriel, commercial et environnemental, il faudrait toutefois une volonté politique audacieuse, qui ferait de l'indépendance énergétique du Québec un objectif stratégique prioritaire, visant une restructuration industrielle d'envergure.

La réorganisation de nos infrastructures de transport pourrait constituer la pierre angulaire de cette stratégie. En effet, c'est en matière de transport que la vulnérabilité de l'économie québécoise est la plus grande et où la transition serait la plus difficile à affronter en cas de choc pétrolier. Le choix d'une stratégie d'électrification du transport collectif nous apparaît s'imposer d'évidence. Afin de bien lancer le débat public sur l'opportunité et la pertinence de proposer aux Québécois de souscrire à une corvée transport, c'est-à-dire un grand projet de recours à l'électrification du transport collectif, ce rapport de l'IRÉC présente les résultats de la première phase d'un vaste programme de recherche sur l'indépendance énergétique du Québec.

Le présent rapport de recherche permet d'établir de façon empirique la valeur économique de la mise en œuvre d'un plan global reposant sur :

- 1) l'accélération de projets de transport collectif existants;
- 2) le devancement et la réalisation de projets prévus;
- 3) la création d'un réseau national de transport collectif reposant sur la technologie du monorail.

Ce rapport permet de mesurer les effets structurants et les retombées économiques consolidées que pourrait avoir un vaste projet d'ensemble, une corvée transport, accélérant les investissements et y incorporant un projet de réseau national de transport par monorail.

Irrémédiablement, dans un avenir plus ou moins rapproché, l'enchérissement prévisible du pétrole se traduira par une explosion des importations et par une fuite de plus en plus importante d'activités économiques à l'extérieur du Québec. Or, depuis la fermeture du seul fabricant d'automobiles, à Boisbriand, c'est la fabrication d'équipements de transport collectif (train, métro, autobus) qui domine le sous-secteur québécois du transport terrestre. On peut dire que l'économie québécoise s'est, par la force des choses davantage que par une stratégie clairement assumée, progressivement spécialisée dans le domaine du transport collectif. Le moment est maintenant venu d'en faire volontairement un secteur clé, de calibre mondial, du développement économique du Québec.

Ensemble, les projets de transport collectif pris en compte dans ce rapport concernent des investissements d'un peu moins de 20 milliards \$. L'évaluation des retombées économiques directes et indirectes permet d'estimer la création de près de 140 000 emplois et d'une valeur ajoutée totale de 11,9 milliards \$, dont 6,3 milliards \$ versés en salaires, 5,3 milliards \$ en rémunération du capital et 320 millions \$ en revenus nets des travailleurs autonomes. Par ailleurs, les revenus fiscaux des deux niveaux de gouvernement (impôts, taxes, parafiscalité) s'élèveraient à près de 2,3 milliards \$.

Table des matières

Présentation

Un pas vers l'indépendance énergétique

par Robert Laplante et Gilles L. Bourque 1

CHAPITRE 1

Revue de littérature portant sur les projets de transport en commun

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger 15

CHAPITRE 2

L'importance de l'automobile au Québec

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger 25

CHAPITRE 3

L'importance des produits pétroliers au Québec

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger 37

CHAPITRE 4

Les projets proposés : coûts et envergure

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger 51

CHAPITRE 5

Évaluation sommaire des coûts pour un réseau de monorails rapides suspendus à moteurs-roues

par Pierre Langlois 57

CHAPITRE 6

Évaluation des retombées économiques du projet d'un réseau de monorails rapides suspendus à moteurs-roues

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger 79

CHAPITRE 7

Évaluation des retombées économiques des projets de transport en commun proposés

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger 85

Annexe A

**Retombées économiques par secteur du projet d'un réseau de monorails
rapides suspendus à moteurs-roues 89**

Annexe B

Retombées économiques par secteur des projets de transport en commun 99

Annexe C

Informations sur les auteurs 107

Présentation

Un pas vers l'indépendance énergétique

par Robert Laplante et Gilles L. Bourque

La chose n'est pas toujours évidente à déceler derrière les gros nuages noirs que fait planer la crise financière et ses impacts sur l'économie réelle, mais le modèle industriel basé sur les énergies fossiles a déjà commencé de muter. Les changements climatiques, l'accélération technologique et la conscience grandissante que le caractère limité des ressources sur lesquels il repose contribuent à stimuler l'émergence d'un paradigme nouveau. Certes, les contours de ce modèle restent encore imprécis et les avenues qu'il permet d'entrevoir ne sont pas toutes clairement définies, mais déjà la progression des modes de production des énergies renouvelables, l'abaissement continu de leurs coûts et les avantages concurrentiels qu'ils procurent laissent entrevoir une certaine accélération de l'histoire. Les voies de sorties de la présente crise pourraient bien être celles qui sauront trouver leurs tracés dans la recherche des meilleurs moyens de changer la base énergétique de nos économies.

Comme c'est toujours le cas, dans les périodes de transition, l'Ancien Monde semble plus résistant que jamais, les réticences et les dénis se font plus insistants pour nier les signes de l'évidence nouvelle : la fin de l'ère du pétrole est commencée. Cela ne se produira pas demain matin, mais tout laisse penser que cela pourrait bien arriver beaucoup plus vite que ne le prétendent ceux qui se cramponnent au modèle actuel. Car la course aux énergies fossiles est désormais condamnée à s'accélérer et à devenir de plus en plus féroce : la montée des économies émergentes produit d'ores et déjà une pression structurelle qui met fin à l'ère du pétrole bon marché tout en ouvrant, en parallèle, une concurrence non moins fébrile sur les moyens d'échapper à la double rareté, géologique pour les quantités, économique par les jeux du marché, des énergies fossiles.

Le fait est désormais avéré : la hausse tendancielle des prix du pétrole constitue l'un des facteurs les plus lourds de déstabilisation de la structure industrielle qui en constitue le fondement. Le pétrole rare et cher va réduire la compétitivité de nombres d'entreprises, créer des contraintes de plus en plus dures pour l'amélioration de la productivité et, à terme, définir le front d'une concurrence mondiale impitoyable. Toutes les économies nationales devront s'adapter. Et surtout, toutes se trouvent déjà engagées, qu'elles le veuillent ou non, dans un réaligement des conditions d'insertion dans les marchés, qui avantagera de plus en plus celles qui auront su réduire leur dépendance aux énergies fossiles et développer des solutions alternatives. Les gagnantes seront, à coup sûr, celles qui sauront passer de la réduction de la dépendance à l'indépendance pure et simple. Ces économies inventeront les voies de l'avenir en changeant de base énergétique. Celles qui sont les mieux pourvues en ressources naturelles et qui auront l'audace et l'imagination requises pour en faire un usage innovateur seront les économies qui dessineront l'avenir.

Dans ce contexte, le Québec est admirablement bien doté pour construire son indépendance énergétique et se donner des infrastructures économiques adaptées aux défis du vingt-et-unième siècle. Il a la capacité d'accélérer la transition vers une économie durable et de se propulser aux premiers rangs des économies qui réinventeront les voies d'une prospérité respectueuse de l'environnement et capable de mobiliser le meilleur des ressources essentielles au développement, celle de l'intelligence et de l'imagination. Car en ces matières, dès lors que les ressources naturelles sont disponibles, les autres facteurs de la croissance économique (capacité industrielle, démographie, puissance commerciale, etc.) sont en grande partie tributaires de la volonté de faire servir la science et l'imagination à l'optimisation des moyens de les faire servir au recadrage des conditions de la concurrence par la recherche d'une plus grande cohésion et la mobilisation des forces de l'innovation. À ce jeu, les petites économies sont dans la cour des grandes. Elles peuvent même s'y retrouver dans une position avantageuse si elles savent jouer de la plus grande facilité qu'elles peuvent avoir à se donner les consensus requis pour réunir les conditions d'innovation et les traduire en avantages concurrentiels.

L'économie québécoise est une des mieux placées au monde pour réaliser un changement de base énergétique. Riche d'un fabuleux patrimoine hydro-électrique, d'une forêt boréale exceptionnelle, d'un territoire immense et particulièrement propice à la mise en valeur d'un gigantesque potentiel éolien, solaire et agroforestier, le Québec peut, mieux que bien d'autres, recomposer son portefeuille énergétique et faire de cette recombinaison une occasion exceptionnelle de reconversion industrielle et de rétablissement de sa balance commerciale. L'indépendance énergétique est à portée de main. Normand Mousseau¹ estime même qu'elle serait réalisable d'ici une quinzaine d'années, à la condition, bien sûr, d'en faire un objectif de société. C'est donc d'abord et avant tout une affaire de volonté collective, une volonté que nous pourrions d'autant plus stimuler que les Québécois et les Québécoises auront une claire appréciation des formidables atouts en leur possession. Le potentiel énergétique du Québec est inouï :

Tout d'abord une vérité fort mal connue : la moitié de l'énergie consommée au Québec est d'origine renouvelable. C'est dire que la moitié du chemin vers l'indépendance énergétique est déjà parcouru.

Pour parcourir l'autre moitié, un fabuleux potentiel éolien ne demande qu'à être mis en valeur : le plus grand gisement éolien d'Amérique du Nord est ici même au Québec.² Il représente cent fois la capacité installée de production hydraulique. En ne considérant que le seul potentiel situé dans un territoire à proximité des lieux d'exploitation et de transport actuel d'Hydro-Québec, on arrive à une puissance de 100 gigawatts (GW), c'est-à-dire près de trois fois la puissance installée actuellement au Québec.

1. Normand Mousseau *L'avenir du Québec passe par l'indépendance énergétique*, Québec, Éditions Multimondes, 2009

2. Bernard Saulnier et Réal Reid, *L'éolien*, Québec, Éditions Multimondes, 2009

Le potentiel solaire est tout aussi époustouflant : Michel Duguay estime qu'avec le déploiement d'une superficie de captation équivalant à 1 % du territoire, le Québec doublerait la capacité d'Hydro-Québec.³

Le potentiel de la forêt boréale ne manque pas lui non plus d'être exceptionnel. L'utilisation de sa biomasse aux fins de la production de biocombustibles dégagerait des ressources d'autant plus considérables que le rendement énergétique de cette dernière est estimé supérieur à celui des sables bitumineux⁴ et il est renouvelable.

Le potentiel des plantations énergétiques sur des sols agricoles dégradés et non utilisés pour la production alimentaire est tout aussi exceptionnel : c'est au moins 300 000 hectares de terres qui pourraient être converties à la culture de plantes destinées à la production de biocombustibles. Cette production pourrait servir à consolider l'occupation du territoire tout en augmentant et diversifiant le revenu des agriculteurs.

La production d'énergie géothermique est une avenue au potentiel certain, encore que très peu exploitée. C'est pourtant là un complément du portefeuille énergétique qui pourrait élargir encore davantage les possibilités.

L'efficacité énergétique représente également un gisement au potentiel immense. Les gains réalisables de ce côté sont les plus accessibles et les moins coûteux. Même s'ils sont intéressants du côté résidentiel, c'est d'abord dans le secteur industriel qu'ils sont les plus importants et là qu'une politique visant l'indépendance énergétique aura les effets les plus structurants.

Tout ce potentiel peut être exploité et mis en valeur dans des délais relativement courts. Il faut toutefois une volonté politique audacieuse, qui ferait de l'indépendance énergétique du Québec un objectif stratégique prioritaire, visant une restructuration industrielle d'envergure, pour la transition vers une économie verte se déployant sur les plans industriel, commercial et environnemental.

Le Québec peut devenir un producteur d'énergie propre, un innovateur technologique et un exportateur d'énergie renouvelable. Les sommes gigantesques que nous consacrons à l'achat de carburants fossiles importés pourraient être réinjectées dans l'économie nationale et définir ici un cycle de valeur que favoriserait la captation maximale de la richesse produite par une structure industrielle élargie et mieux encadrée dans les structures économiques régionales. Une stratégie d'indépendance énergétique centrée sur la mise en valeur des énergies vertes favoriserait un changement de base énergétique qui permettrait de faire converger d'admirable façon :

- a) Une politique de développement régional et d'occupation du territoire;

3. Michel A. Duguay « Les ressources d'énergie éolienne et solaire au Québec » in **MCN21**, Val-David, ID Éditeur, 2009

4. Voir Mousseau

b) Une politique de reconversion industrielle et de redéfinition de la capacité concurrentielle;

c) Une politique de lutte aux perturbations climatiques et d'effort de réduction de l'empreinte écologique.

La réalisation d'un tel objectif passera nécessairement par une révision radicale des façons de faire et de penser. La gestion intégrée des ressources s'impose ici avec ses nécessités particulières : les voies de l'indépendance énergétiques sont multiples, la solution unique, la voie royale n'existent pas. Il faut penser à combiner les choix⁵ de manière à concilier divers objectifs convergents définis sur les trois axes des grandes politiques ci-haut mentionnées pour en tirer le maximum de bénéfices de développement et non pas seulement des effets sur la croissance. C'est une approche qui suppose que l'objectif stratégique de remplacement des importations de carburants fossiles s'inscrit dans un cadre plus large où sont pondérés non seulement les conditions d'exploitation concurrentielle, mais aussi les effets économiques, sociaux et territoriaux recherchés, effets mesurés de diverses manières (sécurité énergétique, création d'emplois, diversification industrielle, occupation du territoire, etc.)

Les transports, pierre angulaire de la stratégie énergétique du Québec

L'hypothèse à l'origine du présent rapport exploratoire est la suivante : la réorganisation de nos infrastructures de transport pourrait constituer la pierre angulaire de cette stratégie. Il s'agit d'une hypothèse qui s'appuie tout aussi bien sur la nature de l'économie québécoise que sur les priorités à servir pour en accroître la cohérence en structurant son espace économique par un réseau de transport collectif électrifié. Les infrastructures de transport constituant un service public essentiel à l'amélioration de la compétitivité des régions et au soutien de la mise en œuvre d'une politique de diversification industrielle, le choix du transport n'a donc rien de fortuit. La visée, ici, consiste à recadrer la discussion sur les avantages de l'électrification du transport dans une perspective large.

En effet, c'est en matière de transport que la vulnérabilité de l'économie québécoise est la plus grande et où la transition serait la plus difficile à affronter en cas de choc pétrolier. D'ores et déjà, le pétrole plombe la balance commerciale du Québec en dépit du fait que son prix soit redescendu considérablement depuis 2008. Mais cette baisse n'est que temporaire. Plus tôt que tard, à mesure que la reprise de l'économie mondiale va s'accélérer, le prix du pétrole va reprendre sa croissance vertigineuse dans la mesure où cette ressource est en voie d'atteindre, ou a déjà atteint, son pic de production. S'il n'est pas déjà atteint, toute production supplémentaire aura de toute façon un coût de revient de plus en plus élevé, les gisements les plus « faciles » étant déjà exploités, les développements futurs ne se feront qu'à des conditions d'exploitations plus difficiles sur le plan technologique et forcément plus onéreuses. Dans cette perspective, il est évident que notre économie devra composer très

5. Voir en particulier Michel Fugère « La planification intégrée des ressources » et Denis L'Homme « Énergie : production, consommation actuelle et projections » in **MCN21**, op.cit.

bientôt avec le caractère inéluctable d'un programme d'adaptation à « l'économie du pétrole cher », une économie qui risque de mettre à mal notre structure industrielle, sa compétitivité et, surtout, l'ensemble de nos habitudes de vie, sans oublier les effets déstabilisateurs pour les économies régionales dans un pays aux si vastes territoires.

Bien que le Québec ait la capacité de sortir globalement gagnant du passage au véhicule électrique, c'est d'abord et avant tout en misant sur des infrastructures de transport collectif électrifié qu'il pourrait le plus tirer avantage de l'ère énergétique qui s'annonce. Il pourrait le faire et du coup concilier ses engagements de diminution de gaz à effet de serre (la cible est de – 20 % en 2020 pour le gouvernement du Québec et de – 30 % pour la Ville de Montréal) avec le développement économique dans le secteur des équipements de transport et conforter son développement social avec l'amélioration du transport collectif dans la métropole et les régions.

D'une part, le Québec possède déjà une industrie du matériel roulant performante ainsi que des ressources scientifiques et technologiques de premier plan. D'autre part, la volonté de doter l'ensemble de son territoire d'un réseau intégré de transport de personnes et de marchandises indispensable à la structuration de son espace économique viserait à combler d'énormes besoins en infrastructures. Le choix d'une stratégie d'électrification du transport collectif s'impose donc d'évidence. Il s'impose même avec une certaine urgence dans la mesure où la situation actuelle des ressources électriques québécoises risque de souffrir de l'adoption d'un modèle de développement qui ne donnerait pas aux citoyens du Québec tous les fruits qu'ils sont en droit d'attendre de la mise en valeur d'une ressource collective.

En effet, le choix d'Hydro-Québec de miser sur l'accroissement de l'exportation pour écouler des surplus qui gonfleront de façon spectaculaire avec la mise en production des barrages actuellement en construction – certains analystes parlent d'un surplus de 80 TWh – reste un choix fort discutable. Exporter de l'énergie brute n'est pas la meilleure façon de réaliser toute la valeur économique de cette ressource. Il vaut mieux l'utiliser pour soutenir, ici même, la création d'une valeur ajoutée reposant sur des énergies propres, sur le remplacement des besoins en pétrole importé et sur un développement industriel structurant. Un vaste projet d'électrification des infrastructures de transport existantes et de construction d'un nouveau réseau national de transport constituerait un investissement structurant majeur susceptible de fournir un véritable socle à un paradigme post pétrolier pour l'économie québécoise.

Afin de bien lancer le débat public sur l'opportunité et la pertinence de proposer aux Québécois de souscrire à un grand projet de recours à l'électrification du transport collectif, qui transformerait la contrainte pétrolière en occasion de développement, l'IRÉC a donc entrepris de réaliser un vaste programme de recherche portant sur les effets économiques (emplois, balance commerciale, développement technologique) d'un nouveau paradigme économique dont le socle serait du transport collectif électrifié. Le présent rapport présente

les résultats de la première phase de ce programme. Il permet d'établir de façon empirique la valeur économique de la mise en œuvre d'un plan global reposant sur :

- a) l'accélération des projets existants,
- b) le devancement et la réalisation de projets prévus,
- c) la création d'un réseau national de transport collectif reposant sur la technologie du monorail.

Dans ce dernier cas, il s'agit en fait de tester les effets économiques que pourrait avoir la création d'un tel réseau reliant Montréal aux six plus grandes villes du Québec. La technologie du monorail propulsé par moteurs-roues est une technologie québécoise d'avant-garde dont les développements et les applications pourraient ouvrir des perspectives très avantageuses. Dans un contexte d'économie du savoir, le fait de pouvoir compter sur un tel avantage constitue un atout exceptionnel. En choisissant d'en tester l'hypothèse, nous ne prétendons pas que tous les problèmes techniques liés à son usage soient réglés, tant s'en faut. L'objectif est plutôt de faire voir quelques-uns des avantages qu'offrirait la décision de concilier le développement de son banc d'essai avec le choix d'associer ce développement avec une stratégie économique audacieuse. L'on ne pourra pas évoquer ici qu'il n'y a pas de précédent quant à l'usage de cette technologie : c'est précisément les choix à faire pour s'inscrire dans une économie de l'innovation qu'il faut mettre de l'avant. Mutatis mutandis, ce qui s'est fait pour le métro de Montréal au début des années 60 pourrait se faire avec un réseau national de transport par monorail électrique.

Ce rapport permet de mesurer les effets structurants et les retombées économiques consolidées que pourrait avoir un tel vaste projet d'ensemble qui lancerait le Québec dans une grande corvée transport. En accélérant les investissements et en envisageant la mise en place d'un réseau national de transport par monorail le choix serait fait de coupler approche économique et approche écologique dans une réponse adaptée aux besoins de toutes les régions du Québec en même temps qu'à la nécessité de contrer les effets de l'inévitable désindustrialisation que provoquera la hausse structurelle des prix du pétrole. Jamais le Québec n'a pu bénéficier d'une infrastructure de transport qui plaçait en phase les exigences de son intégration économique et les réalités de sa structure de peuplement. Le réseau national d'un monorail permettrait le désenclavement des régions et doterait leurs villes d'une capacité de participer aux échanges qu'elles n'ont toujours pas et sans laquelle leur développement restera toujours plus difficile.

Sur le plan plus général de l'équité fiscale, l'hypothèse qui sous-tend cette exploration des effets structurants d'une grande corvée transport vise à proposer une approche qui associe l'ensemble des régions – et du coup, l'ensemble des Québécois – à une entreprise dont les effets bénéfiques profiteront à tous plutôt qu'à creuser les écarts de desserte comme de

compétitivité entre les grands centres de la capitale et de la métropole en regard du reste du Québec.

Il faut le redire, le but de cette recherche est exploratoire. L'ambition ici n'est pas de dresser un portrait définitif, mais bien de cerner les contours d'un travail à entreprendre qui devrait, si les premiers résultats sont convaincants et l'approche mobilisatrice, donner une nouvelle impulsion à la délibération publique sur les choix à réaliser en matière de transport collectif.

Les conditions de réussite

Comme le souligne le chapitre 1, l'implantation d'un système de transport en commun peut créer un effet structurant majeur pour une région. Il donne l'exemple du Vancouver Skytrain, qui constitue un succès reconnu dont les effets sont allés bien au-delà de l'amélioration de la mobilité des personnes. Ce nouveau réseau de transport de personnes a redynamisé la ville, contribuant à sa croissance et à sa densification. Le centre de la ville s'est même redéployé autour de certaines de ces stations de train. D'autres recherches auraient permis de montrer une corrélation forte entre l'implantation du train à grande vitesse (TGV) japonais et la croissance économique du pays.

Toutefois, le dynamisme qu'insufflent de tels projets de transport collectif n'est pas automatique. Il dépend généralement d'un ensemble de facteurs économiques, politiques et de gouvernance. L'ingrédient le plus important du succès de ces projets disent Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger est la volonté politique des gouvernements. Cette volonté politique doit s'exprimer, d'une part, par des mesures réglementaires et budgétaires favorisant la réalisation du projet et, d'autre part, par des mesures d'accompagnement visant à modifier les conditions et les habitudes d'utilisation des véhicules individuels (taxes, péage, piétonnisation des rues ou des centres-villes, stationnement, etc.). D'autres facteurs favorisent une implantation fructueuse : la qualité, la fréquence et la fiabilité du service offert. Un élément clé tient à la qualité des tracés : les réseaux doivent prioritairement relier des pôles économiques, sociaux ou culturels.

La qualité de la gouvernance dans la réalisation de ces projets constitue un préalable essentiel. L'on comprendra qu'aux fins du présent rapport, les problèmes de structures associés à l'éclatement des conditions de gouvernance n'ont pas été abordés. L'idée d'un projet d'ensemble comme l'illustre l'expression corvée transport, renvoie intuitivement à une structure exécutoire sinon unifiée, du moins assujettie à un même cadre opérationnel. L'ambition n'est pas ici de discuter de la pertinence de la création d'une Société nationale du transport collectif ou de quelque autre structure que ce soit. L'idée est simplement de mesurer les effets d'une approche d'ensemble comme si elle était lancée comme un seul projet d'investissement public.

Sans rien minimiser des autres débats que cela suppose, l'argument ici pointé renvoie à la qualité de la gouvernance comme gage de réussite tout aussi bien de la délibération publique que de la réalisation. De nombreux exemples de dépassement de coûts dans ce type de projets ont contribué à jeter de l'ombre sur le caractère porteur des initiatives. En ces matières, la rigueur administrative est à la fois une condition forte du succès et un objectif de mobilisation des citoyens, des citoyennes et des contribuables. Il faut donc apporter un soin particulier au cadrage du débat et à la qualité des études susceptibles de l'alimenter.

Parce que les développements dans le transport sur rail impliquent des investissements d'infrastructure très élevés et qu'ils entrent en concurrence, ou en duplication, avec ceux du transport routier, ces projets doivent être convenablement justifiés. On se doit donc d'analyser en profondeur des éléments comme les coûts de projet, la demande locale et les effets réseau sur la mobilité des personnes pour justifier d'aller de l'avant avec le projet.

Mais plus largement, pour le cas qui nous intéresse d'un plan d'électrification des transports collectifs, il faut aussi considérer les effets induits des projets proposés dans la mesure où ils ont des implications directes avec les politiques énergétiques, industrielles et climatiques du gouvernement. À cet égard, il est nécessaire de considérer la situation actuelle du Québec dans le domaine du transport.

Le secteur du transport et les énergies fossiles au Québec

Les deux études présentées dans les chapitres 2 et 3, dressent un portrait éloquent des conséquences économiques néfastes du secteur du transport et des énergies fossiles au Québec. Selon les données de Statistique Canada, les importations québécoises de pétrole et de gaz seraient passées de sept milliards de dollars en 2000, à près de 13 milliards de dollars en 2006, dernière année où les chiffres sont disponibles. Toutefois, selon les données compilées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF), ces importations auraient explosé à plus de 17 milliards de dollars en 2008, avant de rechuter à 9 milliards de dollars en 2009, dans la foulée de la crise économique.

Irrémédiablement, dans un avenir plus ou moins rapproché, il ne fait aucun doute que l'enchérissement prévisible du pétrole se traduira par une explosion des importations et, par conséquent, par une fuite de plus en plus importante d'activités économiques à l'extérieur du Québec.

Les importations de combustibles minéraux représentent 5,4 % des importations totales en 2000, mais 8,4 % en 2006. Cette année-là, elles constituent 3,7 % des importations interprovinciales du Québec, mais 11,5 % de nos importations internationales. Il n'est donc pas étonnant que la balance commerciale, incluant le commerce international et interprovincial, soit déficitaire depuis 2003. Notre déficit augmente au même rythme que celui de l'augmentation du prix du pétrole.

En 2008, les ventes nettes de l'essence et du diesel aux véhicules automobiles au Québec ont été respectivement de 8,2 milliards et 2,9 milliards de litres. Selon l'Enquête sur les dépenses des ménages de 2008, ces derniers dépensaient en moyenne 1 925 \$ en essence et autres carburants pour leurs véhicules automobiles. Ceci représentait 3,2 % de leurs dépenses totales. Si on extrapole les données recueillies auprès de l'échantillon à l'ensemble de la population étudiée, on arrive à une dépense totale de près de 6,5 milliards de dollars, uniquement pour les ménages et pour les carburants servant au transport privé.

Plus globalement, le ménage moyen a dépensé un peu plus de 7 000 \$ en transport privé (véhicule, essence, assurances, réparations, etc.). Pour l'ensemble du Québec, cela représente des dépenses de presque 25 milliards de dollars.

Les dépenses associées aux biens et services liés au transport constituent, de fait, le deuxième poste de dépense des ménages québécois, derrière celui du logement. C'est aussi celui qui augmente le plus rapidement. En comparaison, la part consacrée au transport public est bien mince. En fait, les ménages n'ont dépensé qu'une moyenne de 222 \$ en autobus, métro, tramway, train de ville ou de banlieue, soit 0,35 % de leurs revenus ou 0,51 % de leur consommation. Collectivement, cela fait un peu moins de 750 millions de dollars pour le transport collectif, dont à peine plus de 50 millions de dollars pour le train.

Selon le ministère des Transports du Québec, le secteur du transport et des industries connexes a compté plus de 300 000 salariés et salariées en 2008, soit près de 9 % de la main-d'œuvre du Québec. La principale composante du secteur est l'industrie du transport et de l'entreposage qui compte plus de 155 000 salariés et salariées.

Mais une autre composante importante du secteur est celle de la fabrication de matériel de transport. Or, depuis la fermeture du seul fabricant d'automobiles, à Boisbriand, c'est la fabrication d'équipements de transport collectif (train, métro, autobus) qui domine le sous-secteur québécois du transport terrestre. On peut dire que l'économie québécoise s'est, par la force des choses davantage que par une stratégie clairement assumée, progressivement spécialisée dans le domaine du transport collectif. Le moment est maintenant venu d'en faire volontairement un secteur clé, de calibre mondial, du développement économique du Québec. C'est l'objectif d'une grande corvée transport.

Une évaluation globale des retombées d'une « corvée transport »

En cherchant à évaluer les retombées d'un vaste projet d'électrification des transports collectifs l'IRÉC a donc considéré globalement, comme un tout, un ensemble de projets actuellement présentés séparément, sans évaluation de la portée qu'ils pourraient avoir s'ils étaient lancés et conçus comme une seule et vaste opération de développement économique. Les chiffres utilisés dans cette note sont ceux que les promoteurs de ces projets ont rendus publics. Il ne s'agit pas ici de discuter du contenu et des modalités de chaque projet, mais bien d'évaluer l'effet qu'aurait leur mise en œuvre s'ils étaient considérés comme un

tout. C'est entendu, ces chiffres renvoient à des estimations. La présente étude n'est pas une étude de faisabilité et la matière qu'elle utilise s'accommode des limitations que les promoteurs eux-mêmes ont acceptées en rendant publiques les estimations avec lesquelles les calculs ont ici été réalisés.

Les coûts estimés des huit projets ont été rassemblés dans le chapitre 4. Il s'agit des projets de transport en commun sur la table à dessein par divers municipalités et services de transport, auxquels nous avons ajouté celui de l'électrification des quatre lignes de train de banlieue présentement alimentées au diesel et de la ligne du train de l'Est projetée.

Pour le moment, l'IRÉC s'est concentré sur les projets de transport collectif, tels qu'ils sont proposés par les diverses agences responsables. Nous ne discutons pas des mérites comparés des choix technologiques mis de l'avant ou encore du choix des tracés. En allant au-delà du cas par cas, l'on est mieux en mesure de saisir la nature de l'enjeu économique et la portée que pourrait avoir un investissement global réalisé dans le cadre d'une vaste opération d'électrification du transport collectif.

À ces projets déjà connus du public, cette note de recherche présente, pour la première fois, une évaluation des coûts de mise en place d'un monorail rapide à moteurs-roues, tel que conçu par Pierre Couture dans les années 1990. On se souviendra que le docteur Couture est le chercheur d'Hydro-Québec qui a développé un modèle révolutionnaire de moteur-roue performant, présenté en décembre 1994.

Sur la base d'une étude réalisée par Pierre Langlois, le chapitre 5 donne une description du monorail et de ses avantages. L'auteur de l'étude, physicien, connaît bien cette application de la technologie du moteur-roue, ayant longuement discuté du monorail avec le docteur Couture. Il présente également, dans ce chapitre, d'autres exemples internationaux de monorails suspendus, dont ceux en activité en Allemagne et au Japon.

La section 2 du chapitre 5 présente l'évaluation sommaire des coûts pour la mise en place d'un monorail sur la base d'un trajet Québec-Montréal. Dans la section 3, on retrouve une proposition pour un réseau plus étendu, desservant les six principales régions du Québec. Comme l'explique Pierre Langlois, l'implantation d'un TGV classique entre Montréal et Québec n'est pas justifiable économiquement et ne se rentabiliserait jamais. À 35 M\$ du kilomètre, il faudrait déboursier environ 8,75 milliards de dollars pour une ligne entre Montréal et Québec. Par contre, le monorail rapide suspendu à moteurs-roues de Pierre Couture, qui coûte trois fois moins cher (12 M\$/km pour la ligne Québec-Montréal, et 9 M\$ pour les lignes subséquentes), est particulièrement bien adapté aux régions à faible densité de population, comme au Québec. Par ailleurs, le monorail rapide suspendu offrirait la possibilité de développer au Québec un nouveau créneau technologique à fort potentiel économique, pouvant être exporté partout dans le monde.

Le monorail rapide (250 km/h) peut rivaliser avec le TGV sur certains trajets, comme ici au Québec, mais le TGV est plus rapide (320 à 350 km/h) sur les liens directs à longue distance (supérieurs à 500 ou 600 kilomètres) entre des centres urbains fortement peuplés, alors que le monorail convient mieux aux moyennes distances et aux régions à faible densité de population. Le choix technologique est donc ici renforcé par la prise en compte des caractéristiques de densité de peuplement et des contraintes d'achalandage que cela impose.

Les deux derniers chapitres établissent l'évaluation globale des retombées économiques québécoises qui découleraient de la réalisation de l'ensemble des projets que nous venons de présenter, dont celui du projet du monorail à moteurs-roues. Cette simulation d'impacts économiques a été réalisée par l'Institut de la statistique du Québec. Le tableau de la page 83 présente séparément les retombées du projet de monorail Québec-Montréal, de l'ensemble du réseau du monorail ainsi que des projets déjà annoncés de transport.

Ensemble, ces projets concernent des investissements d'un peu moins de 20 milliards de dollars. C'est moins que le coût estimé de la seule ligne de TGV Windsor-Québec. L'évaluation des retombées économiques directes et indirectes permet d'estimer la création de près de 140 000 emplois et d'une valeur ajoutée totale de 11,9 milliards de dollars, dont 6,3 milliards de dollars versés en salaires, 5,3 milliards de dollars en rémunération du capital et 320 millions de dollars en revenus nets des travailleurs autonomes. Les revenus fiscaux des deux niveaux de gouvernement (impôts, taxes, parafiscalité) s'élèveraient à près de 2,3 milliards de dollars.

Mais il faut comprendre que ces évaluations ne représentent dans les faits qu'une fraction des impacts de l'électrification du transport collectif au Québec. Elles ne tiennent pas compte des effets structurants que cette corvée transport engagerait dans l'industrie du matériel de transport (R & D, investissements de mise à niveau, développement de nouveaux produits innovateurs, exportations), ni de l'amélioration durable de la balance commerciale ou des effets sur la productivité globale de l'économie. Avantages auxquels s'ajoutent les impacts environnementaux positifs de ces projets à long terme, en matière de réduction de gaz à effet de serre et de pollution atmosphérique.

Conclusion

Le Québec est à la croisée des chemins. À l'aube d'une nouvelle révolution industrielle qui devrait être marquée par la fin de l'ère du pétrole à bon marché et l'émergence de nouvelles technologies permettant de décarboniser la vie économique dans toutes ses manifestations (production de biens et de services), le Québec possède des atouts inestimables pour s'engager dans cette transition. La reconversion industrielle sera nécessaire, la corvée transport peut lui donner une impulsion décisive à condition que des décisions audacieuses soient prises rapidement.

Car le Québec n'est pas le seul à être doté de tels atouts. Pire, il fait piètre figure lorsqu'on le compare aux pays qui se sont déjà activement engagés dans cette transition en mobilisant leur potentiel ou en le créant de toutes pièces. Dans ces pays, ce n'est pas le laisser-faire, mais bien un volontarisme économique assumé avec détermination par un l'État qui a fait et continue de faire la différence. Les pays qui sont en train de devenir des chefs dans ce domaine assument parfaitement cette volonté de se positionner avant les autres dans ces marchés prometteurs et lui consacre des moyens en conséquence. Parmi ces moyens, l'action sur les infrastructures occupe une place déterminante.

La question du financement de la corvée transport n'a pas été abordée ici. Nous y reviendrons dans une autre recherche. Qu'il suffise pour l'instant de mentionner que la mobilisation des réservoirs d'épargne collective pourrait ouvrir des perspectives fort intéressantes. Sans compter les sommes sous gestion à la Caisse de dépôt et placement (CDP), c'est plus de deux cents milliards de dollars que les Québécois et les Québécoises possèdent dans les diverses caisses de retraite. Une fraction seulement de ces sommes suffirait à financer une telle grande corvée. Imaginons, par exemple, une émission spéciale d'obligations pour financer l'investissement total à laquelle pourrait souscrire, au pro rata de leur actif, les cinquante plus grandes caisses de retraite du Québec. La répartition ne déstabiliserait certainement pas le portefeuille de chacune.

Évidemment, tout cela devrait répondre aux critères usuels du placement (rendement, risque, etc.) et se faire dans le plus strict respect des règles de la saine gestion. L'hypothèse sera creusée. Nul doute que le choix de faire servir les épargnes des Québécois (investies massivement en ce moment à l'extérieur du Québec), en particulier celle pour la retraite, au financement d'une telle stratégie de développement économique et de soutien des besoins sociaux constituerait une avenue structurante. Elle contribuerait sans aucun doute à recadrer le débat sur la retraite dans une perspective mieux accordée aux défis de notre société. Pour ceux-là qui seraient tentés de rejeter cette piste, il n'est pas inutile de rappeler que la Caisse de dépôt et placement a investi au moins 2,4 milliards de dollars dans les aéroports du Royaume-Uni. Quoi qu'il en soit, la réflexion à parfaire porte moins sur la question de savoir si nous en avons les moyens que sur celle du choix des meilleures façons de faire servir nos moyens aux finalités que dicte l'intérêt national bien compris.

Le Québec pourrait, pour les deux ou trois prochaines décennies, mobiliser ses ressources vives autour d'une nouvelle vision du « Maître chez nous » pour réaliser son indépendance énergétique et placer son développement dans une logique autocentrée. Il en a les ressources physiques, humaines et financières. Il ne lui en manque que le projet. La grande corvée transport pourrait lui fournir. À court et moyen terme, il peut miser sur un ensemble de mesures facilitant une mobilité plus durable (dont les transports actifs et alternatifs), mais c'est d'abord en misant sur un projet global de développement des infrastructures de transport collectif électrifié qu'il pourra le plus profiter de la conjoncture énergétique marquée par la fin de l'ère du pétrole bon marché. Ce projet permettrait de concilier ses engagements de diminution de gaz à effet de serre avec le développement économique dans

le secteur des équipements de transport et conforter son développement social et démographique avec l'amélioration du transport collectif dans la métropole et les régions. À plus long terme, cela aiderait à faire de l'économie du Québec une économie neutre en carbone, comme si engagé à le faire certains pays scandinaves et à le projeter dans le peloton de tête des pays qui relèveront les défis du XXI^e siècle.

Revue de la littérature portant sur les projets de transport en commun

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger

L'implantation d'un système de transport en commun peut créer un important effet structurant pour une région. Babalik (2000) montre comment le Vancouver Skytrain constitue un tel succès. Le nouveau réseau a dynamisé la ville, a contribué à sa croissance et à sa densification. Le centre de la ville s'est même redéployé autour de certaines de ces stations.

Toutefois, il semble que le dynamisme qu'insufflent de tels projets ne soit pas automatique. Il dépendrait d'un ensemble de facteurs encore mal compris par les économistes. Ceux-ci ont développé plusieurs méthodes pour analyser les projets de transport en commun. Or aucune ne réussit à bien isoler l'effet structurant propre au projet. Cette incapacité constitue davantage un écueil pour la discipline qu'une preuve de la non-existence de tels effets. Ce n'est pas parce qu'on arrive peu ou pas à les mesurer qu'ils n'existent pas!

Certains chercheurs, comme Hirota (1984) avec le TGV japonais, ont démontré une corrélation entre l'implantation d'un réseau de transport en commun et la croissance économique. D'autres, comme Offner (1993) avec le train français, attribuent cette stimulation régionale non pas à la disponibilité du service, mais à sa construction, qui crée de l'emploi localement.

Nombre d'études économiques ont tenté de faire ressortir ce qui différencie les cas de réussites des échecs. Il semble que le premier ingrédient du succès de ces projets soit la volonté politique (Babalik-Sutcliffe (2002), Hass-Klau et coll. (2000, 2003, 2004), Crampton (2003). Cette volonté doit être accompagnée de mesures favorisant le projet (subventions, stationnement incitatif, intégration du service) et de mesures désavantageant l'automobile (taxes, péage, piétonnisation des rues ou des centres-villes, limitation de l'accès au stationnement dans certaines zones). Les autres facteurs favorisant une implantation fructueuse seraient la qualité, la fréquence et la fiabilité du service offert. La publicité du moyen de transport proposé jouerait aussi un rôle important. Enfin, le tracé même du service est à considérer.

Face à la difficulté, voire à l'incapacité, à mesurer l'effet structurant, plusieurs recherches ont préféré étudier l'effet de proximité du service sur la localisation des ménages et firmes. Si un lien semble exister, il est plutôt faible et varie grandement d'une région à l'autre (Lane, 2006). L'implantation de réseau de transport apparaît toutefois transformer les commerces situés à proximité du service. Ce fut notamment le cas à Strasbourg (Babalik, 2000).

Il semble aussi que les coûts d'implantation de ces projets soient systématiquement sous-estimés par les administrations publiques (Flybjerg et coll. (2003). Nous expliquons ce biais par un problème de risque moral, où l'administration publique peut facilement développer une attitude laxiste à l'égard des firmes retenues pour construire le projet, au détriment des contribuables.

Comme le montre la section qui suit, les études économiques ont étudié le développement du transport en commun depuis fort longtemps. Même si la discipline ne parvient toujours pas à discerner l'effet structurant de ces projets sur l'économie, ceux-ci ont grandement été étudiés.

Rappel historique

Le développement du réseau ferroviaire mondial est grandement lié à l'évolution de la science économique. Parce que les compagnies de chemin de fer conservaient d'importantes bases de données sur leurs opérations, les économistes ont pu éprouver des notions théoriques comme la fonction de coût d'une entreprise, les structures de marché ou encore les économies d'échelle d'une production. Les chercheurs s'intéressaient initialement aux bienfaits nationaux ou régionaux du train. Lardner (1950) notait : « Chaque amélioration dans l'art du transport ayant tendance à diminuer le coût et augmenter la vitesse et la sécurité opère de plusieurs façons à stimuler la consommation et la production, et augmente donc la richesse et la prospérité d'une nation »⁶. Les premiers trains offraient une si grande avancée technologique, réduisant des trajets de plusieurs jours à quelques heures, que la diminution des coûts de transport fut drastique. Nous devons faire remarquer ici que cette vision favorable du train a régulièrement été remise en question (Fogel 1964), mais que son importance économique reste tout entière. En plus d'être un stimulant important pour les industries d'acier, de machinerie et de bois, les chemins de fer furent également à l'origine des premières méthodes de gestion des entreprises et de gestion en temps réel des opérations spatiales (Waters II, 2007).

Son développement s'est fait selon les différences géographiques, culturelles et politiques à travers le monde. Les pays européens optèrent en général pour une gestion étatique des chemins de fer alors que le Canada et les États-Unis adoptèrent une approche régulatrice en laissant opérer sous certaines restrictions les compagnies privées. Les deux continents n'avaient également pas la même approche stratégique. Les Anglais, par exemple, construisaient leur réseau pour relier des marchés existants et pour renforcer des liens commerciaux déjà bien en place. Le réseau américain a été fait en grande partie pour développer de nouveaux axes de circulation ainsi que pour créer de nouvelles grappes industrielles (Hadley, 1885). Les différences au niveau du développement et de la stratégie peuvent être expliquées de plusieurs façons. Hass-Klau et Crampton (2002) notent par exemple que des raisons historiques comme les rues étroites et voies à multiples utilisations encouragent en Europe

6. Traduction libre.

les environnements piétons et donc des zones qui vont favoriser le transport en commun. La structure des espaces urbains européens a donc pu restreindre l'utilisation de l'automobile. Les traditions politiques ont tout autant influencé la construction des chemins de fer. Par exemple, aux États-Unis, on s'attache fortement à ne pas dépasser les contraintes budgétaires (Hass-Klau and Crampton, 2003) et les politiques pour limiter l'utilisation de l'automobile se font rares. Avec le lobby des constructeurs automobile, il n'est pas surprenant que les politiques aient joué davantage en faveur de l'auto au détriment du chemin de fer.

À partir des années 1960, l'arrivée de moyens de transport alternatifs comme le camionnage continue à changer la donne. Le train a perdu de son attrait, particulièrement en Amérique du Nord où les gens préféraient maintenant se déplacer en automobile. Mais avec la congestion du réseau routier et la croissance des problèmes associés avec l'étalement urbain, les chemins de fer ont connu une renaissance et deviennent des options de transport dans les zones urbaines partout en Amérique du Nord. On dénotait en 2003 (Middleton, APTA, Light Rail Central) que sur les dernières vingt années, quatorze villes américaines ont ouvert de nouvelles lignes de système léger sur rail (SLR).

Parce que les investissements dans le transport sur rail comportent un coût initial très élevé et qu'ils entrent en quelque sorte en concurrence avec le transport routier, ces projets doivent être convenablement justifiés. Alors que les SLR et les TGV peuvent améliorer le temps de voyage, amener une plus grande sécurité et des frais d'exploitation plus faibles, il existe cependant un grand coût fixe à soutenir, en plus de certains effets négatifs comme le bruit.

On se doit donc d'analyser en profondeur des éléments comme les coûts de projet, la demande locale et les effets réseau pour justifier d'aller de l'avant avec le projet. Un de ces justificatifs consiste à observer en détail les expériences qu'ont eues les villes ayant introduit des systèmes de transport sur rail. Nous faisons ici un rapide survol de quelques évaluations économiques existantes.

L'évaluation économique des transports en commun

L'étude des impacts économiques des systèmes de transport constitue une tradition en histoire économique et en géographie urbaine. Toutefois, la plupart des recherches se butent aux mêmes difficultés. Par exemple, si l'étude est réalisée trop tôt après l'ouverture de la ligne, les changements occasionnés ne se seront pas encore produits et les effets seront alors faibles et sous-estimés. À l'opposé, plus l'étude est réalisée longtemps après le changement, plus le nombre de variables autres que l'implantation du système de transport vient changer le paysage économique de la région concernée. Il devient donc difficile de séparer les impacts qui sont dus aux investissements en transport en commun des changements expliqués par les autres variables. C'est sans compter les effets d'interaction entre les variables. Comme nous le verrons plus loin, il semble que le succès de tels projets dépende d'un contexte favorable qui dépend à son tour de plusieurs autres variables.

La séparation du développement économique global de l'impact spatial des investissements est donc au nœud du problème. Nous présentons ici les méthodes qui sont généralement utilisées. La première utilise des données de séries temporelles sur la croissance économique. Celles-ci sont cependant difficiles à trouver, surtout lorsque l'étude porte sur une perspective régionale. Le type d'investissement peut aussi stimuler la croissance économique d'une région et il est très difficile de bien le prendre en compte dans la modélisation du problème. Une autre méthode pour analyser les impacts est celle de l'analyse multicritères et des méthodes avancées en statistiques spatiales (Anselin 1995, Getis et Ord 1992, 1995). Un autre outil utilisé est l'analyse structurelle résiduelle (« shift-share ») (Blien, Wolf 2001, Haag, Binder 2002). Elle propose de comparer le développement de la région concernée par l'investissement en transport avec une région aux caractéristiques similaires, mais qui ne reçoit pas l'investissement. Le problème est alors de trouver cette région aux caractéristiques comparables, ce que Haag et Binder (2002) se proposent de réaliser.

Les procédés de redistribution spatiale ayant un effet structurant ou déstructurant que l'on tente d'étudier sont le résultat de nombreuses interactions entre différents agents (ménages, firmes, etc.) qui ont des motivations et des intérêts divers. Les décisions que prennent ces agents auront par la suite un impact sur la migration et le flux des déplacements ainsi que sur la décision de localisation optimale des firmes (Wilson 1987, Haag 1989). La migration et les déplacements dépendent entre autres des mesures d'accessibilité (Pumain, Saint-Julien 1989). Chaque investissement dans le transport, que ce soit la construction de nouvelles routes ou l'ouverture d'une nouvelle ligne de train, amène des changements dans l'accessibilité à travers les régions et bouleverse certains indicateurs qui influencent les procédés de choix des agents. Tout changement dans les conditions de transport crée donc de nouvelles options pour la localisation des agents. La non-linéarité de ces procédés de décisions ainsi que les différentes échelles temporelles peuvent amener d'importants maux de tête pour les planificateurs urbains (Pumain, Haag 1991, Bertuglia et autres, 1994). Pour éviter la confusion, il faut donc tenter d'éviter les simples analyses de causalité linéaire.

Comme nous le verrons plus loin, les différentes méthodes d'analyse ici énumérées n'arrivent pas à bien mesurer l'effet structurant des projets de transport en commun. Le mécanisme par lequel cet effet se déploie reste méconnu et les effets réels sont très peu documentés (Offner, 1993). Les sciences économiques ont du mal à isoler l'effet structurant, voire à le mesurer ou même à l'observer. Il ne faudrait toutefois pas penser qu'il n'existe pas! Il s'agit ici davantage d'un constat de la limite actuelle de la discipline.

Principaux résultats des études existantes

À défaut de mesurer les impacts réels du rail dans l'économie, les études sur le sujet ont pu établir une liste d'éléments qui favorisent l'introduction réussie d'un système de transport en commun.

Le premier de ces éléments est le rôle clé des politiques supportant le développement du transport en commun ainsi que des mesures limitant l'utilisation de l'automobile (Babalik-Sutcliffe (2002), Hass-Klau et coll., 2000, 2003, 2004), Crampton (2003). On peut par exemple faciliter l'accès au transport en commun avec des stationnements incitatifs, améliorer l'intégration des diverses composantes du réseau de transport en commun (tramway, SLR, autobus, train, métro, etc.) ou interdire certaines rues à la circulation automobile dans le centre-ville. On peut limiter la disponibilité du stationnement dans certaines zones, installer des postes et péages, etc. La corrélation entre l'achalandage sur les réseaux de transport en commun et la présence de telles politiques est indéniable. Ces politiques fréquemment utilisées en Europe pourraient expliquer le manque de succès de certains systèmes sur rail aux États-Unis. En effet, la fragmentation des juridictions et des prises de décisions dans beaucoup de villes américaines pourrait empêcher une coordination politique efficace du transport (Crampton, 2003). Ce serait aussi ce genre de politiques qui aurait fait le succès de réseaux des villes comme Portland ou Calgary (Hass-Klau et coll., 2003, 2004).

Il semble aussi que les gens soient plus prompts à passer de l'automobile au transport en commun si la qualité, la fréquence et la fiabilité du système sont bien en place. Les campagnes publicitaires jouent également un rôle crucial (Hass-Klau et coll., 2003). Un autre élément qui améliore le bilan des projets en transport est l'importance de relier des pôles économiques, sociaux ou culturels, comme des universités, les hôpitaux ou encore les musées entre eux. Le projet ne doit pas nécessairement se faire dans les zones les plus densément peuplées de la ville (Hass-Klau et coll., 2004).

Plusieurs études ont cherché à mesurer dans le prix des terrains et immeubles une prime de proximité des stations de transport en commun. Par exemple, dans une étude de 2006, Lane procède à une revue des différentes études qui s'intéressent à l'évolution de la valeur foncière suite à l'introduction de modes de transport en commun aux États-Unis. Les résultats varient grandement selon les villes. Toutefois, comme on pouvait s'y attendre, on remarque que, règle générale, les prix ont tendance à augmenter près des stations et à diminuer pour les résidences situées près des lignes du transport en commun, mais loin des stations. Donc, l'accès au système de transport est un élément important dans la décision de localisation des familles, même si cette prime est peu élevée et très variable.

Il est difficile d'établir une corrélation entre le prix de la maison et l'accès aux moyens de transport. Par exemple, Andersson et coll. (2010) montrent que la proximité de l'accès au TGV à Taiwan a eu un effet mineur sur les prix des résidences. Si on a observé une plus grande densité autour des stations, un prix de loyer plus élevé et davantage d'espaces publicitaires à proximité des stations sur la ligne Tokyo-Osaka, ce n'a pas été le cas sur celle de Londres-Paris. À Villeurbanne, près de Lyon, l'arrivée du métro n'a pas modifié significativement les prix des immeubles. Nous rappelons que les études n'ont pas cherché ou réussi à évaluer l'effet structurant de la présence du transport en commun pour l'ensemble de ces villes, par exemple cherchant à savoir si cette prime pouvait ou pas se refléter dans la valeur foncière de l'ensemble de la ville.

Il semble que, suite à l'implantation d'un projet, les commerces situés à proximité du service aient tendance à changer de main et à s'adresser à une autre clientèle. Par exemple, Babalik (2000) a étudié les effets de l'implantation du tramway dans la ville de Strasbourg. Il a trouvé que 41 % des bâtiments du centre-ville ont subi une transformation. C'est qu'une année après l'ouverture de la ligne A, les piétons dans le centre-ville sont passés de 88 000 à 146 000. Le prix des propriétés a ensuite augmenté. Ceci a entre autres favorisé l'implantation de chaînes commerciales au détriment de commerces non franchisés. Il n'est donc pas étonnant qu'à Neudorf, près de Strasbourg, les commerçants se soient opposés à l'implantation de la ligne de tramway. Selon eux 30 % de leur profit dépendait de la circulation automobile.

Malgré quelques exceptions, les études peinent à évaluer l'importance de l'accessibilité au système de transport en commun pour la localisation des ménages et des firmes. Melo et coll. (2009) trouvent que l'effet est incertain et varie selon les endroits. C'est d'autant plus vrai pour le TGV. Willigers (2003) conclut qu'il n'a pas d'impact significatif sur la localisation des firmes.

C'est que ses avantages comparés au train traditionnel sont faibles, et ne justifient pas leur délocalisation. Selon Doumayrou (2007), le TGV constitue même une sérieuse menace au train traditionnel. Si les villes importantes peuvent bénéficier d'une plus grande accessibilité, la qualité du service traditionnel qui dessert les localités voisines se trouve dégradée et contribue à leur déclin. Si le TGV favorise le tourisme d'affaires, il pourrait entraîner une réduction de la consommation hôtelière (Martín, 1998). Une plus grande accessibilité entre les villes par le TGV peut aussi créer ce que Puebla et Palomares (2005) ont nommé l'effet tunnel, c'est-à-dire une désarticulation de l'espace entre les villes reliées. Preston et Wall (2008), tout comme Hall (2009), approuvent et vont plus loin. Selon eux, c'est le développement du transport sur rail en général qui favorise les grandes villes et pourrait nuire aux localités périphériques.

Selon Hirota (1984), l'implantation du TGV japonais et la croissance économique du pays ont fortement été corrélées, même si une structure de causalité demeure difficile à identifier. Sands (1993) abonde dans le même sens en affirmant que le Shinkansen, le TGV japonais, a dynamisé la croissance économique sans l'avoir causée. Dans une étude portant sur les nouvelles lignes du Shinkansen, Nakagawa et Hatoko (1997) montrent que leur effet structurant serait plus faible que celui des anciennes lignes. Offner (1993) voit l'effet structurant non pas dans l'ajout du service, mais dans la dépense effectuée localement lors de l'implantation du projet. Selon lui, les études portant sur la France et réalisées depuis 200 ans n'ont pas réussi à établir de corrélation entre les dessertes ferroviaires et la croissance économique. L'investissement dépensé localement serait davantage la source de la croissance régionale en amenant des bénéfices à court terme. Ces bénéfices dépendent du degré de sophistication du projet, de la qualification des travailleurs et de la composante locale des matériaux. Pour Hass-Klau et coll. (2004), les systèmes de trains légers sur rail ne seraient pas la source du développement économique, mais pourraient contribuer à en

accélérer le processus. Tout cela pour rappeler la limite de l'économie à isoler la source du développement économique.

Sur une note moins gaie, plusieurs études affirment que l'instauration de lignes de transport par rail servirait souvent davantage à redorer les blasons des politiciens qu'à augmenter le bien-être des citoyens (Hass-Klau et coll., 2003. Johnston et coll. (1988)). Dans le même sens, dans une étude portant sur les SLR aux États-Unis, Pickrell (1992) a trouvé des erreurs flagrantes dans les estimations de huit villes. Mackett et Edwards (1998) ont également trouvé des surestimations dans l'achalandage des lignes dans neuf villes sur les dix étudiées. Dans l'ensemble des projets de transport en commun, peu importe le mode, on retrouve régulièrement des dépassements de coûts et des repoussements d'échéancier (Flybjerg et coll. (2003)). Selon nous, ces biais systématiques ne sont pas le propre des projets de transport en commun, mais de l'ensemble des projets où les administrations publiques ont recours à l'entreprise privée et où l'État montre un laxisme dans l'encadrement des entreprises. Les exemples fusent de toute part à l'heure actuelle au Québec. En économie, ce genre de problème est appelé risque moral. C'est que le coût associé à l'erreur des administrations publiques est absorbé par les citoyens et les citoyennes et non par elles, sauf dans les rares cas où elles sont remplacées à l'élection suivante. De plus, cette erreur apporte davantage de revenus à l'entreprise et il s'agit d'une dynamique où les entreprises et les politiciens ont intérêt à s'acoquiner au détriment du reste de la population.

Il ne faudrait pas que cet aspect empêche le développement du transport en commun. Les administrations publiques devraient se montrer plus rigoureuses et moins laxistes quant aux firmes travaillant pour elles.

L'ensemble des études suggère qu'un nouveau projet de transport en commun ne deviendra pas automatiquement un succès. Il doit être bien implanté et répondre favorablement à plusieurs critères (qualité, fréquence, fiabilité). La volonté politique doit le rendre plus attrayant que l'automobile. Bien implanté, un tel projet peut contribuer fortement au développement économique d'une région. Même si l'effet structurant demeure difficile à mesurer, c'est son existence qui rend le projet intéressant.

Bibliographie pour le chapitre 1

Andersson D. E. et coll., « Does high-speed rail accessibility influence residential property prices? Hedonic estimates from southern Taiwan », **Journal of Transport Geography**, Vol. 18, 2010, 166–174.

Anselin L., « Local Indicators of Spatial Association – LISA », **Geographical Analysis**, Vol. 27, 1995, 93-115.

Babalik-Sutcliffe E., « New Urban Rail Systems: Overestimated Success or Underdeveloped Policy Making ? », Papier présenté à la **Conférence Annuel des Groupes d'Études sur le Transport**, Liverpool, 2000

Babalik-Sutcliffe E., « Urban rail systems: analysis of the factors behind success », **Transport Reviews**, Vol. 22 (4), 2002, 415–447.

Bertuglia C.S. et autres, « Modelling the City –Performance, Policy and Planning », Routledge, London, 1994.

Blien U. et K.Wolf, « Regional Development of Employment and Deconcentration Processes in Eastern Germany: An Analysis with an Econometric Analogue to Shift- Share Techniques », **Uddevalla Symposium**, Suède, 2001.

Clarke G.P. et A. G. Wilson, « Performance indicators and model-based planning 1: the indicator movement and the possibilities for urban planning », **Sistemi Urbani**, Vol. 1, 1987, 79- 127.

Crampton G. R., « Development Impacts of Urban Rail Transport », **ERSA 2003**, Finlande, Papier 295, 2003.

Doumayrou V., **La fracture ferroviaire**, Les Éditions de l'atelier, Paris, 2007, 233p.

Flybjerg B. Et al., «How common and how large are cost overruns in transport infrastructure projects ? », **Transport Reviews**, Vol. 23(1), 2003, 71-88.

Fogel, R. W., **Railroads in American economic growth**, Johns Hopkins, Baltimore, 1964.

Gettis A. et J.K. Ord, « The Analysis of Spatial Association by the Use of Distance Statistics », **Geographical Analysis**, Vol. 24, 1992, 189 –206.

Gettis A. et J.K. Ord, « The Use of Local Statistic of Study the Diffusion of AIDS from San Francisco », Papier présenté à la 42ème reunion du **RSAI nord-américain**, 1995.

Haag G., « Spatial Interaction Models and their Micro-Foundations », dans Andersson A. et autres, **Advances in Spatial Theory and Dynamics**, 1989.

Haag G. et J. Binder, « A New Model Based Analysis Method for Regional Economic Development Effects », Papier présenté au **42e congrès de l'ERSA**, Dortmund, 2002

Hadley A. T., **Railroad transportation**, Putnam's and Sons, New York, 1885.

Hall P., « Magic carpets and seamless webs: opportunities and constraints for high-speed trains in Europe », **Built Environment**, Vol 35 (1), 2009, 59-69.

Hass-Klau C. et coll., « Bus or Light Rail : Making the Right Choice », **Environmental and Transport Planning**, Brighton, 2000.

Hass-Klau C. et coll., « Bus or Light Rail : Making the Right Choice – Second Edition », **Environmental and Transport Planning**, Brighton, 2003.

Hass-Klau C. et coll., « Economic impact of light rail: the results of fifteen urban areas in France, Germany, UK and North America », **Environmental and Transport Planning**, 2004.

Hass-Klau C. et G. Crampton, « Future of Urban Transport : Learning from Success and Weakness », **Environmental and Transport Planning**, Brighton, 2002.

Hirota R., « Present Situation and Effects of the Shinkansen », présenté au **séminaire international sur les TGV**, 1984.

Lardner D., (1850), « Railway economy : A treatise on the New Art of Transport, Its management, prospects and relations », A.M. Kelley, New York, 1850.

Levinson D. et coll., « The full cost of high-speed rail: an engineering approach », **The Annals of Regional Science**, Vol. 31(2), 1997, 189–215.

Mackett R. L. et M. Edwards, « The impact of new urban public transport systems: will the expectations be met? », **Transportation Research**, Vol. 32(4), 1998, 231-245.

Martín V.E., « High Speed Rail in the European Union. Urban impact in France and Spain », **Geographícalia**, Vol. 36, 1998, 19-32.

Melo P. C. et coll., « A meta-analysis of estimates of urban agglomeration economies », **Regional Science and Urban Economics**, Vol. 39(3), 2009, 332–342.

Nakagawa D. et M. Hatoko, « Reevaluation of Japanese high-speed rail construction: Recent situation of the north corridor Shinkansen and its way to completion », **Transport Policy**, Vol. 14(2), 2007, 150-164.

Offner J.M., « Le développement des réseaux techniques : un modèle générique », **Flux**, Vol. 9(13), 1993, 11-18.

Preston J. et G., « The Ex-ante and Ex-post Economic and Social Impacts of the Introduction of High-speed Trains in South East England », **Planning Practice and Research**, Vol. 23(3), 2008, 403-422.

Palomares J.C. et J.G. Puebla, « Cambios en la movilidad en el área metropolitana de Madrid: el creciente uso del transporte privado », **Anales de geografía de la Universidad Complutense**, 2005, 331-350.

Pickrell D.H., « A desire named streetcar: fantasy and fact in rail transit planning », **Journal of the American Planning Association**, Vol. 58(2), 1992, 158-176.

Pumain D. et G. Haag, « Urban and Regional Dynamics - Towards an Integrated Approach », **Environment and Planning**, Vol. 23, 1991, 1301-1313.

Pumain, D. et T. Saint-Julien, « Migration et changement urbain en France », **Revue d'Économie régionale et urbaine**, Vol. 3, 1989, 509-530.

Sands B., « The development effects of high-speed rail stations and implications for California », **Built Environment**, Vol. 19(3), 1993, 257-284.

Waters II W.G., « Evolution of Railroad economics », **Research in Transportation Economics**, Vol. 20, 2007, 11-67.

Willigers J., « High-speed railway developments and corporate location decisions: The role of accessibility », Papier présenté au **43ème congrès ERSA**, 2003.

L'importance de l'automobile au Québec

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger

La présente section cherche à dresser un portrait de la place de l'automobile au Québec en matière de coûts. Selon l'Enquête sur les dépenses des ménages de Statistique Canada, 72,1 % des foyers québécois ont au moins un véhicule et 27,1 % en ont au moins deux⁷. La dépense de l'ensemble des familles québécoises liées à l'automobile représente près de 25 milliards \$ par an, soit 17 % de leur consommation courante. Il s'agit du deuxième poste en importance, derrière le logement, mais c'est celui qui augmente le plus rapidement.

Dans ce 25 milliards \$, près de 6,5 milliards \$ sont consacrés à l'essence. Ces données portent seulement sur les ménages et ne prennent même pas en compte les véhicules utilisés par les entreprises, par le gouvernement ou par d'autres institutions! En comparaison, les ménages dépensent annuellement 750 millions \$ en autobus, métro, tramway, train de ville ou de banlieue, soit 0,51 % de leur consommation.

Selon le ministère des Transports du Québec, l'industrie du transport et les industries connexes accaparent près de 9 % de la main-d'œuvre du Québec. Selon la Société de l'assurance automobile du Québec (SAAQ), il y a près de 5,8 millions de véhicules immatriculés au Québec. Il y a 400 000 véhicules neufs vendus, ayant une valeur moyenne de 28 000 \$, selon Statistique Canada. Il n'est donc pas étonnant que l'automobile constitue notre deuxième poste d'importation, derrière le pétrole. L'automobile représente 9 % de nos importations et suffit amplement à expliquer le déficit de notre balance commerciale.

Portrait du secteur

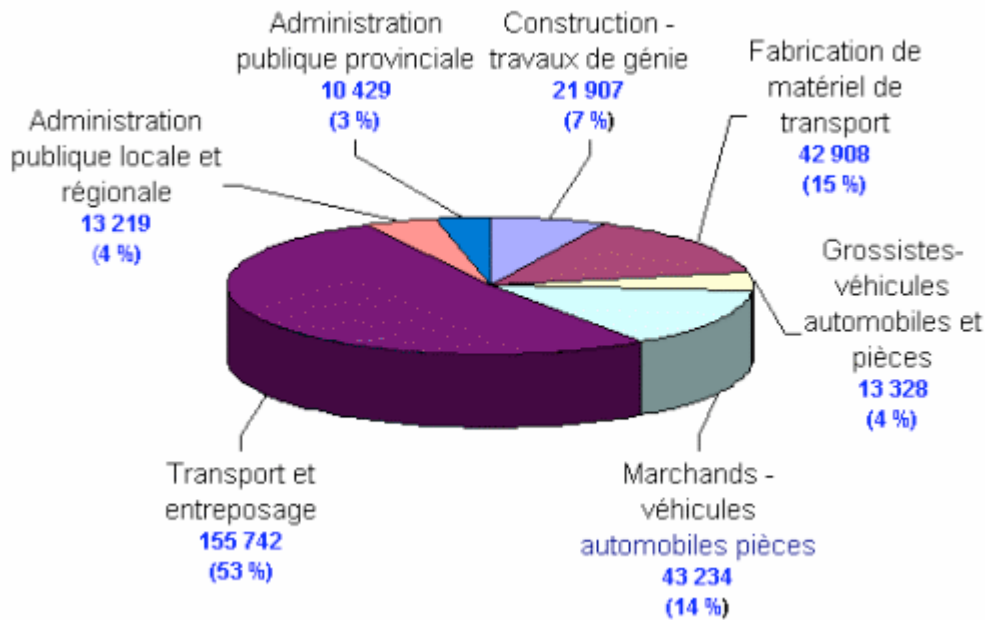
Selon le ministère des Transports du Québec, l'industrie du transport et les industries connexes (marchands et grossistes de véhicules et de pièces, fabrication de matériel de transport, etc.) ont compté plus de 300 000 salariés en 2008, soit près de 9 % de la main-d'œuvre du Québec. La seule industrie du transport et de l'entreposage compte plus de 155 000 salariés et salariées. Sa contribution au PIB a été de 11,4 G\$ en 2006, soit 4,3 % du PIB. Voici la répartition des emplois pour l'année 2008⁸ dans le graphique 1 à la page suivante :

7. Les références exactes sont données dans les autres sections du document.

8. Ministère des transports du Québec, http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/accueil/publications/economie_statistiques, page consultée le 28 septembre 2010.

GRAPHIQUE 1

Répartition des emplois dans l'industrie du transport et les industries connexes, Québec, 2008



Source : graphique tiré du MTQ. [Http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/accueil/publications/economie_statistiques](http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/accueil/publications/economie_statistiques), page consultée le 28 septembre 2010.

Si l'apport de l'industrie du transport est important, celui de l'automobile est moindre. Il constitue une importante dépense, mais crée peu d'emplois au Québec. Il s'agit de notre deuxième poste d'importations, après le pétrole.

Les dépenses associées aux biens et services liés au transport constituent le deuxième poste de dépense des ménages québécois, derrière celui du logement. C'est aussi celui qui augmente le plus rapidement.

Selon la Société d'assurance automobile du Québec (SAAQ), il y avait 5 778 947 véhicules immatriculés au Québec au 1^{er} juin 2009, soit plus d'un véhicule par titulaire de permis de conduire⁹. De ce nombre, il y avait 1,6 million de véhicules commerciaux ou autre (gouvernement, institution, etc.). Les autres, 4,2 millions, étaient des véhicules de promenade, soit 3 millions d'automobiles et 1,2 million de camions légers.

Selon Statistique Canada, il se vend bon an mal an 400 000 véhicules neufs au Québec. Leur prix moyen est d'environ 28 000 \$. En 2008, ces ventes ont représenté une dépense de plus de douze milliards de dollars.

9. SAAQ, Données et statistiques 2009

| Tableau 1 - Ventes de véhicules automobiles neufs, annuel, Québec | | | |
|--|---------------|-----------------------|------------------------------------|
| Année | Nombre | Montant (M \$) | Prix moyen du véhicule (\$) |
| 1999 | 385 940 | 10 430 | 27 026 |
| 2000 | 390 374 | 10 495 | 26 885 |
| 2001 | 397 757 | 10 565 | 26 562 |
| 2002 | 433 619 | 11 860 | 27 351 |
| 2003 | 420 185 | 11 735 | 27 928 |
| 2004 | 405 081 | 11 558 | 28 532 |
| 2005 | 407 774 | 11 761 | 28 841 |
| 2006 | 404 198 | 11 718 | 28 992 |
| 2007 | 413 405 | 11 719 | 28 347 |
| 2008 | 435 155 | 12 070 | 27 736 |

Source : Statistique Canada, tableau 080-0011.

Tant pour le pétrole que pour l'automobile, 2009 représente une année de recul à cause de la récession mondiale. Les données préliminaires nous indiquent que l'activité de ces secteurs a repris de plus belle en 2010.

En comparant les ventes aux immatriculations totales, on constate que les véhicules neufs représentent 7 % du parc. Ces ventes sont effectuées par les 1046 concessionnaires, qui ont enregistré des revenus dépassant les 18 milliards de dollars en 2008.

| Tableau 2 - Concessionnaires d'automobiles neuves, Québec, 2008, \$ | |
|--|----------------|
| Revenus d'exploitation | 18 377 454 000 |
| Ventes de produits pour la revente | 17 291 840 000 |
| Coût des biens vendus | 15 520 799 000 |
| Rémunération du travail | 1 372 423 000 |
| Dépenses d'exploitation | 2 295 268 000 |
| Bénéfices d'exploitation | 561 387 000 |

Source : Statistique Canada, tableau 080-0011. Par souci de simplification, nous ne présentons pas les stocks.

On constate que plus de 94 % de leurs revenus proviennent des ventes de véhicules ou pièces. Ces produits représentent aussi près de 85 % des dépenses dont l'essentiel est importé. Une partie de ces véhicules proviennent des distributeurs de gros. En simplifiant¹⁰, la différence demeure au Québec. Il s'agit des dépenses d'exploitation avec 12,5 %, où la rémunération du travail représente 7,5 % de ces revenus, et les bénéfices avec un peu plus de 3 % des revenus.

Durant la même année, les importations internationales d'automobiles au Québec ont dépassé les 8,3 milliards de dollars. Il s'agit du deuxième produit importé derrière le pétrole. Les automobiles représentent 10 % de nos importations de produits. Lorsqu'on inclut les camions, cela grimpe à 12 %, et à près de 9 % de nos produits et services.

Tableau 3 - Importations internationales du Québec, en M\$¹

| Année | Total de tous les produits importés | Automobiles et châssis | Camions, tracteurs routiers et châssis |
|-------|-------------------------------------|------------------------|--|
| 2006 | 80 875 | 7 973 | 2 134 |
| 2007 | 80 835 | 8 322 | 2 153 |
| 2008 | 87 577 | 8 354 | 1 703 |
| 2009 | 70 187 | 6 163 | 1 641 |

Source : Institut de la statistique du Québec et Statistique Canada, division du commerce international. Données tirées de la banque de données des statistiques officielles sur le Québec.

¹Par souci de simplification, la variation des stocks n'est pas présentée dans ces tableaux.

En comparaison, nos exportations internationales de ces produits sont minimales. Le poste des pièces de véhicules automobiles est le 34^e avec 730 millions \$ en 2008. Celui des camions, tracteurs routiers et châssis arrive 38^e avec 546 millions \$ en 2008. Enfin, le poste « Automobiles et châssis » arrive 76^e avec 195 millions \$ en 2008.

Malheureusement, les données concernant les importations interprovinciales ne sont pas disponibles. Comme nous le verrons plus loin, Statistique Canada ne ventile pas suffisamment le secteur de la fabrication de matériel de transport. Les avions, les bateaux, les trains, les camions et les voitures se trouvent alors confondus, ce qui limite grandement nos possibilités d'analyse. Nous pouvons toutefois l'estimer. En supposant que la part des pièces et des pneus fabriqués au Québec soit marginale avec 15 521 millions de dollars de coût des biens vendus des concessionnaires, nous retranchons les 8 354 millions \$ d'automobiles importées et les 1 703 millions de dollars de camions importés. Toujours pour cette estimation, nous supposons que la part des gros camions et des tracteurs routiers est marginale. La différence constitue les importations interprovinciales, en provenance de l'Ontario, d'automobiles et de camions légers et représente 5,5 milliards de dollars. Toujours en 2008, il y

10. Une part des dépenses d'exploitation va aux importations. Par exemple, un concessionnaire peut importer des composantes des États-Unis pour compléter son atelier de réparation ou encore chauffer le bâtiment au mazout. Nous n'effectuons pas ce calcul.

avait aussi 3012 concessionnaires de véhicules automobiles d'occasion, de plaisance et de pièces, qui ont obtenu des revenus dépassant les 5,2 milliards de dollars.

| Tableau 4 - Concessionnaires de véhicules automobiles d'occasion, de plaisance et de pièces, Québec, 2008, \$ | |
|--|---------------|
| Revenus d'exploitation | 5 202 958 000 |
| Ventes de produits pour la revente | 4 975 195 000 |
| Coût des biens vendus | 3 851 124 000 |
| Rémunération du travail | 595 060 000 |
| Dépenses d'exploitation | 1 074 594 000 |
| Bénéfices d'exploitation | 277 240 000 |

Source : Statistique Canada, tableau 080-0011. Par souci de simplification, nous ne présentons pas les stocks.

Si le coût des biens vendus représente plus de 3,8 milliards de dollars, leur ventilation n'est pas accessible et nous empêche de distinguer les véhicules usagés des pièces et des pneus fabriqués au Québec et des pièces et des pneus importés.

Nos analyses sont également limitées par le manque de ventilation en ce qui concerne les pièces et les accessoires des véhicules automobiles distribués par le commerce de gros. Ce secteur a connu un chiffre d'affaires dépassant les quatre milliards de dollars en 2008, dont au moins le quart est demeuré au Québec en bénéfices et en dépenses d'exploitation. Une partie du coût des biens vendus demeure aussi au Québec, puisque la rubrique comprend également les pneus.

| Tableau 5 - Commerce de gros : pièces et accessoires de véhicules automobiles, Québec, 2008, \$ | |
|--|---------------|
| Revenus d'exploitation | 4 076 902 000 |
| Ventes des biens achetés pour la revente | 4 042 401 000 |
| Coût des biens vendus | 3 009 613 000 |
| Rémunération du travail | 413 161 000 |
| Dépenses d'exploitation | 928 308 000 |
| Bénéfices d'exploitation | 138 981 000 |

Source : Statistique Canada, tableau 080-0005. Par souci de simplification, nous ne présentons pas les stocks.

Toujours dans le commerce de gros, les distributeurs de véhicules automobiles ont enregistré en 2008 des revenus avoisinant dix milliards de dollars.

| Tableau 6 - Commerce de gros : véhicules automobiles, Québec, 2008, \$ | |
|---|---------------|
| Revenus d'exploitation | 9 586 437 000 |
| Ventes des biens achetés pour la revente | 9 479 031 000 |
| Coût des biens vendus | 8 330 177 000 |
| Rémunération du travail | 256 630 000 |
| Dépenses d'exploitation | 1 024 760 000 |
| Bénéfices d'exploitation | 231 500 000 |

Source : Statistique Canada, tableau 080-0005. Par souci de simplification, nous ne présentons pas les stocks.

Les dépenses d'exploitation représentent près de 11 % des revenus. La portion de cette dépense qui va à la rémunération du travail atteint près de 3 %. Ces proportions sont vraisemblablement dépensées au Québec. C'est la même chose pour les bénéfices qui représentant 2,5 %. On peut supposer que le coût des biens vendus soit 87 % des revenus va aux importations.

La fabrication de matériel de transport au Québec

Selon Statistique Canada, le secteur de la fabrication de matériel de transport a représenté plus de 5,2 milliards \$ en 2006¹¹. Toutefois, la part du lion de ce secteur va à la fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces avec 70 %.

Voir le tableau 7 à la page suivante :

11. Statistique Canada. Tableau 381-0015 : Produit intérieur brut (PIB) provincial au prix de base en dollars courants, les valeurs repères du Système des comptes nationaux (SCN), selon le secteur et le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN).

| Tableau 7 - Fabrication de matériel de transport au Québec, 2006, millions \$ | | |
|--|----------------|--------------|
| Poste | Montant | % |
| Fabrication de produits aérospatiaux et de leurs pièces | 3 644,1 | 70,0 |
| Fabrication de matériel ferroviaire roulant | 378,4* | 7,3* |
| Fabrication de pièces pour véhicules automobiles | 339,8 | 6,5 |
| Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles | 317,2 | 6,1 |
| Construction d'embarcations | 75,7 | 1,5 |
| Construction et réparation de navires | 7,3 | 0,1 |
| Fabrication de véhicules automobiles | 82,6* | 1,6* |
| Fabrication d'autres types de matériel de transport | n.d. | n.d. |
| Total | 5 202,2 | 100,0 |

Source : Statistique Canada, tableau 381-0015.

Notes : La donnée du poste de fabrication de matériel ferroviaire roulant était confidentielle en 2006. Il s'agit de la donnée pour l'année 2002.

Malheureusement, les données portant sur la fabrication de véhicules automobiles sont confidentielles, tout comme celles sur la fabrication de matériel ferroviaire roulant et celles portant sur les autres types de transport et sur la fabrication des pneus. La fabrication de véhicules automobiles a représenté 82,6 millions de dollars en 2003, dernière année accessible. Pour le matériel ferroviaire, c'était 378,4 millions de dollars en 2002.

Il ne sera donc pas pertinent d'analyser les comptes d'entrées et sorties du secteur de la fabrication de matériel de transport ou encore la demande finale de ce secteur pour comprendre le secteur de l'automobile au Québec, la très grande majorité du secteur étant consacrée aux produits aérospatiaux.

Toutefois, le tableau de Statistique Canada ici étudié nous révèle que le secteur de fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles a représenté 317,2 millions \$ en 2006, et que celui de la fabrication de pièces pour véhicules automobiles a représenté 339,8 millions \$. La fabrication des pneus est dans un secteur distinct, mais les données sont classées comme étant confidentielles. Ces données tiennent compte de la valeur ajoutée et s'insèrent dans le PIB.

Selon un autre tableau¹² qui présente le chiffre d'affaires des secteurs, qui ne s'insère pas dans le PIB à cause d'une double comptabilité des éléments, la fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles a représenté 909,4 millions de dollars et la fabrication de pièces pour véhicules automobiles a représenté 923,8 millions de dollars en 2006. Ce même tableau nous indique que le secteur de la réparation et de l'entretien de véhicules automobiles a représenté 1 956,3 millions de dollars la même année, que le poste « Location et location à bail de matériel automobile » a représenté 825,4 millions de dollars et que le transport ferroviaire 1 754 millions \$. Le même tableau indique que les travaux de génie liés aux transports ont représenté 2,8 milliards de dollars en 2006.

| Tableau 8 - Chiffre d'affaires de certains secteurs, Québec, 2006, millions \$ | |
|---|---------|
| Travaux de génie liés aux transports | 2 832,0 |
| Fabrication de carrosseries et de remorques de véhicules automobiles | 909,4 |
| Fabrication de pièces pour véhicules automobiles | 923,8 |
| Location et location à bail de matériel automobile | 825,4 |
| Réparation et entretien de véhicules automobiles | 1 956,3 |

Source : Statistique Canada, tableau 381-0016 : Production brute provinciale au prix de base en dollars courants, les valeurs repères du Système des comptes nationaux (SCN), selon le secteur et le Système de classification des industries de l'Amérique du Nord (SCIAN).

Comme nous l'avons déjà mentionné, le fait que le poste de véhicules de transport ne soit pas ventilé dans les comptes d'entrées-sorties ou de la demande finale de Statistique Canada limite notre analyse. Par exemple, la production de ce secteur a représenté, de façon brute, plus de 15 milliards de dollars au Québec en 2005. On peut supposer qu'environ 70 % de ce montant est allé à l'aéronautique. L'utilisation de ce secteur par les diverses industries a représenté un peu plus de sept milliards de dollars dont 6,5 G\$ vont au secteur de la fabrication. On peut supposer qu'il s'agit là pour l'essentiel des biens intermédiaires poursuivant leur processus de production.

Les autres postes d'utilisation (« entrées ») la plus importante sont le transport et l'entreposage avec 345,6 millions de dollars, le secteur des administrations publiques avec 244,3 millions de dollars, puis les fournitures d'exploitation de bureau, de cafétéria et de laboratoire avec 231,8 millions de dollars. On peut aisément supposer qu'il s'agit ici d'une utilisation de véhicules routiers plutôt que d'avions.

Afin de dresser un portrait plus précis de l'automobile au Québec, il aurait fallu que les comptes d'entrées et de sorties soient davantage ventilés.

12. Statistique Canada, tableau 381-0016.

Si ce secteur a compté pour 13,2 milliards de dollars d'exportations internationales et pour deux milliards \$ d'exportations interprovinciales, il a enregistré 17 milliards de dollars d'importations internationales et 2,4 milliards de dollars d'importations interprovinciales. Les investissements gouvernementaux dans ce secteur ont représenté plus de 4,7 milliards de dollars et la dépense personnelle des ménages québécois a été de plus de 7,4 milliards de dollars. Comme l'indique l'enquête sur les dépenses des ménages, on peut supposer qu'il s'agit là principalement de voitures ou de camions légers.

La consommation des ménages québécois en transport

La partie qui suit présente la dépense des ménages québécois en matière de transport. Elle se base sur l'Enquête sur les dépenses des ménages de 2008 menée par Statistique Canada¹³. Il est à noter que toutes les dépenses comprennent la taxe sur les produits et services, les taxes de vente au détail provinciales, les pourboires, les droits de douane et tous les autres prélèvements ou taxes.

L'enquête a porté sur 1 256 des 3 351 040 ménages québécois. La loi des grands nombres montre que les données de l'échantillon sont vraisemblablement représentatives de la population. La taille moyenne des ménages est de 2,27 personnes et leur revenu moyen avant impôt est de 62 175 \$. De ce revenu, 43 108 \$ sont allés à la consommation courante, c'est-à-dire 69 %. Chaque ménage a dépensé en moyenne 7 997 \$ au transport, soit 18,6 % de leur consommation. Extrapolé à l'ensemble des ménages, ça représente 26,8 milliards de dollars! La quasi-totalité va à l'automobile. C'est 8,9 % du PIB du Québec et 14,2 % des dépenses en consommation! Il est à noter que ces données n'incluent même pas l'usage que font les entreprises et les institutions de l'automobile.

Toujours selon l'enquête de Statistique Canada, 72,1 % des ménages possèdent un véhicule ou plus, et 27,1 % en possèdent deux ou plus. Enfin, 25,2 % des ménages possèdent au moins une fourgonnette ou un camion.

Voir le tableau 9 à la page suivante :

13. Statistique Canada, **Enquête sur les dépenses des ménages en 2008, détail des dépenses moyennes des ménages selon le quintile de revenu du ménage**, Tableau détaillé 2, 62FPY0032XDB

Tableau 9 - Dépenses en transport privé des ménages québécois, 2008, \$ et millions \$

| Poste | Dépense par ménage (\$) | Dépense de l'ensemble des ménages (M\$) |
|--|-------------------------|---|
| Achat d'automobiles et de camions | 2 617 | 8 770 |
| Location d'automobiles et de camions (à court et à long terme) | 861 | 2 885 |
| Essence et autres carburants | 1 925 | 6 451 |
| Pneus, batteries et autres pièces et fournitures | 283 | 948 |
| Réparations et entretien | 461 | 1 545 |
| Stationnement et location de garage | 59 | 198 |
| Cours de conduite | 18 | 60 |
| Permis de conduire et examens | 84 | 281 |
| Primes d'assurance publique et privée pour véhicules | 676 | 2 265 |
| Frais d'immatriculation (incluant les primes d'assurance versées avec les frais d'immatriculation) | 294 | 985 |
| Total transport privé | 7 334 | 24 577 |

Source : Statistique Canada, Enquête sur les dépenses des ménages en 2008

Si le ménage moyen a dépensé 2 617 \$ à l'achat de véhicules¹⁴ et 861 \$ à leur location, cela représente 8,8 milliards de dollars d'achat de véhicules pour l'ensemble de l'économie et 2,9 milliards de dollars pour leur location. C'est moins que les données du tableau 1 qui incluent les ventes aux entreprises et aux institutions.

Si chaque ménage a dépensé 1 925 \$ en essence et carburant pour son véhicule, cela représente une dépense totale de près de 6,5 milliards de dollars dans l'économie québécoise. Les ménages québécois ont aussi dépensé collectivement plus 1,5 milliard de dollars pour la réparation et l'entretien de leurs véhicules, près d'un milliard de dollars pour les pneus et les pièces, près de 200 millions de dollars pour le stationnement¹⁵, plus de 340

14. Il s'agit de la dépense nette, c'est-à-dire qu'on a déduit la revente de leurs véhicules usagés.

15. Il s'agit de la composante du stationnement au travail et au domicile qui n'est pas incluse dans le loyer.

millions de dollars en permis et cours, près d'un milliard de dollars en immatriculation¹⁶, et près de 2,3 milliards de dollars en assurances.

Bien qu'il s'agisse d'estimations extrapolées à partir de l'échantillon, ces données semblent tout à fait en correspondre aux autres données disponibles, comme la réparation et l'entretien des véhicules automobiles du tableau 8. La dépense personnelle des ménages québécois consacrée au secteur de la fabrication de matériel de transport a été de plus de 7,4 milliards de dollars en 2006 comme nous l'avons vu dans la section précédente.

Le ménage moyen a donc dépensé en moyenne un peu plus de 7000 \$ en transport privé. Ces données sont semblables aux pronostics de l'Association canadienne des automobilistes (CAA) qui évalue qu'une Cobalt LT devrait coûter 6 516 \$ par année en 2009¹⁷, selon certaines hypothèses. Toujours selon l'association, un Grand Caravan devrait coûter 8 625 \$.

Si la dépense en transport privé est énorme avec presque 25 milliards de dollars, celle consacrée au transport public est bien mince, d'autant plus que presque la moitié va à l'avion. En fait, les ménages n'ont dépensé qu'une moyenne de 222 \$ en autobus, métro, tramway, train de ville ou de banlieue, soit 0,35 % de leurs revenus ou 0,51 % de leur consommation. Collectivement, cela fait un moins de 750 millions de dollars et pour le train, à peine plus de 50 millions de dollars.

Voir le tableau 10 à la page suivante :

16. Les immatriculation incluent les primes d'assurances versées à la SAAQ.

17. Association canadienne des automobilistes, **Coût d'utilisation d'une automobile**, Édition 2009, janvier 2009, 7 pages.

Tableau 10 - Dépenses en transport public des ménages québécois, 2008, \$ et millions \$

| Poste | Dépense par ménage (\$) | Dépense de l'ensemble des ménages (M\$) |
|---|--------------------------------|--|
| Autobus, métro, tramway et train de ville ou de banlieue | 222 | 743,93 |
| Taxi | 43 | 144,09 |
| Avion | 296 | 991,91 |
| Train | 15 | 50,27 |
| Autocars interurbains | 21 | 70,37 |
| Autres moyens de transport | 31 | 103,88 |
| Autres moyens de transport locaux | 18 | 60,32 |
| Autres services de transport interurbain de passagers | 13 | 43,56 |
| Services de déménagement, d'entreposage et de livraison | 36 | 120,64 |
| Total transport public | 663 | 2 221,74 |

Source : Statistique Canada, **Enquête sur les dépenses des ménages en 2008**

L'importance des produits pétroliers au Québec

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger

Le premier produit importé par le Québec est le pétrole brut avec une valeur de 13 milliards de dollars en 2006, dernière année disponible. Selon Statistique Canada, le pétrole a représenté 11,5 % de nos importations internationales et 3,7 % de nos importations interprovinciales. C'est un peu moins de 5 % de notre économie qui va à l'importation du pétrole.

Presque tout le pétrole va au raffinage. Ce secteur a représenté 13,6 milliards de dollars en 2006 et sert à produire différents types de carburants. L'équivalent de 56 % de cette production est utilisé par les différents secteurs industriels de notre économie, tandis que c'est l'équivalent de 29 % qui est consommé par les ménages, principalement pour les déplacements en automobile. Enfin, 43 % de la production des produits raffinés représentent l'essence et le diesel accaparés par les véhicules automobiles et les camions du Québec.

Contrairement à la situation du pétrole brut, le Québec exporte davantage de produits raffinés qu'il en importe. Ceci donne une balance commerciale positive de 1,7 milliard de dollars. Avec la fermeture de Shell et l'avenir incertain des installations de Suncor, rien n'indique que la tendance se maintienne. La balance commerciale du pétrole brut et des produits raffinés a donc été déficitaire de 11,3 milliards de dollars en 2006.

À cause des taxes sur l'essence, la dépense dans ce secteur constitue un revenu important pour les gouvernements tant au fédéral qu'au Québec. Selon les calculs de l'Institut de la statistique du Québec (ISQ), sur chaque dollar dépensé au Québec en produits raffinés, 0,19 \$ vont à Québec, 0,12 \$ à Ottawa et 0,50 \$ vont à l'importation, ce qui laisse un maigre 0,21 \$ en valeur ajoutée au Québec.

En faisant abstraction de la taxation, qui opère un transfert de richesse entre acteurs québécois, nous remarquons que 72 % de la dépense québécoise en essence et autres produits raffinés vont à l'importation. Ceci laisse au Québec 15 % en salaires, 1 % aux travailleurs autonomes et 12 % en frais de fonctionnement et en bénéfices aux entreprises, dont une partie importante sort du Québec, car elle est reversée à la maison mère.

La dépendance du Québec au pétrole est très importante et constitue une importante limitation au développement de son économie.

Le pétrole brut

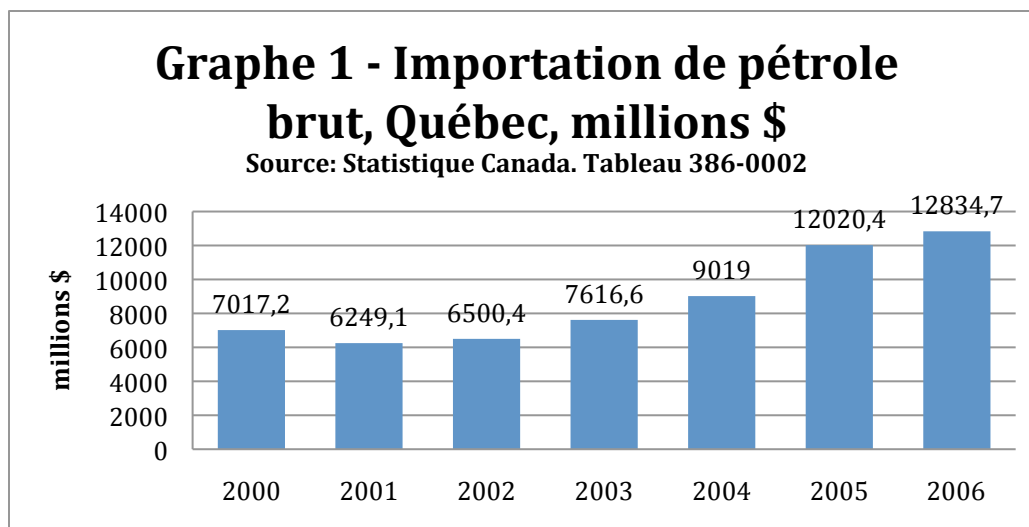
Dans ses tableaux, Statistique Canada distingue le pétrole brut des produits raffinés. Ceux-ci se retrouvent le plus souvent sous la rubrique « Fabrication de produits du pétrole et du charbon » ou encore « Produits pétroliers ».

Peu importe son appellation, cette rubrique inclut aussi la fabrication d'asphaltage, de papier toiture asphalté ou encore le goudron et ses dérivés de même que les huiles lubrifiantes à base de pétrole. Toutefois, le raffinage de pétrole occupe la quasi-totalité de ce poste, soit 94 %¹⁸.

Cette catégorie inclut près d'une vingtaine de types de carburant¹⁹, où l'essence à moteur et le carburant diesel représentent 54 % de la production de la rubrique « Produits pétroliers raffinés »²⁰.

Le pétrole brut s'inscrit sous la rubrique « Extraction de pétrole et de gaz », qu'on retrouve aussi parfois sous « Pétrole brut » ou « Combustibles minéraux »²¹. Cette rubrique inclut la production de pétrole, l'extraction de pétrole de gisements de schiste et de sables bitumineux de même que la production de gaz et d'hydrocarbures liquides par les procédés de gazéification, de liquéfaction et de pyrolyse du charbon effectués à la mine. Le Québec ne produit à rien ou à peu près dans cette rubrique, du moins jusqu'à maintenant!

L'importation des combustibles minéraux pèse donc lourd dans la balance commerciale québécoise. De sept milliards de dollars en 2000, l'importation de pétrole brut a grimpé à près de 13 milliards de dollars en 2006, dernière année accessible.



18. Moyenne du pourcentage calculée pour les données entre 1999 et 2009 tant pour les séries tirées du tableau 304-0015 que 381-0016.

19. Il s'agit de : Propane et mélanges de propane, Butane et mélanges de butane, Charges pétrochimiques, Produits spéciaux à base de naphte, Essence d'aviation, Essence pour moteurs, Carburacteur, Carburacteur, type kérosène, Carburacteur, type naphte, Mazout pour poêles et kérosène, Carburant diesel, Mazouts légers, Mazouts lourds, Asphalte, Coke de pétrole (incluant le coke du craquage catalytique), Huiles de lubrification et graisses, Gaz de distillation, Pertes en raffinerie et Autres produits pétroliers.

20. Calculé en volume, selon une moyenne du pourcentage entre 1999 et 2009, à partir des séries du tableau 134-0004.

21. Nous retenons également « Huiles brutes de pétrole ou de minéraux bitumineux », rubrique qu'utilise Industrie Canada, dans ses données sur le commerce en direct.

Selon des données compilées par le ministère des Ressources naturelles et de la Faune du Québec (MRNF)²², les importations de la rubrique « Extraction de pétrole et de gaz » auraient plafonné à plus de 17 milliards de dollars en 2008, avant de chuter à 9 milliards de dollars en 2009, étant donné la crise économique. Ceci influence directement la balance commerciale, le Québec ne comptant pas d'exportations sous ce poste.

Toujours selon la même série de Statistique Canada, les importations de combustibles minéraux représentaient 5,4 % des importations totales en 2000, contre 8,4 % en 2006, soit 3,7 % des importations interprovinciales du Québec et 11,5 % de ses importations internationales, toujours pour 2006.

Il n'est donc pas étonnant que la balance commerciale, incluant le commerce international et interprovincial, passe d'excédentaire à déficitaire à partir de 2003. Son déficit augmente au rythme des importations du pétrole brut.

L'Institut de la Statistique du Québec compile les importations internationales selon les produits. Le pétrole brut arrive premier avec 9,1 milliards de dollars en 2009, soit 13 % des produits internationaux importés²³. Le deuxième produit est l'automobile.

Selon le tableau 134-0001 de StatCan, le pétrole brut qu'importe le Québec provient principalement de l'international. Entre 1999 et 2009, plus du quart du pétrole brut importé au Québec provient de l'Algérie, un peu moins provient de la Norvège, suivi du Royaume-Uni, du Mexique et du Venezuela. Si nous n'importons pratiquement rien de l'Ouest canadien, par contre le dixième de nos approvisionnements provient des Maritimes.

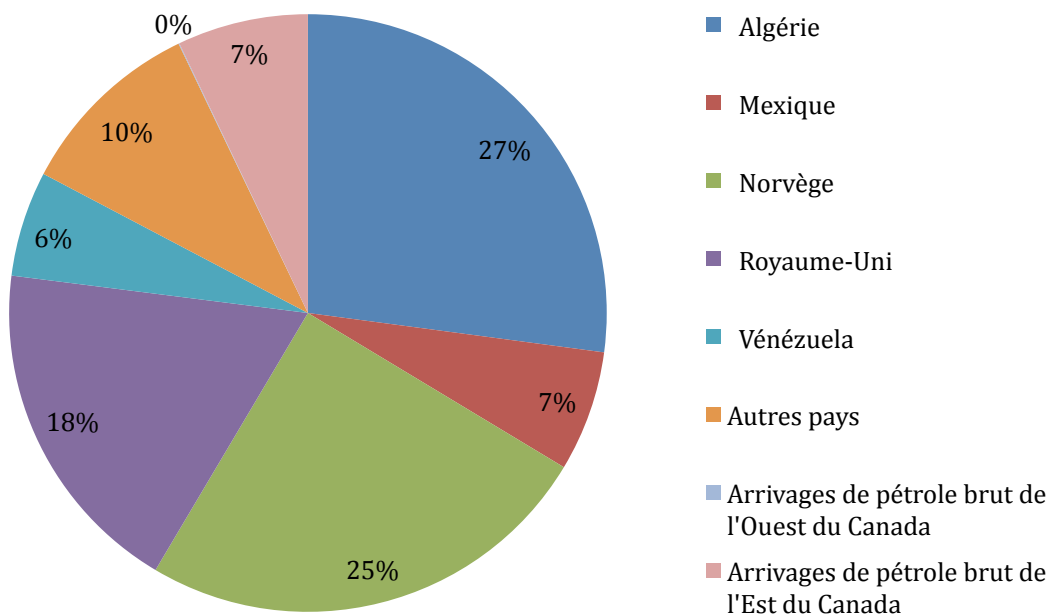
Voir le graphe 2 à la page suivante :

22. Tirées à partir du site web www.bdso.gouv.qc.ca/, il s'agit des données fournies par Industrie Canada, données sur le commerce en direct.

23. Ces données ne tiennent pas compte des services ou des importations interprovinciales.

Graph 2 - Approvisionnement de pétrole brut et équivalent aux raffineries, mètres cubes.

Source: Statistique Canada. Tableau 134-0001



François Desjardins a publié un article qui reprend les données produites par Statistique Canada sur l'approvisionnement du Québec en brut²⁴. L'auteur rappelle que le Québec compte trois raffineries dont la production alimente principalement les stations-services, les clients de carburant d'avion et les acheteurs de mazout à chauffage.

Desjardins indique que la raffinerie Shell à Montréal-Est alimente les stations-services du Québec, des Maritimes et de l'est de l'Ontario. Elle sera probablement démantelée et transformée en terminal de carburants. La raffinerie Ultramar de Saint-Romuald, près de Lévis, reçoit son pétrole par bateau. Comme Shell, la raffinerie Suncor, qui détient les installations de Petro-Canada aussi dans l'est de Montréal depuis son achat en 2009 pour 17 milliards \$, est approvisionnée par pipeline provenant de Portland dans le Maine.

L'article nous rappelle également qu'Enbridge possède un pipeline qui sort le brut de Montréal jusqu'à Sarnia en Ontario. Cela pourrait être un jour inversé : « Mais la société albertaine Suncor, pour ne nommer que celle-là, a récemment affirmé sans gêne qu'elle rêve du jour où le pipeline serait à nouveau inversé pour que son pétrole des sables bitumineux

24. DESJARDINS, François. « Pétrole : le Québec dépend d'abord de ... l'Algérie », *Le Devoir*, 21 août 2010, p.B1

coule de Fort McMurray jusqu'à Montréal, et de Montréal jusqu'à Portland pour ensuite être acheminé ailleurs. » L'activité de raffinage au Québec va en déclinant. Comme les données statistiques que nous utilisons ici vont jusqu'en 2005 ou 2006, elles ne reflètent pas ce changement de cap.

Selon les tableaux d'entrées-sorties produits par Statistique Canada, Division des comptes des industries/Système de comptabilité nationale, la quasi-totalité du brut est dirigée dans le secteur de la fabrication, pour y être raffinée. Les données ici présentées portent sur l'année 2005, l'année la plus récente disponible et qui semble être représentative de la tendance générale.

Comme nous l'avons dit plus haut, il n'y a aucune production de brut au Québec (donc pas de « sorties »). L'utilisation (ou « entrées ») des différents secteurs industriels totalise 11 730 M\$ dont 11 071 M\$ va à la fabrication. Les autres 659 M\$ se séparent dans plusieurs filières, comme la culture agricole et l'élevage (31 M\$), le commerce de gros (50,9 M\$), de détail (75,3 M\$), mais principalement dans le secteur des administrations publiques (149 M\$) comme les finances, les assurances, les services immobiliers, les services de location et de location à bail (169,4 M\$). C'est pour le chauffage.

L'absence de production et l'utilisation de 11,7 milliards \$ par les divers secteurs industriels se reflètent dans la demande finale, principalement dans les importations internationales (9 669 M\$) et interprovinciales (2 343 M\$). On retrouve également 219,3 M\$ en consommation (dépenses personnelles en biens non durables), un accroissement des stocks de 60 M\$ (91,3 M\$ – 31,3 M\$) et 3 M\$ en réexportation.

L'ensemble de nos importations nettes lorsqu'on enlève la réexportation de 3 M\$ totalise 12 milliards de dollars, soit 4,43 % de notre PIB total. Dit autrement, sur chaque dollar dépensé au Québec, près de 0,05 \$ va à l'importation de brut²⁵.

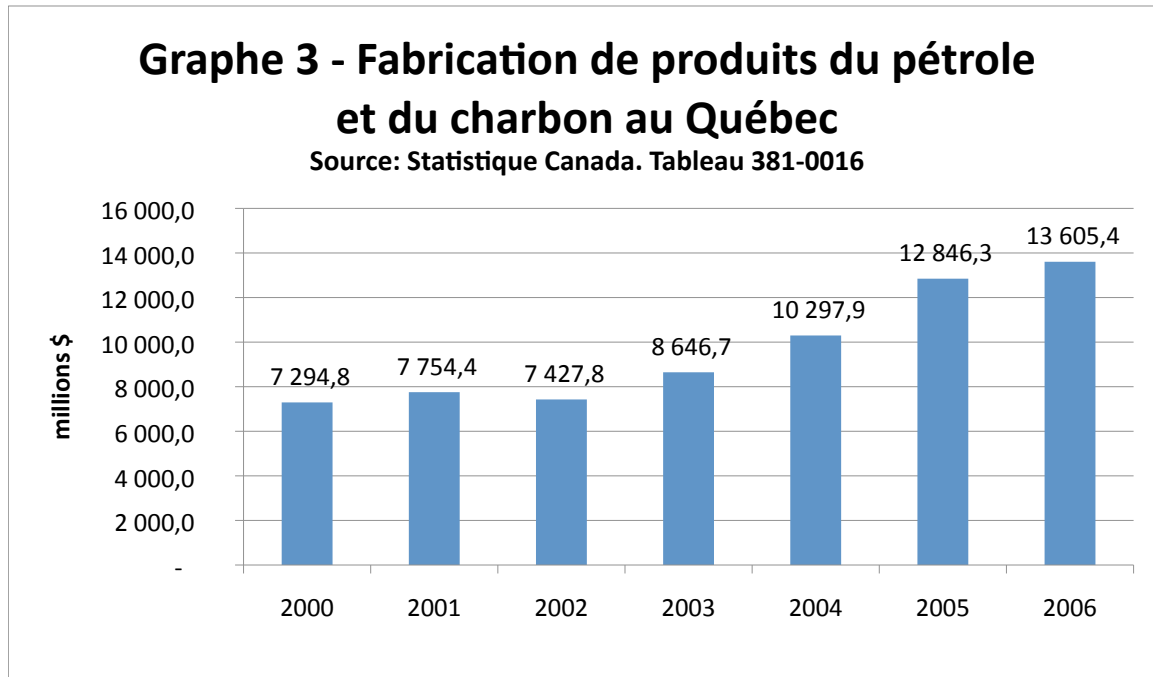
Les produits raffinés

Selon le tableau 381-0016 de Statistique Canada qui compile la production brute du Québec, le poste fabrication de produits du pétrole et du charbon est passé de 7,3 milliards \$ en 2000 pour presque doubler jusqu'à 13,6 milliards \$ en 2006, dernière année disponible²⁶. Ces données suivent l'évolution de l'importation et de l'utilisation du pétrole brut. Il est important de distinguer la production brute de la production nette, qui entre dans

25. Il ne faut toutefois pas oublier que ce produit sert à en produire d'autres, dont une partie peut être réexportée et contribuer à la valeur ajoutée québécoise. C'est le cas notamment avec les produits raffinés.

26. Ces données sont très près de celles tirées du tableau 304-0015, portant sur les ventes pour les industries manufacturières, tout comme celles tirées du tableau 386-0002 présentant l'offre totale des produits pétroliers, qui comprend la valeur de la production plus les livraisons à même les stocks des producteurs, grossistes et détaillants. Comme nous l'avons indiqué plus haut, les raffineries de pétrole comptent pour 94% de ce poste en moyenne. Malheureusement, les années 2002, 2004 et 2006 ne sont pas disponibles pour cette sous-catégorie, ces données étant considérées confidentielles.

le PIB. Si on applique la méthode de la valeur ajoutée à cette industrie et au Québec, on diminue à 493 millions \$ en 2000 et 724 millions \$ en 2006²⁷.



Le tableau 386-0002 de Statistique Canada ventile la balance commerciale des provinces. Contrairement au cas du pétrole brut, le Québec est non seulement importateur, mais aussi exportateur de produits raffinés. De plus, selon ce tableau, la balance commerciale du Québec pour ce secteur est positive. Ici, la majorité des importations et des exportations se fait au niveau interprovincial et l'ampleur du commerce est moindre que pour le pétrole brut. Par exemple, en 2006, le Québec a exporté pour plus de 6 milliards de dollars de produit raffinés, soit 4,1 milliards de dollars aux autres provinces et 1,9 milliard de dollars à l'international. La même année, il a importé pour 4,3 milliards de dollars, soit 2,5 G\$ aux autres provinces et 1,8 G\$ à l'international. Ceci lui fait une balance commerciale positive de 1,7 milliard de dollars pour cette année record. Par exemple, le surplus en 2001 n'a été que de 10 millions de dollars, ou 0,01 milliard de dollars. Sur le plan international, la balance commerciale était même négative pour 2001 et les années antérieures. Avec la fermeture annoncée de Shell et les projets de Suncor, elle risque de redevenir rapidement négative. Enfin, il ne faut surtout pas oublier que le raffinage n'est possible qu'avec l'importation de brut et que l'agrégation de ces deux postes donne une balance nettement négative.

En matière de volume, le tableau 134-0004 indique qu'en moyenne entre 1999 et 2009, l'équivalent de 83 % des produits raffinés produits au Québec était destiné aux ventes intérieures et 5 % à l'autoconsommation par l'industrie. Si l'équivalent à 20 % de la production québécoise va aux importations et 8 % à l'exportation, 9 % sont comptabilisés comme des transferts d'entrées interprovinciales et 33 % comme des transferts de sorties.

27. Statistique Canada, Tableau 379-0025.

Selon les tableaux d'entrées-sorties de Statistique Canada (Voir le tableau 1 plus bas et le graphe 4 à la page 44), en 2005²⁸, les industries ont utilisé 6 886 millions de dollars d'essence et autres produits raffinés. Chaque secteur industriel en compte dans ses dépenses. Voici quelques exemples : 155 millions de dollars à la culture agricole et à l'élevage, 171 millions de dollars à l'extraction minière, 703 millions de dollars à la construction et 259 millions de dollars au secteur des administrations publiques. Les deux principaux secteurs sont toutefois le transport et l'entreposage avec 1 698 M\$ et la fabrication avec 2 002 M\$, représentant respectivement 25 % et 29 % de l'utilisation industrielle. La même année, le Québec a produit 12 258 millions de dollars de produits raffinés, la quasi-totalité provenant du secteur de la fabrication où sont comptabilisées les raffineries. Nous rappelons qu'il s'agit du poste accaparant presque tout le pétrole brut avec plus de 11 G\$.

Le Québec a produit plus de 12 milliards de dollars d'essence et autres produits raffinés et ses industries en ont consommé près de 7 milliards de dollars. La différence va à des composantes de la demande finale. Les ménages en ont consommé pour 3 552 millions de dollars soit 2,2 % de leur consommation totale et les stocks ont augmenté de 333 M\$.

En ce qui a trait au commerce extérieur, il y a eu davantage d'exportations que d'importations tant à l'international qu'entre les provinces. Au niveau du commerce interprovincial, le Québec a importé 2 372 millions de dollars et exporté 3 735 millions de dollars donnant 1,4 milliard de dollars d'exportations nettes. À l'international, le Québec a importé 1 677 M\$ et exporté 1 801 M\$, ce qui représente un léger excédent de 125 millions de dollars. Au total, l'excédent atteint près de 1,5 milliard de dollars, soit 0,55 % du PIB.

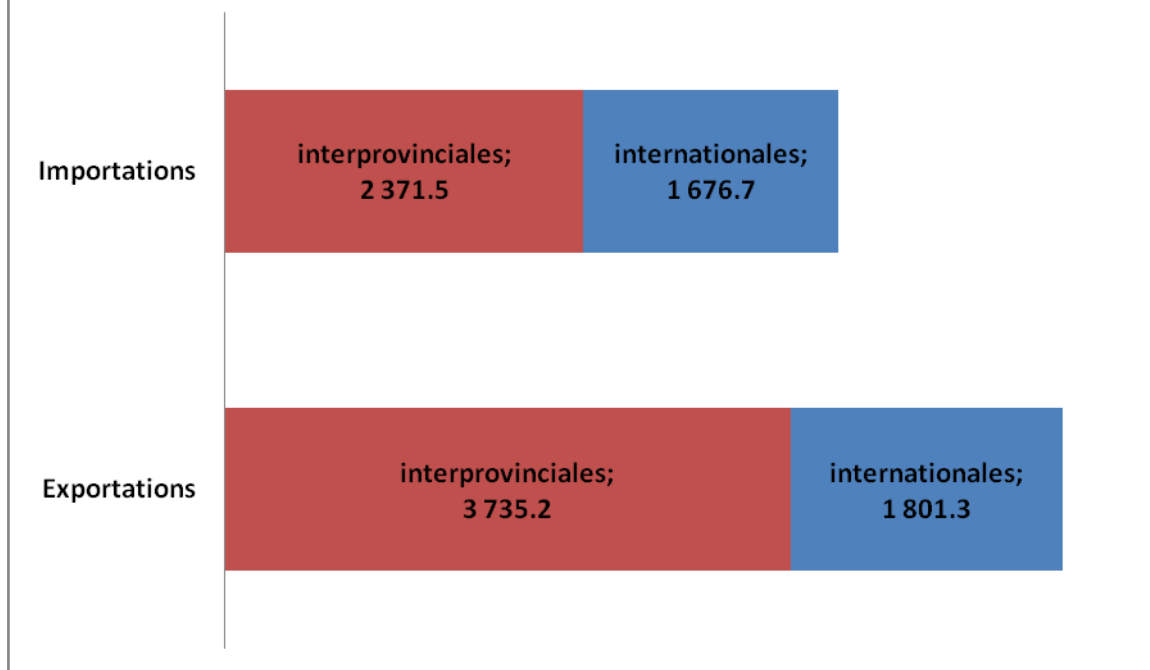
| Tableau 1 - Les produits raffinés au Québec, 2005, millions \$ et pourcentage | | | | | | | |
|--|----|-----------------|--------------|------------------------------------|---------|------------------|--------------|
| Production et importations | | | | Utilisation et exportations | | | |
| | et | millions \$ | % | | et | millions \$ | % |
| Production Québec | au | 12 258,2 | 75,2 % | Utilisation par les industries | par les | 6 885,5 | 42,2 % |
| Importations internationales | | 1 676,7 | 10,3 % | Dépenses personnelles | | 3 551,8 | 21,8 % |
| Importations interprovinciales | | 2 371,5 | 14,5 % | Variation des stocks | | 332,5 | 2,0 % |
| | | | | Exportations internationales | | 1 801,3 | 11,0 % |
| | | | | Exportations interprovinciales | | 3 735,2 | 22,9 % |
| Total | | 16 306,4 | 100 % | | | 16 306,3* | 100 % |

Source : Statistique Canada, Division des comptes des industries/Système de comptabilité nationale, **Tableaux d'entrées-sorties**. *Les sommes étant arrondies, les totaux diffèrent légèrement.

Voir également le graphe 4 à la page suivante:

28. Comme pour le pétrole brut, 2005 est la dernière année disponible pour les tableaux d'entrées-sorties et semble représentative de la tendance générale.

Graphe 4 - Importations et exportations de produits raffinés, Québec, 2005, millions \$



Source : Statistique Canada, Division des comptes des industries/Système de comptabilité nationale, **Tableaux d'entrées-sorties**

Selon le tableau 081-0005 de Statistique Canada qui s'intéresse au commerce de gros, les entreprises œuvrant dans le commerce de gros des produits pétroliers ont connu en 2008, dernière année disponible, des revenus de 12,8 milliards de dollars provenant de ventes de produits pour la revente. Ils ont payé ces produits 12,6 G\$, laissant 70,5 M\$ à la rémunération du travail, montant se trouvant inclus dans le 218 M\$ du total des dépenses d'exploitation.

Le tableau 080-0011 porte sur le commerce de détail. Il indique que le nombre de stations-services au Québec a diminué entre 1999 et 2008, passant de 5 614 à 4108 sur la période. Ces 4108 établissements ont totalisé des ventes de produit pour la revente atteignant 9,8 G\$ en 2008, alors que le coût de ces biens vendus atteignait 8,5 G\$ laissant 362 millions de dollars à la rémunération du travail et 1 G\$ au total des dépenses d'exploitation.

Le tableau 080-0012 présente les données sur les marchands de combustibles inclus dans le commerce de détail, mais se trouvant hors magasin. Le nombre de marchands n'est pas disponible, mais ils ont ensemble enregistré des revenus de 1,9 G\$ provenant de ventes de produits pour la revente. Ils ont payé ces produits 1,7 G\$, laissant 88,1 millions de dollars à la rémunération du travail, inclus dans le 220 millions de dollars du total des dépenses d'exploitation.

Selon le tableau 405-0002, il s'est vendu au Québec en 2008 8,2 milliards de litres d'essence et 2,9 milliards de litres de diesel (ventes nettes) aux véhicules automobiles. À titre illustratif, en supposant que l'ensemble de ces ventes ait été effectué dans des stations-services et en supposant qu'il ne s'est rien vendu d'autre que de l'essence, nous obtenons 9,8 G\$ de vente pour 11,1 milliards de litres, ce qui donne un prix moyen de 0,88 \$/litre.

En faisant un rapprochement entre ces données et celles du tableau 134-0004, on constate que les ventes d'essence aux automobiles représentent 96 % des ventes intérieures découlant de la production raffinée au Québec et que les ventes de carburant diesel aux automobiles représentent 61 % de la vente intérieure de la production raffinée au Québec.

Au total, cette vente de carburant aux automobilistes québécois représente 43 % de la production totale issue des raffineries québécoises, et 54 % de leurs ventes intérieures totales. Le reste va aux avions, aux usagers de propane, etc.

Dans notre section sur l'automobile, nous reviendrons plus en détail sur l'information que nous fournit l'Enquête sur les dépenses des ménages en 2008²⁹. Nous pouvons déjà voir que chacun des 3,4 millions de ménages québécois a dépensé en 2008 en moyenne 1 925 \$ en essence et autres carburants pour leurs véhicules. Si on extrapole les données recueillies auprès de l'échantillon à l'ensemble de la population étudiée, on arrive à une dépense totale de près de 6,5 milliards de dollars, uniquement pour les ménages et uniquement pour les carburants utilisés aux transports. Cette donnée semble concorder avec la consommation faite par les ménages, si l'on tient compte de l'augmentation de la consommation entre 2005 et 2008.

Emplois et stimulation économique du secteur des produits raffinés

Les tableaux d'impact économique du modèle intersectoriel du Québec sont réalisés par l'Institut de la statistique du Québec. Ils permettent d'évaluer la ventilation d'une dépense de 100 millions \$ dans un secteur productif, de la demande finale, d'un bien ou d'un service. Comme le modèle est dit « linéaire » et qu'il exclut les « effets de chocs », on peut évaluer l'impact d'un dollar ou de tout autres montants dans le secteur retenu en faisant un simple produit croisé. Il ne permet toutefois pas une analyse dynamique.

Malheureusement, les secteurs ou les biens présentés sont assez agrégés. Par exemple, nous ne retrouvons pas les dépenses personnelles en carburant ou en produits raffinés, pas plus que la demande en véhicules. L'Institut de la statistique du Québec (ISQ) a toutefois réalisé cette simulation pour une demande dans les produits du pétrole et du charbon, c'est-à-dire des produits raffinés, pour l'ensemble des industries et la demande finale. Les résultats sont présentés dans le tableau 2.

29. Source: Statistique Canada, *Enquête sur les dépenses des ménages en 2008*, Tableau détaillé 2, 62FPY0032XDB, ISSN : 1710-0240.

Tableau 2

T. 2

Impact pour le Québec d'une demande de 100 millions de dollars des produits du pétrole et du charbon

| | Effets directs | | Effets indirects | Effets totaux |
|--|----------------|-----------------------|------------------|---------------|
| | Demande finale | Premiers fournisseurs | | |
| années-personnes de 2009 | | | | |
| Main-d'oeuvre | | | | |
| Salariés | - | 13,1 | 312,5 | 325,6 |
| Autres travailleurs | - | 0,1 | 18,2 | 18,2 |
| k\$ de 2009 | | | | |
| Valeur ajoutée aux prix de base. | - | 2 951 | 16 831 | 19 782 |
| Salaires et traitements avant impôt | - | 784 | 9 415 | 10 199 |
| Revenu net entreprises individuelles | - | 3 | 924 | 927 |
| Autres revenus bruts avant impôt | - | 2 164 | 6 493 | 8 657 |
| Autres productions (1) | ... | 103 | 44 | 147 |
| Subventions | - | - 3 | - 119 | - 122 |
| Taxes indirectes | ... | 29 837 | 269 | 30 106 |
| Importations | ... | 10 564 | 39 523 | 50 087 |
| Revenus du gouvernement du Québec | | | | |
| Dont: - Impôts sur salaires et traitements | - | 81 | 460 | 541 |
| - Taxes de vente | ... | 6 782 | 88 | 6 870 |
| - Taxes spécifiques | ... | 11 197 | 109 | 11 307 |
| Revenus du gouvernement fédéral | | | | |
| Dont: - Impôts sur salaires et traitements | - | 56 | 226 | 282 |
| - Taxes de vente | ... | 4 355 | 19 | 4 374 |
| - Taxes et droits d'accise | ... | 7 503 | 53 | 7 556 |
| Parafiscalités (2) | | | | |
| - québécoise (RRQ, FSS, CSST, RQAP) | - | 105 | 1 463 | 1 568 |
| - fédérale (Assurance-emploi) | - | 18 | 295 | 313 |

1. Diminution des stocks et vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale.

2. Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et des employés.

On y remarque que ce secteur crée très peu de valeur ajoutée, mais rapporte beaucoup aux gouvernements du Québec et au fédéral. Mais surtout, on constate la dépendance à l'étranger des produits du pétrole et du charbon. Plus de 50 % d'une dépense dans ce secteur va aux importations³⁰, alors que 30 % vont aux revenus gouvernementaux. Sur le 20 % restant, 10 % va en salaires, 9 % en bénéfices d'entreprises et 1 % aux travailleurs autonomes.

Du point de vue du gouvernement, cette dépense ne rapporte évidemment presque rien en impôts vu les faibles retombées en emplois. Pour un dollar dépensé dans ce secteur, 0,69 ¢ vont au gouvernement du Québec et 0,43 \$ au fédéral en TPS et TVQ³¹. La plus

30. Importations internationales et interprovinciales comprises.

31. La catégorie de bien produits du pétrole et du charbon dépasse la simple activité de vendre de l'essence dans une station-service. De plus, il ne faut pas oublier que les taxes de ventes sont déductibles d'impôt pour les dépenses des entreprises et travailleurs autonomes.

grande partie de leurs revenus provient toutefois des taxes spécifiques sur l'essence. Il s'agit de 11,5 ¢ au provincial et 7,5 ¢ au fédéral. Les montants des taxes détaillées par palier se rapportent aux taxes indirectes et les impôts devraient être déduits des salaires.

Nous pouvons présenter ces résultats de façon plus simple de façon à bien saisir l'ampleur de notre dépendance au pétrole. Voici où va l'argent dépensé en produits raffinés, principalement en carburant, au Québec :

| Tableau 3 - Répartition de la demande québécoise de 1\$ en produits raffinés, 2009 | |
|---|-------------|
| Importations | 50 ¢ |
| Revenus du gouvernement du Québec | 19 ¢ |
| Revenus du gouvernement fédéral | 12 ¢ |
| Salaires | 9 ¢ |
| Bénéfice et fonctionnement des entreprises | 9 ¢ |
| Bénéfice des travailleurs autonomes | 1 ¢ |
| Source: Institut de la statistique du Québec, tableaux d'impact économique du modèle intersectoriel du Québec | |

Chaque fois que les industries, le gouvernement ou les ménages dépensent un dollar en essence ou autres produits raffinés, c'est 0,50 \$ qui sortent du Québec. 0,9 \$ qui vont aux salaires, l'équivalent aux entreprises, 0,1 \$ aux travailleurs autonomes et 0,31 \$ vont au gouvernement. Les entrées fiscales constituent ici des transferts entre agents québécois. On peut donc évaluer cette dépense en faisant abstraction de ces transferts fiscaux afin de véritablement évaluer la dépendance du Québec à l'extérieur en ce qui concerne les produits raffinés.

Voir le tableau 4 à la page suivante :

Tableau 4 - Répartition de la demande québécoise en produits raffinés, en faisant abstraction des prélèvements du gouvernement, 2009

| | |
|---|--------------|
| Importations | 72 % |
| Salaires | 15 % |
| Bénéfice et fonctionnement des entreprises | 12 % |
| Bénéfice des travailleurs autonomes | 1 % |
| Total | 100 % |
| Source: Institut de la statistique du Québec, tableaux d'impact économique du modèle intersectoriel du Québec | |
| Note: Les revenus sont avant impôt | |

On constate alors que 72 % du montant dépensé en essence sort du Québec. Toutes les activités de raffinage et de distribution créent des retombées locales faibles. Quinze pour cent de la dépense vont en salaires, 12 % en bénéfices de dépenses en fonctionnement des entreprises, dont une partie importante sort du Québec pour aller à la maison mère, et 1 % aux travailleurs autonomes ou entreprises individuelles. La dépendance du Québec au pétrole est indéniable et crée très peu de retombées locales.

Le ministère des Ressources naturelles et de la Faune (MRNF) a compilé des données provenant de l'Institut de la statistique du Québec et de Statistique Canada³². On constate qu'en 2008, dernière année accessible, le secteur de l'extraction de gaz et de pétrole a créé 3 564 emplois au Québec. Ces emplois sont sans nul doute liés aux activités d'exploration ou encore de soutien à cette activité, étant donné que rien n'a été produit au Québec, ou presque³³. Le secteur du raffinage a créé 4 144 emplois, celui des grossistes-distributeurs de produits pétroliers 2 231 emplois et celui des stations-service 20 669 emplois. Les données portant sur le transport du pétrole brut et du gaz naturel par oléoduc, tout comme ceux liés à la distribution de gaz naturel sont indiqués comme n'étant pas disponibles. Le tableau 5 présente ces données avec leur rémunération approximative.

Tableau 5 - Emplois et salaires dans le secteur de l'énergie fossile au Québec, 2008¹

| Secteur | Emplois | Salaire approximatif par emploi (\$) |
|---|----------------|--|
| Extraction de pétrole et de gaz | 3 564 | n.d. |
| Fabrication de produits du pétrole | 4 144 | 59 847 |
| Grossistes-distributeurs de produits pétroliers | 2 231 | 31 622 |
| Stations-service | 20 669 | 17 524 |

1. Par souci de simplification, la variation des stocks n'est pas présentée dans ces tableaux;
2. Pour les salaires, nous avons retenu les données portant sur la rémunération totale du secteur des stations-services et des producteurs fournies dans les tableaux 081-0005 et 080-011; pour le secteur du raffinage, nous avons retenu les données de la matrice de l'ISQ (Emplois et salaires totaux des premiers fournisseurs)

32. **Enquête sur l'emploi, la rémunération et les heures de travail (EERH) et Production, transport et distribution d'électricité** (catalogue 57-202). Données provenant du site web de la banque de données des statistiques officielles sur le Québec.

33. En fait, selon cette source, le Québec aurait produit 160 millions \$ réels de 2002 dans ce secteur pour l'année 2008, à comparer à 44,3 milliards \$2002 pour l'ensemble du Canada.

On remarque que la majorité des emplois créés sont liés aux stations-services, soit des emplois faiblement rémunérés et occupés en grande partie par des étudiants et des étudiantes.

Les projets proposés : coûts et envergure

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger

Voici, brièvement présentés, les coûts estimés des huit projets de transport en commun actuellement sur la table à dessin, de même que le coût de l'électrification des quatre lignes de train de banlieue alimentées au diesel et la ligne du train de l'Est projetée.

Le seul objectif de cette section est de donner un ordre de grandeur sur ce que représente la réalisation de l'ensemble des projets de transport en commun annoncés. Les coûts sont présentés comme si les projets étaient réalisés aujourd'hui, et non dans les années à venir.

L'ampleur des coûts est extrêmement volatile. Par exemple, le prix de l'acier fluctue énormément. Dans le déroulement de ce genre de travaux, il y a habituellement dépassement de coûts et plus on attend, plus les coûts s'élèvent. Le prolongement de la ligne orange du métro de Montréal jusqu'à Laval constitue l'exemple extrême.

Les sources de nos données sont multiples et peu comparables. Elles excluent souvent l'inflation, travaillant en dollar réel et rapportant les coûts à une certaine année de référence. Tout ça pour répéter que l'exercice ici présenté vise uniquement à fournir un ordre de grandeur des projets mis sur la table, pris comme un tout.

Le tableau 1 montre la ventilation de ces neuf projets qui représentent plus de sept milliards de dollars. Chacun d'entre eux est ensuite brièvement expliqué. Voir à la page suivante :

| Tableau 1 - Coût global de l'électrification des transports en commun | |
|---|-------------------------------------|
| Projets | Coûts d'immobilisation (M\$) |
| 1 - Tramway de Montréal | 985 |
| 2 - Tramway de Québec | 1448 |
| 3 - SLR A-10/Centre-ville | 869,9 |
| 4 - Prolongement du métro | 1285 |
| 5 - Navette aéroport/Centre-ville | 600 |
| 6 - Trolleybus de Montréal | 225,4 |
| 7- Électrification de la flotte des autobus de Montréal | 670 |
| 8 - Trolleybus de Laval | 59 |
| 9 - Électrification des quatre lignes de trains de banlieue et de la ligne du train de l'est projetée | 972,2 |
| Total | 7 114,5 |

1. Tramway de Montréal

La Ville de Montréal examine la possibilité de construire trois lignes de tramway sur des trajets où la fréquence de déplacements est élevée. Le bureau de projet devrait dévoiler l'étude de faisabilité d'ici quelques mois. Le réseau projeté comprend la ligne Chemin Côte-des-Neiges, la ligne Centre-ville et la ligne Avenue du Parc. Par année, on estime à 31 610 000 le nombre de voyages sur le réseau de 20 km. L'estimation du coût global du projet a été établie à partir de comparaisons internationales et en considérant les difficultés techniques inhérentes aux différents trajets. Le total estimé s'élève à 985 millions de dollars.

| Tableau 2 - Tramway de Montréal | | | |
|--|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Lignes de tramway | Longueur (km) | Coût (M\$) /km | Coût global (M\$) |
| Chemin Côte-des-neiges | 6.3 | 40 | 250 |
| Centre-ville | 6.5 | 40 | 260 |
| Avenue du Parc | 7 | 68 | 475 |
| Total | 20 | 50 | 985 |

Source : Consortium Genivar-Systra, **Tramway de Montréal, Phase 1 : Analyse du réseau initial de tramways. Volume B1 – Coûts du projet**, 4 août 2009, p.2 et ville de Montréal, **Plan de transport**, 2008, p. 97

2. Tramway de Québec

Le groupe de travail sur la mobilité durable de la Ville de Québec a déposé en juin dernier son plan de mobilité durable à l'intérieur duquel est relancée l'idée de doter Québec d'un réseau de tramway. D'anciennes études ont déjà été faites en 2003. Le projet est présentement en phase de consultations publiques. Selon le groupe de travail, le nouveau tracé ne devrait pas présenter de grandes difficultés techniques. Les coûts sont estimés à 50 M\$/km pour un total de 1,5 milliard de dollars.

| Tableau 3 - Tramway de Québec | | | |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------|--------------------------|
| Lignes de tramway | Longueur (km) | Coût (M\$) /km | Coût global (M\$) |
| Ligne est-ouest | 22.3 | 50 | 1 116 |
| Ligne nord-sud | 6.6 | 50 | 332 |
| Total | 29 | 50 | 1 448 |

Source : Ville de Québec, **Plan de mobilité durable**, juin 2010, p.73

3. Système léger sur rail sur l'axe autoroute 10 /Centre-ville

L'Agence métropolitaine de transport (AMT) étudie depuis plusieurs années les solutions existantes au problème d'engorgement du pont Champlain. Il semble qu'un système léger sur rail (SLR) serait le meilleur moyen pour atteindre le but énoncé. Le trajet de 12,9 km serait parcouru par le SLR à une vitesse moyenne de 59 km/h, réduisant le temps de parcours à 13 minutes. Le trajet de l'avant-projet retenu relierait la Gare Centrale du centre-ville de Montréal au stationnement Chevrier situé sur la Rive-Sud de Montréal. Pour ce faire, il emprunterait un nouveau pont puis rejoindrait l'estacade du pont Champlain. Une analyse coûts-bénéfices a été réalisée par la firme PricewaterhouseCoopers en 2005 et chiffre le coût à 869,9 M\$. Il est à remarquer que la firme utilise ici des dollars réels de 2003, ce qui sous-estime le coût nominal qui sera effectivement déboursé.

Voir le tableau 4 à la page suivante :

| Tableau 4 - SLR A-10/Centre-ville | |
|--|----------------------------------|
| Ouvrages | Avant-projet retenu (M\$) |
| Infrastructure et ouvrages d'art | 261,1 |
| Stations | 98,8 |
| Autres bâtiments | 36,5 |
| Matériel roulant | 225,0 |
| Voie | 66,3 |
| Alimentation traction | 37,3 |
| Télécommunication | 16,7 |
| Signalisation et portes palières | 97,2 |
| Vente et contrôle des titres | 2,1 |
| Autres (intégration, manuel, test et essais) | 19,4 |
| Terrains et droit de passage (achat) | 9,5 |
| Total | 869,9 |

Source : Agence métropolitaine de transport, *Études d'avant-projet d'un système léger sur rail. L'Axe de l'autoroute 10 / Centre-ville de Montréal*, février 2007, p.65

4. Prolongement du métro

Le bureau de projet du prolongement du métro a été créé en septembre 2009. Il est projeté dans un premier temps d'étendre la ligne bleue à l'est de la station Saint-Michel jusqu'au boulevard Pie-IX, puis jusqu'à Anjou. L'autre prolongement envisagé est le raccordement de la ligne orange entre la station Côte-Vertu et la station de train Bois-Franc. Dans son plan de transport 2008, la Ville de Montréal chiffre le prolongement du métro à 1285 millions de dollars.

Voir le tableau 5 à la page suivante :

| Tableau 5 - Prolongement du métro de Montréal | |
|--|-------------------|
| Lignes de métro | Coût (M\$) |
| Ligne bleue de Saint-Michel à Pie-IX | 170 |
| Ligne bleue de Pie-IX à Anjou | 775 |
| Ligne orange de Côte-Vertu à Bois-Franc | 340 |
| Total | 1 285 |

Source : Ville de Montréal, Plan de transport, 2008, p.97

5. Navette aéroport/centre-ville

Il s'agit du projet de mise en place d'une navette ferroviaire reliant l'Aéroport de Montréal (ADM) au centre-ville de Montréal. Les acteurs concernés, plus particulièrement l'ADM et l'AMT, ne s'entendent ni sur le tracé à emprunter, ni sur le lieu géographique du terminus. La proposition de l'ADM est celle retenue pour la présente analyse. Une étude de faisabilité devrait être déposée d'ici quelques mois. La navette quitterait l'aérogare pour passer à la fois par les lignes du CN et du CP pour finalement rejoindre la Gare Centrale. Le temps de déplacement est estimé à 20 minutes. Selon l'ADM, l'investissement public initial serait de 600 millions de dollars³⁴. Selon la Société des transports de Montréal (STM), ce coût serait de 550 millions de dollars³⁵.

6. Trolleybus de Montréal

Montréal compte installer au cours des prochaines années des caténaires sur les principales artères afin de faire fonctionner des trolleybus. Cette transition devrait débuter dès 2011 et le réseau serait entièrement électrifié en 2026, utilisant alors des bus de type bibe-ronneur qui se rechargent à chaque arrêt.

Les coûts de ce projet ne sont pas encore disponibles. Nous allons ici les estimer. Nos résultats sont de piètre qualité et ne devraient pas être utilisés à d'autres fins qu'à celle de nous donner un ordre de grandeur.

Pour la première phase, la STM compte se procurer 316 bus hybrides à 650 000 \$ pièce³⁶. Ceci représente 205,4 M\$. Il faut aussi prendre en compte les caténaires qui devront être installées sur les artères principales mentionnées dans les communiqués de la STM, et sur les segments les plus sollicités. Il s'agit de Pie IX, Saint-Michel, Henri-Bourassa et

34. Tiré d'une conférence de James Cherry, président-directeur général de Aéroports de Montréal, **Forum stratégique Métropole et transports**, organisé par la Chambre de commerce du Montréal métropolitain, 18 mai 2010.

35. Ville de Montréal, **Plan de transport**, 2008, p.97

36. **Journal Métro**, 25 mai 2010, p.4

Notre-Dame. Nous supposons que cela représente une cinquantaine de kilomètres. Toujours pour donner une idée de grandeur, nous reprenons une étude de CANARAIL³⁷ pour évaluer le coût des installations électriques. Nous estimons ce coût à 400 000 \$ du kilomètre. Ceci représente donc un total de 20 M\$ pour ces infrastructures, auquel il faut ajouter la nouvelle flotte de bus hybrides. Le total s'élève donc à 225,4 millions de dollars.

Dans la seconde phase, c'est l'ensemble de la flotte qui serait convertie à l'électricité³⁸. Ça revient donc à ajouter 1000 autobus électriques ou hybrides supplémentaires, pour un total de 650 M\$. Il faut aussi compter les bornes de recharge qui pourraient être situées à quelques endroits stratégiques où les véhicules se rechargent après un trajet. Nous estimons avoir besoin de 200 bornes à 100 000 \$ pièce. En ajoutant les bus aux bornes, nous arrivons à 670 millions de dollars.

En additionnant ces deux phases, nous arrivons à un total de 895,4 millions de dollars.

7. Trolleybus de Laval

La ville de Laval envisage de convertir jusqu'à 25 % de sa flotte en trolleybus³⁹. Ceci représente 59 autobus, pour un total de 39 M\$. En supposant le même coût d'infrastructure qu'à Montréal, soit 50 kilomètres à 400 000 \$/km, nous devons ajouter 20 M\$. Ce projet représenterait donc 59 millions de dollars.

8. Électrification des lignes de train du réseau de l'AMT

Des cinq lignes de train de banlieue, seule celle de Deux-Montagnes est électrifiée. Les autres fonctionnent au diesel. La firme CANARAIL a évalué le coût d'électrifier complètement la ligne projetée du train de l'Est (Mascouche et Repentigny). Elle arrive à un total de 94,2 M\$, soit 40 M\$ pour les quatre locomotives et 54,2 M\$ pour les infrastructures permettant l'électrification. En étendant ces coûts aux quatre autres lignes, en supposant leur conversion à l'électricité, nous obtenons un coût d'infrastructures de 258 M\$ pour les 187,5 km. Il resterait alors à convertir les 32 locomotives. Si elles étaient toutes changées pour des lignes neuves bimodes, cela représenterait 320 M\$. Le total de la conversion des quatre lignes est donc de 578 M\$. Le coût du projet du train de l'Est s'élève à 300 M\$⁴⁰. En incluant la composante électrique, nous obtenons 394,2 M\$.

L'ensemble de ces projets de train de banlieue s'élève à 972,2 millions de dollars

37. CANARAIL, *Étude de préaisabilité d'alimentation électrique par caténaire pour le projet du train de l'Est*, août 2008, p.41

38. Louis-Gilles Francoeur, « STM - Le réseau entièrement électrifié en 2026 : Une première en Amérique du Nord », *Le Devoir*, 21 mai 2010, p.A1

39. *Journal Métro*, 4 août 2010, p.5

40. Ville de Montréal, *Plan de transport*, 2008, p.97

Évaluation sommaire des coûts pour un réseau de monorails rapides suspendus à moteurs-roues

par Pierre Langlois

Le présent rapport a pour objet de faire une évaluation sommaire des coûts de mise en place d'un monorail rapide à moteurs-roues tel que conçu par Pierre Couture dans les années 1990. Le docteur Couture est le chercheur d'Hydro-Québec qui a développé les moteurs-roues performants présentés en décembre 1994 alors qu'ils étaient installés sur une voiture Chrysler Intrepid.

La section 1 du rapport comprend une description du monorail et de ses avantages. L'auteur du présent rapport a longuement discuté du monorail avec le docteur Couture. On retrouve également, dans cette section, des exemples de monorails suspendus en Allemagne et au Japon.

La section 2 présente l'évaluation sommaire des coûts pour la mise en place d'un monorail, alors que dans la section 3, nous retrouvons une proposition pour un réseau de base, desservant les principales régions du Québec.

1. Description et avantages du monorail rapide à moteurs-roues de Pierre Couture

Dans la première moitié des années 1990, Pierre Couture se penche sur la problématique d'un transport rapide électrique interurbain. C'est ainsi qu'il conçoit le monorail rapide à moteurs-roues illustré ci-dessous (ces illustrations constituent des visions artistiques et ne doivent pas être considérées comme des dessins techniques précis et à l'échelle). La première description publique du monorail Couture est parue dans le livre « Rouler sans pétrole » de Pierre Langlois, en 2008, aux Éditions MultiMondes. Voir à la page suivante.

FIGURE 1

Vues d'artiste du monorail rapide suspendu de Pierre Couture¹



1. L'image de gauche provient du livre « Rouler sans pétrole » de Pierre Langlois, alors que celle de droite est tirée d'une vidéo disponible sur le site TRENDS Québec (www.trendsquebec.qc.ca)

Les trois objectifs principaux qui ont guidé le docteur Couture sont :

- 1) réduire considérablement les coûts au kilomètre par rapport à un Train à grande vitesse (TGV);
- 2) avoir un système de transport adapté aux régions à faible densité de population;
- 3) avoir un système de transport adapté à nos hivers.

La réduction des coûts est obtenue de trois façons. Premièrement, le monorail étant supporté par des pylônes, il y a très peu de travail au sol, et les structures métalliques sont construites en usine à l'aide de procédés robotisés. Deuxièmement, le monorail circule en grande partie au centre d'une autoroute ou sur l'emprise d'une voie ferrée (au dessus des trains) réduisant au maximum les coûts d'expropriation. Pour que les navettes puissent grimper les côtes qu'on y retrouve, ses roues doivent être équipées de pneus en caoutchouc. Troisièmement, le dessous des navettes du monorail circulant à dix mètres au dessus du sol, le monorail enjambe les viaducs des autoroutes, et on élimine ainsi la construction des viaducs qu'on devrait mettre en place pour traverser les voies d'un TGV.

Pour avoir un système adapté aux régions à faible densité de population, la première condition est que le coût du transport rapide doit être considérablement moins cher que

celui d'un TGV, ce qui est inhérent à la technologie du monorail telle que décrite au paragraphe précédent. Ensuite, les unités de transport doivent être petites afin de ne pas avoir à remplir une rame de 360 personnes à chaque départ. De plus, les accélérations doivent être rapides pour qu'on puisse effectuer des arrêts plus fréquents sans trop être pénalisé sur les temps de parcours. C'est le cas du monorail rapide à moteurs-roues imaginé par Pierre Couture. Les unités de transport sont des navettes autonomes de 60 passagers (d'environ 18 mètres de longueur comportant des extrémités profilées pour une meilleure aérodynamique), munies chacune de 16 moteurs-roues, pouvant atteindre une vitesse de 250 km/h, et accélérer de 0 à 250 km/h en moins de 30 secondes grâce aux moteurs-roues performants.

Pour bien s'accommoder de nos hivers québécois et des chutes de neige, le monorail est suspendu et le « rail » est couvert, ce qui évite d'avoir à le déneiger, et permet de maintenir l'horaire des navettes, même lors des tempêtes.

Des monorails urbains suspendus existent dans le monde, et les deux plus connus sont sans doute celui de Chiba au Japon et celui de Wuppertal en Allemagne. Ce dernier fonctionne depuis 1901, et est muni de roues en fer comme celles des trains (voir la figure 2).

Le monorail de Chiba, au Japon, roule sur des pneus et la voie est couverte par un tunnel renforcé qui agit comme poutre de soutien (voir la figure 3).

Comme on peut le constater sur les figures 2 et 3, pour ces deux monorails, chaque « rail » doit supporter deux wagons entre deux pylônes (quatre wagons pour les deux rails).

Dans le monorail Couture, il n'y a qu'une seule navette de quinze tonnes qui se retrouvera entre deux pylônes sur chacun des deux rails (donc 30 tonnes à supporter au total par les deux rails). La charge est donc diminuée de moitié, et on peut espacer davantage les pylônes.

FIGURE 2

Photos du monorail suspendu urbain de Wuppertal en Allemagne, en 2004¹



1. Ce monorail roule sur des roues en fer. Source : Wikimedia Commons à <http://commons.wikimedia.org>

FIGURE 3

Photos du monorail urbain de Chiba au Japon, en 2006¹

Photos de Densha Oraku à <http://denshaoraku365.canalblog.com/archives/2006/06/25/index.html>



1. Ce monorail roule sur des pneus.

Les paramètres généraux qu'on peut considérer pour évaluer sommairement les coûts de construction au kilomètre pour un monorail à moteurs-roues entre Québec et Montréal, passant au centre de l'autoroute 20 ou de l'autoroute 40 sont les suivants :

- a) chaque navette autonome a une masse à pleine charge de 15 tonnes
- b) les pylônes sont espacés de 50 mètres (évaluation initiale de Pierre Couture)
- c) la hauteur des pylônes est de 14 mètres (le dessous des navettes est à dix mètres du sol)
- d) les navettes enjambent les viaducs
- e) la construction des structures métalliques se fait en usine et en série (environ 5000 pylônes)

Pour plus d'informations, voir le site www.planglois-pca.com, en particulier l'infolettre Transport 21 du mois d'octobre 2009, et le site de TRENDS Québec, où l'on peut visualiser une petite vidéo utilisant des images de synthèse, à www.trendsquebec.qc.ca .

2. Évaluation des coûts et de la rentabilité

2.1 Coût des structures d'acier

La structure du monorail doit supporter deux navettes de 15 tonnes entre deux pylônes espacés d'environ 50 mètres

Le pont Clark (1891) a 59 mètres de longueur et 38 tonnes de structures latérales pour supporter 78 tonnes (tablier = 44 tonnes + semi-remorques = 34 tonnes). L'auteur de la présente étude a évalué le poids des structures en mesurant, sur place et sur les photos, les dimensions des différentes poutres, montants et tirants d'acier, de même que les dimensions des poutres et madriers en bois, et en multipliant les volumes de ces matériaux par leur densité respective (7,85 tonnes/m³ pour l'acier et 450 kg/m³ pour le bois).

FIGURE 4

Photos du pont Clark¹ au dessus de la rivière Jacques-Cartier à Saint-Gabriel-de-Valcartier



1. Ce pont en acier de 59 mètres de longueur a été inauguré en 1891. Photos prises en août 2010.

En étant prudent dans notre évaluation, la structure horizontale d'acier pour le monorail qui doit supporter 30 tonnes sur 50 mètres de portée devra peser moins de 30 tonnes.

Pour les pylônes de quinze mètres du monorail, on peut se baser sur l'éolienne Vestas V52 de 850 kW. Sa tour de 49 mètres pèse 50 tonnes et supporte une nacelle de 22 tonnes et un rotor de dix tonnes (32 tonnes en tout). En supposant que la moitié de l'acier de la tour se retrouve dans le premier quinze mètres, on a 25 tonnes d'acier qui supporte 57 tonnes (32 + 25).

Les pylônes de quinze mètres du monorail devant supporter 30 tonnes de navettes plus 30 tonnes de structures, donc 60 tonnes en tout, on en conclue que des pylônes d'acier de 30 tonnes feraient le travail.

On a donc 30 tonnes de structure horizontale en acier et 30 tonnes de pylônes d'acier, soit 60 tonnes d'acier, à tous les 50 mètres. Au coût actuel de 800 \$ la tonne, on arrive à un coût à 48 000 \$ d'acier par 50 mètres ou 960 000 \$ par kilomètre pour l'achat de l'acier non transformé.

Pour ce qui est du coût de mise en forme de l'acier, on peut se baser sur une étude effectuée par le National Renewable Energy Laboratory (NREL) des États-Unis, intitulée « Wind Turbine Design Cost and Scaling Model » et publiée en décembre 2006 (Technical Report NREL/TP-500-40566). Selon cette étude, la tour de 98 tonnes d'une éolienne de 1,5 MW coûtait 147 000 \$ en 2002. En soustrayant le coût de l'acier (200 \$/tonne en 2002) de ce montant et en augmentant de 40 % le coût obtenu pour la transformation, afin de tenir compte de l'inflation depuis 2002 (évaluation très prudente), on arrive à un coût de transformation de 1 800 \$ par tonne d'acier.

Ainsi, il en coûterait approximativement pour la fabrication en usine des composants d'acier $60 \times 1800 = 108\,000$ \$ par 50 mètres, ou 2,16 M\$ par kilomètre. En incluant le coût de l'acier, on obtient 156 k\$/50 mètres ou 3,12 M\$/km.

2.2 Coût des bases de béton

Pour les éoliennes, la base de béton est généralement trois fois plus lourde que l'éolienne elle-même. Mais la hauteur des éoliennes est bien supérieure à celle d'un monorail et les pales offrent une emprise au vent supérieure également. Ainsi, en utilisant pour le monorail des bases en béton environ deux fois plus lourdes que le poids de 90 tonnes qu'elles vont devoir supporter (30 tonnes pour les navettes, 30 tonnes pour la structure horizontale et 30 tonnes pour le pylône), on peut dire que des bases de béton de 200 tonnes seraient adéquates.

Or, le mètre cube de béton (40 MP) se vend environ 185 \$ du mètre cube en 2010 au Québec, ce qui revient à 77 \$ la tonne ($2,4 \text{ t/m}^3$). On peut donc calculer de façon sécuritaire 100 \$/tonne incluant la livraison. On aurait alors un coût de 20 000 \$ pour le béton de chacune des bases. L'excavation serait similaire à celle d'une maison unifamiliale, soit approximativement 2 000 \$. Il reste à compter les formes pour couler le béton, l'arpentage et une butte de sable/terre pour la sécurité. Un montant de 18 000 \$ par base pour ces travaux nous semble réaliste. On arrive ainsi à un total de 40 000 \$ par base, soit 40 000 \$ par 50 mètres ou 800 000 \$ du kilomètre pour les bases des pylônes.

2.3 Coût d'assemblage du monorail sur le terrain

Les pylônes pesant moins de 30 tonnes, et mesurant moins de quinze mètres peuvent être transportés par des camions semi-remorque de 22 roues. Une fois sur place, les pylônes seront mis sur leur base à l'aide à deux camions-grues (300 \$/h pour la plus grosse grue et 200 \$/h pour la plus petite, selon la compagnie Guay). Deux équipes de huit hommes

chacune placeront et boulonneront les pylônes sur leur base, à raison de huit pylônes par jour environ. Cette main d'œuvre représente approximativement 900 \$ l'heure. Enfin, il faut ajouter quatre camions semi-remorque à 150 \$ l'heure chacun en moyenne. Sur une journée de dix heures, il faudrait donc déboursier pour les deux grues, les quatre camions, et les seize hommes, de l'ordre de 20 000 \$, pour installer huit pylônes, soit environ 2 500 \$ par pylône, donc 2 500 \$ par 50 mètres ou 50 000 \$ par kilomètre pour mettre en place les pylônes.

En procédant par les deux extrémités du trajet pour aller plus vite, on mettrait ainsi en place seize pylônes par jour, ce qui prendrait pour les 5000 pylônes entre Montréal et Québec environ 300 jours de travail, soit environ 18 mois.

Pour installer les structures portantes horizontales (« poutres ») en acier, la meilleure façon consiste à les amener en se déplaçant sur le dessus des structures déjà montées. Ces poutres devront donc être conçues en conséquence. Une grue et des chariots font le travail à 20 mètres du sol. La grue se place au bout de la dernière « poutre » installée et est ancrée solidement au sol et sur la structure déjà en place à l'aide de câbles d'acier.

Elle prend la poutre qui lui a été apportée par le dernier chariot et la met en place, aidée par un camion-grue au sol. Deux équipes de six hommes environ fixent chaque extrémité de la poutre, grâce à des camions-nacelle hydrauliques et des passerelles dans le haut des pylônes. Le chariot vide qui a apporté la dernière poutre est démantelé et descendu au sol sur un camion qui en ramène quelques-uns à l'usine. On doit donc calculer 500 \$ l'heure pour le camion-grue au sol, 300 \$ de l'heure pour deux camions nacelle, 450 \$ de l'heure pour trois camions semi-remorque, en plus des douze travailleurs et de l'opérateur de la grue « aérienne » qui vont coûter environ 750 \$ l'heure. Pour des journées de dix heures, on arrive à des coûts de montage de 20 000 \$ pour installer environ huit poutres, soit 2 500 \$ par poutre, donc 2 500 \$ par 50 mètres ou 50 000 \$ par kilomètre pour mettre en place les poutres horizontales.

Le coût total d'assemblage revient donc à 100 000 \$ du kilomètre.

2.4 Enlèvement et remplacement des lampadaires

En se référant à la figure 5, on constate que les lampadaires sur l'autoroute 20 sont espacés d'environ 150 mètres. On retrouve les lampadaires près des villes traversées par l'autoroute et près des sorties importantes, comme celles qui conduisent à l'autoroute 55 allant à Trois-Rivières et à Sherbrooke, et celles qui donnent accès à l'autoroute 30. La plupart du temps, les lampadaires éclairent une zone s'étalant sur un kilomètre ou deux, sauf près de Québec et de Montréal. En moyenne, on peut dire qu'il y a au plus un lampadaire par kilomètre, entre Québec et Montréal (moins de 250 lampadaires).

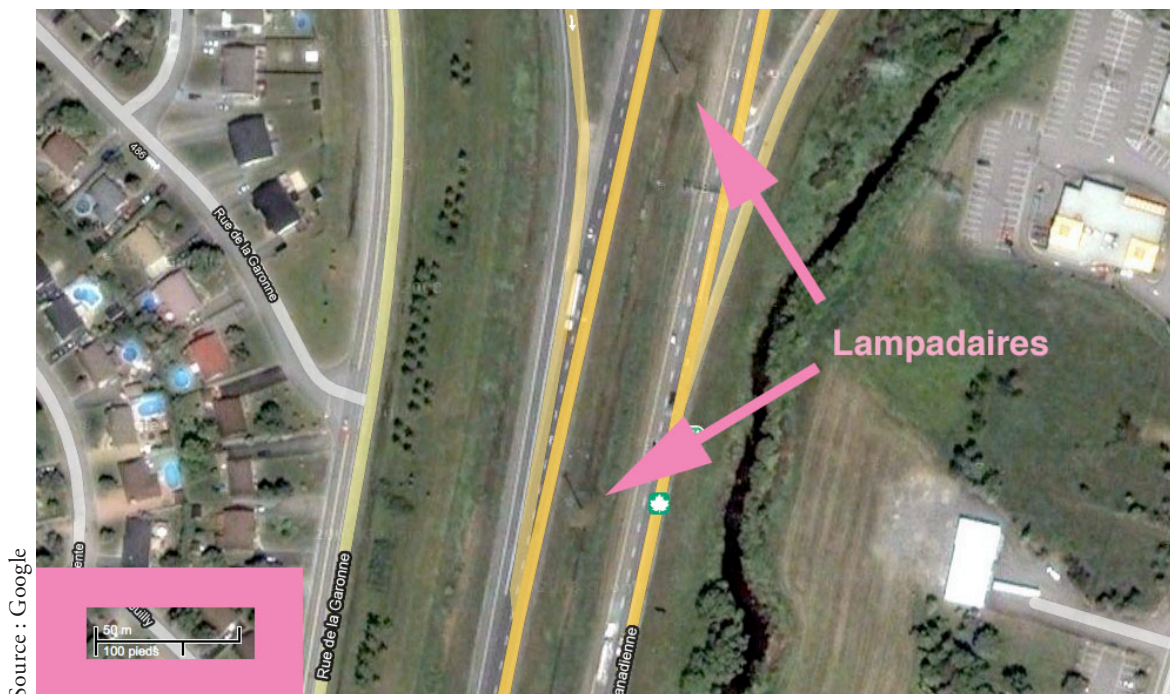
Il faudra enlever ces lampadaires et les récupérer, puis les remplacer par des lampadaires accrochés aux pylônes du monorail. Ces « lampadaires-monorail » coûteront donc moins cher puisqu'on n'aura pas besoin d'installer de poteaux pour les soutenir.

En se référant au document du ministère des Transports du Québec intitulé « Liste de prix des ouvrages d'infrastructures de transport - Années financières 2006-2007, 2007-2008 et 2008-2009 », ⁴¹on constate que le prix moyen pour l'enlèvement et la récupération d'un lampadaire et la démolition de son socle de béton avoisine 1 650 \$ en 2009 (voir la page 211 du document). Bien qu'on ne spécifie pas le type de lampadaire, on peut difficilement imaginer qu'il en coûte plus de 10 000 \$ pour le démantèlement des lampadaires d'autoroute.

À la page 205 de ce même document, on apprend que le prix d'un lampadaire double ordinaire, comme ceux qu'on retrouve sur les boulevards, est inférieur à 5 000 \$. En prenant 10 000 \$ pour l'installation d'un « lampadaire-monorail », on obtient au plus 20 000 \$ du lampadaire enlevé et remplacé.

Puisqu'il y a moins d'un lampadaire par kilomètre, en moyenne sur le trajet Montréal-Québec, ces coûts pour les lampadaires ajoutent au plus 20 k\$/km.

FIGURE 5
Vue de l'autoroute 20 à la hauteur de Saint-Rédempteur près de Québec¹



1. On distingue facilement les lampadaires à l'aide de l'ombre qu'ils projettent et du tumulus de terre les entourant et servant à absorber les chocs en cas de collision éventuelle. Les lampadaires sont espacés de 150 mètres environ.

41. http://www1.mtq.gouv.qc.ca/fr/banque_pub/requetedetail.asp?nodoc_=3132

2.5 Coûts pour les ponts traversant les rivières

L'autoroute 20 traverse plusieurs rivières entre Québec et Montréal, et des ponts sont requis. Les deux plus longs sont ceux de la rivière St-François à la hauteur de Drummundville (305 mètres) et de la rivière Richelieu (275 mètres). Quatre autres ponts ont une longueur de 100 à 125 mètres (rivière Chaudière, rivière Bécancour, rivière Nicolet, rivière Nicolet S.O.). Enfin, le pont de la rivière Yamaska, à la hauteur de Saint-Hyacinthe, fait 160 mètres de longueur.

Notons que les ponts pour le monorail sont plus légers et plus simples à construire. En fait, il suffit de construire des bases de béton solides sur lesquelles on pourra fixer les pylônes normaux du monorail, qui supporteront les structures de soutien métalliques usuelles. N'oublions pas que seulement deux navettes de quinze tonnes vont se retrouver entre deux pylônes lors d'une rencontre. On n'a pas besoin d'un tablier pour faire circuler les véhicules.

Pour fixer les idées sur les coûts, on peut considérer le remplacement du pont Carbonneau à Saint-Félicien. L'ancien pont à deux voies sera détruit et remplacé par un pont à quatre voies, d'une longueur de 366 mètres (voir la figure 6). Le coût des travaux mentionné sur le site de Transports Québec est de 46,7 M\$,⁴² et le pont devrait être terminé à l'automne 2012.

FIGURE 6
Le futur pont Carbonneau à Saint-Félicien



Illustration : Transports Québec

Puisqu'on n'a pas à compter les pylônes et les structures de soutien en acier pour les ponts du monorail (ils ont déjà été comptabilisés au paragraphe 2.1 plus haut), et que le montant de 46,7 M\$ pour la reconstruction du pont Carbonneau (366 m) inclut la démolition de l'ancien pont, il est justifié de dire que la construction des ponts de la rivière

42. http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/zone_fournisseurs/c_affaires/pr_routiers/reconstruction_pont_carbonneau_st_felicien

Saint-François (305 m) et de la rivière Richelieu (275 mètres) pour le monorail demandera d'ajouter au plus 25 M\$ pour chacun de ces deux ponts. Pour les quatre ponts de 100 à 125 mètres de longueur, 10 M\$ chacun nous semble raisonnable. Pour le pont de 160 mètres de la rivière Yamaska, le montant de 15 M\$ apparaît une estimation réaliste. En tout, les bases de béton pour les sept ponts coûteraient 105 M\$, auxquels nous ajouterons 20 M\$ pour l'assemblage des pylônes et structures d'acier et pour les imprévus, soit un total de 125 M\$. Ces coûts pour les ponts, répartis sur les 250 km entre Québec et Montréal, ajoutent 500 000 \$ du kilomètre.

2.6 Coût pour les caténaires en cuivre

Pour alimenter un TGV en électricité, on utilise des caténaires constituées de fils de cuivre tendus au dessus de la voie, et des pantographes installés sur le toit des trains. Selon l'European Copper Institute (www.eurocopper.org/cuivre/cuivre-transport.html)⁴³, une caténaire de TGV comporte dix tonnes de cuivre par kilomètre. Par ailleurs, on sait qu'un TGV demande une puissance électrique d'alimentation de neuf mégawatts à 25 KV.

FIGURE 7

La caténaire d'un TGV contient dix tonnes de cuivre par kilomètre¹

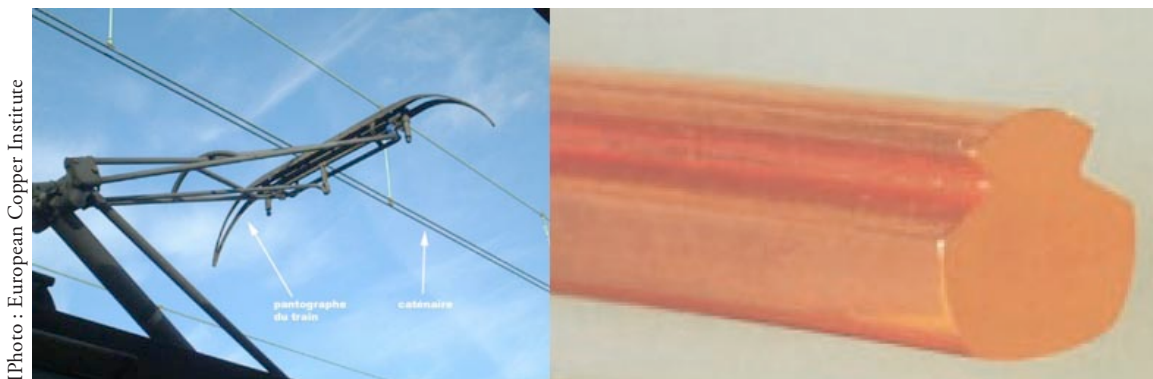


Photo : European Copper Institute

1. La photo de droite nous montre une forme typique du fil de cuivre.

Dans le cas des navettes du monorail, chacune serait équipée de 16 moteurs-roues de 120 kW chacun, selon son concepteur Pierre Couture. On aurait donc besoin d'une alimentation de neuf mégawatts environ, soit quatre fois moins qu'un TGV. Toutefois, la puissance maximale ne serait utilisée que pour l'accélération rapide des navettes du monorail, car une fois en vitesse de croisière une puissance approximative de 500 kW serait suffisante. Il suffirait donc d'avoir une caténaire plus grosse sur une longueur de un à deux kilomètres seulement. Notons également qu'il sera possible d'utiliser une caténaire rigide pour le monorail, au lieu d'un fil tendu, puisque la structure d'acier qui supporte le monorail pourra également assurer une fixation rigide aux caténaires. Or, il est bien connu que les caténaires rigides sont beaucoup plus résistantes et durables que les caténaires souples. Une

43. <http://www.eurocopper.org/cuivre/cuivre-transport.html>

caténaire rigide permet également de transférer l'électricité via plusieurs pantographes, réduisant ainsi un échauffement trop élevé des points de contact.

Le docteur Couture prévoit une alimentation DC du monorail à environ 1500 volts, avec un retour par la structure d'acier à la terre. On aurait donc à transmettre un courant approximatif de 330 ampères, sur 99 % de la ligne Québec-Montréal, en considérant 500 kW en vitesse de croisière, et la dépense en énergie avoisinerait 200 kWh/100 km. Le coût en électricité serait quant à lui de l'ordre de 40 \$ pour un aller simple (à 0,8 \$/kWh).

L'intensité de courant électrique circulant dans les caténaires du monorail serait donc sensiblement le même que pour une caténaire de TGV. Ainsi on peut estimer que dix tonnes de cuivre par kilomètre de ligne devraient convenir, soit 20 tonnes/km pour les deux lignes sur la même structure du monorail (une ligne dans chaque sens). Le coût du cuivre sera donc de 180 000 \$/km, en calculant 9 \$/kg (le prix du cuivre en septembre 2010 est de 8,80 \$/kg). Pour tenir compte du coût d'achat du cuivre, de sa mise en forme et de l'installation des caténaires, nous considérerons un coût total de 300 k\$/km dans notre évaluation sommaire, correspondant à un coût de 75 M\$ pour les 250 km entre Québec et Montréal.

2.7 Coût de construction de l'infrastructure de base du monorail

En additionnant les coûts des six précédentes tâches (paragraphe 2.1 à 2.6), on arrive à un coût de construction de l'infrastructure de base du monorail de 4,84 M\$ du kilomètre, soit 1,21 G\$ pour l'infrastructure Québec-Montréal.

Il reste à ajouter le coût des gares et des navettes, les coûts d'expropriation, et les coûts pour la traversée du fleuve à Québec et à Montréal. Il faut également comptabiliser une partie des coûts de recherche et développement et prévoir un budget pour la planification et la gestion du projet.

2.8 Les navettes du monorail et le nombre de passagers par jour

Les navettes du monorail vont transporter environ 60 passagers, comme les autocars, dont le prix avoisine 600 000 \$.

En ce moment, les 48 voyages d'autocar par jour entre Montréal et Québec⁴⁴ soit 24 dans chaque direction transportent en moyenne un peu plus de 2 000 personnes quotidiennement. Par ailleurs, environ 1 100 personnes par jour prennent le train entre ces deux villes⁴⁵. On a donc un débit total de 3 000 personnes par jour, en moyenne, pour le transport collectif interurbain entre les deux grandes villes du Québec.

44. <http://www.ortieexpress.com/Search.aspx>

45. <http://www.cyberpresse.ca/le-soleil/affaires/actualite-economique/200809/30/01-25153-via-rail-plus-de-passagers-que-jamais-entre-quebec-et-montreal.php>

Pour donner une idée du nombre de passagers par jour que pourrait transporter un monorail entre Québec et Montréal, on peut utiliser l'étude préliminaire au Plan de transport de la région Chaudière-Appalaches, intitulée Diagnostic, publiée en 2002 ⁴⁶ par le ministère des Transports du Québec. Selon cette étude, il y avait, en 2000, 25 000 véhicules par jour circulant sur l'autoroute 20 à la hauteur de Villeroy, à mi-chemin entre Québec et Drummundville. Et selon Statistique Canada, il y a eu 20 % d'augmentation du parc québécois de véhicules de 2000 à 2010, ⁴⁷ ce qui porterait le débit journalier moyen annuel (dmja) à 30 000 véhicules par jour en 2010. Toujours selon le document du ministère des Transports, le tiers des véhicules circulant sur la 20 à la hauteur de Villeroy se déplaçaient entre la région de Montréal et la région de Québec (1/6 dans chaque sens), ce qui nous donne 10 000 véhicules. Enfin, les camions lourds et moyens comptent pour 25 % des véhicules, ce qui nous laisse 7 500 véhicules légers par jour qui transportent les personnes entre les deux grands centres urbains sur l'autoroute 20. Selon le Plan de transport de la Mauricie ⁴⁸, il y en a environ 10 % de moins sur l'autoroute 40, ce qui nous donnerait, un peu moins de 15 000 véhicules légers circulant entre la région de Québec et celle Montréal.

En supposant qu'on réussit à retirer de ces deux autoroutes 5 000 véhicules légers par jour, soit le tiers des véhicules légers faisant la navette entre les deux grands centres urbains, on aurait de 7 000 à 8 000 passagers qui feraient le transfert modal de l'automobile au monorail. N'oublions pas que d'ici à ce qu'un monorail soit en service, le prix du pétrole risque fort de doubler, ce qui porterait le coût d'un voyage en automobile Montréal-Québec (aller simple) à plus de 150 \$ (en comptant plus de 0,60 \$/km). Or un billet aller simple pour un monorail serait autour de 75 \$, et le trajet durerait moins de la moitié du temps, d'où la forte incitation à opter pour ce dernier.

On suppose également que les passagers des trains et autocars opteraient pratiquement tous pour le monorail, ce qui ajouterait 3 000 passagers environ.

Enfin, dû à la rapidité du voyage (environ 1 h 10 au lieu de 2 h 40), une nouvelle clientèle s'ajouterait sûrement, difficile à évaluer pour le moment.

Somme toute, on peut estimer que le monorail serait susceptible de transporter de 10 000 à 15 000 personnes par jour.

Pour ce qui est de la capacité du monorail, elle pourrait facilement atteindre 50 000 personnes par jour, s'il le fallait. Car les navettes peuvent être regroupées par cinq ou plus au départ et se distancer par la suite de un kilomètre environ, pour éviter la surcharge sur les pylônes. En comptant un convoi de cinq navettes aux dix minutes, dans chaque direction, pendant 18 heures par jour, et en supposant qu'on remplisse les navettes avec 50 personnes

46. http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/plans_transport/chaudiere-appalaches

47. <http://www.statcan.gc.ca/bsolc/olc-cel/olc-cel?catno=53-223-X&CHROPG=1&lang=fra>

48. http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/plans_transport/mauricie

sur une capacité de 60 occupants, on arrive à un débit quotidien de 54 000 passagers entre les deux villes.

Pour transporter 15 000 personnes par jour, à raison de 50 personnes par navette en moyenne, et en comptant qu'une navette peut faire un aller simple entre les deux villes environ dix fois par jour, on aurait besoin de 30 navettes.

Il serait donc judicieux de prévoir la construction de 40 navettes initialement.

Ce petit nombre exclut d'investir dans un système de production à la chaîne, du moins au début. Il est réaliste de compter alors environ 2,5 millions de dollars par navette, pour un total de 100 M\$ pour les 40 navettes. En répartissant ce montant sur les 250 km de voie entre Montréal et Québec, il faudrait ajouter 400 000 \$ par kilomètre pour les 40 navettes à moteurs-roues.

2.9 Les gares et les garages

Pour entreposer et entretenir les navettes, il faudra un garage à Montréal et un autre à Québec, pouvant contenir chacun une quarantaine de navettes, car il faut prévoir l'expansion du réseau de monorail à partir de Québec et de Montréal.

Il faut également construire une gare à Québec, une à Montréal, et une plus petite à Drummondville, qui fera la jonction avec Sherbrooke, comme nous le verrons à la section 3.

Aux fins de notre évaluation sommaire, nous calculerons 120 M\$ pour la gare et le garage de Montréal et autant pour Québec, avec 10 M\$ pour la gare de Drummondville.

On doit donc ajouter à nos coûts 250 M\$ pour les gares et les garages en répartissant ce montant sur les 250 km entre Québec et Montréal soit 1 M\$/km.

2.10 Les expropriations

Pour la grande majorité du trajet, le monorail passerait entre les deux voies de l'autoroute 20, de telle sorte que peu d'expropriations doivent être prévues.

Toutefois, à quelques endroits les courbes de cette autoroute sont trop prononcées, et le tracé du monorail va devoir déborder sur des terrains avoisinants.

Par ailleurs, aux abords et dans les villes de Québec et de Montréal, le tracé du monorail va perturber davantage. Idéalement, il serait bien de négocier avec les propriétaires des voies ferrées qui se rendent aux gares de trains, pour qu'on puisse faire passer le monorail au-dessus des trains, sur l'emprise des voies ferrées. On éviterait ainsi des tunnels ou des expropriations.

Il est probable que les propriétaires des voies ferrées soient bien contents que le transport de passager soit transféré au monorail, puisque les trains de marchandises ont la priorité sur les voies de chemin de fer.

Il est difficile, à cette étape-ci, d'évaluer précisément les coûts d'expropriation pour la construction du monorail. Toutefois, un montant de 100 M\$ semble une approximation raisonnable, ce qui ferait monter le coût du kilomètre de 400 000 \$/km pour tenir compte des expropriations.

2.11 Les traversées du fleuve Saint-Laurent à Québec et à Montréal

Pour traverser le fleuve à Québec, des infrastructures en porte-à-faux pourraient être fixées soit au pont de Québec, soit au pont Pierre Laporte, de chaque côté de l'un de ces ponts, car les navettes ne pèsent que quinze tonnes à pleine charge, contrairement à 400 tonnes pour un TGV.

De même, le pont Jacques-Cartier ou le pont Champlain à Montréal pourraient être utilisés pour supporter le monorail en porte-à-faux.

On sait que des travaux de réfection majeurs pour renforcer le pont Champlain ⁴⁹sont en cours et le budget qui y sera alloué est de 212 M\$ sur dix ans.

Pour la construction des voies de monorail en porte-à-faux sur deux ponts (un à Québec et l'autre à Montréal) nous prévoyons un budget de 400 M\$ (200 M\$ par pont). Ce montant réparti sur 250 km augmente le coût de 1,6 M\$ par kilomètre pour traverser le fleuve à Québec et à Montréal.

2.12 Les coûts de planification et de gestion

En faisant le compte des montants reliés aux tâches dont nous avons estimé le coût, nous en sommes à près de deux milliards de dollars (2,06 G\$).

Pour planifier le projet et établir les plans, nous ajouterons 10 %.

Pour la gestion du projet, il faudrait prévoir environ 5 %.

Il faut donc ajouter un montant de 300 M\$ environ pour effectuer ces tâches, ce qui représente 1,2 M\$/km pour les 250 km de voies pour le monorail.

49. <http://www.transportroutier.ca/news.cfm?intDocID=21797>

2.13 La contingence

Nous mettrons de côté 470 M\$ pour les imprévus, ce qui représente 20 % du coût du projet. Nous ajoutons ainsi 1,88 M\$ du kilomètre à notre estimation sommaire des coûts.

2.14 La recherche et le développement

Enfin, concernant la R & D, l'auteur du présent rapport a discuté avec Pierre Couture, le concepteur du monorail rapide suspendu à moteurs-roues et l'inventeur principal des moteurs-roues développés à Hydro-Québec dans les années 1990.

Selon le docteur Couture, pour développer un prototype fonctionnel du monorail, il faudrait compter 200 M\$ sur cinq ans soit environ 40 M\$ par année pour développer la technologie et mettre en place une structure de cinq kilomètres qui servira de banc d'essai.

Même s'il fallait 100 ou 200 M\$ de plus, il ne faut pas oublier que la R & D doit être amortie en partie seulement sur la ligne Montréal-Québec, car d'autres lignes vont inmanquablement s'ajouter par la suite. Aux fins de la présente évaluation, nous amortirons 170 M\$ de R & D sur la ligne Montréal-Québec, correspondant à 680 k\$/km.

2.15 Le bilan des coûts pour le monorail de passagers entre Montréal-Québec

Le coût total du monorail Montréal-Québec, incluant 300 M\$ de planification et gestion, 170 M\$ de R & D et 470 M\$ de contingence, s'élève à 3 milliards de dollars (3 G\$). Réparti sur les 250 km de trajet, on arrive à un coût total de 12 M\$ du kilomètre.

Toutefois, si on ajoute des lignes de monorail à partir de Québec ou de Montréal, les coûts pour ces lignes devraient être inférieurs d'environ 750 M\$, puisqu'on n'aura pas à effectuer les deux traversées du fleuve (400 M\$ de moins), et qu'on aura seulement une gare et un garage à ajouter (120 M\$ de moins). De plus, on aura besoin de 30 navettes environ au lieu de 40 (25 M\$ de moins) et on économisera 15 % des 545 M\$ en moins, pour la gestion et la planification des projets (80 M\$). La réduction des coûts s'élèverait donc à environ 625 M\$ soit 750 M\$ en moins, en ajoutant le 20 % de contingence. Pour une ligne de 250 km, comme la distance Montréal-Québec, le coût des lignes subséquentes au Québec descendra donc à environ 9 M\$/km.

Voir le tableau 1 à la page suivante qui résume la ventilation des coûts pour la ligne Québec-Montréal :

TABLEAU 1

Coûts des travaux reliés à la réalisation d'une ligne de monorail entre Québec et Montréal qui passerait au centre de l'autoroute 20

| COÛTS DES TRAVAUX | Ligne de monorail Québec-Montréal | |
|---------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| | Coûts totaux (M\$) | Coûts par km (M\$/km) |
| Structures d'acier | 780 | 3,12 |
| Bases de béton | 200 | 0,80 |
| Assemblage | 25 | 0,10 |
| Lampadaires | 5 | 0,02 |
| Ponts sur rivières (7) | 125 | 0,50 |
| Caténaires | 75 | 0,3 |
| Navettes (40) | 100 | 0,40 |
| Gares (3) et garages (2) | 250 | 1,00 |
| Expropriations | 100 | 0,40 |
| Traversées du fleuve (2) | 400 | 1,60 |
| Planification/gestion | 300 | 1,20 |
| Contingence | 470 | 1,88 |
| Recherche & développement | 170 | 0,68 |
| TOTAL | 3 G\$ | 12 M\$/km |

2.16 La rentabilité

En calculant le financement sur 40 ans du 3 G\$ pour le monorail Montréal-Québec, à 7 %, nous aurons a des paiements annuels de 216 M\$.

En supposant 10 000 passagers par jour (5 000 dans chaque direction), en moyenne, on transporterait 3,65 millions de passagers annuellement. Rappelons qu'en 2010, il y a environ 3 000 passagers par jour qui circulent en transport collectif (train et autocar) entre Montréal et Québec (1 500 dans chaque direction). Ajoutons à cela que le prix du pétrole va très probablement plus que doubler d'ici 2020, et que le monorail effectue le trajet 2,5 fois plus vite qu'en voiture, le chiffre de 10 000 passagers par jour est tout à fait réaliste.

Avec un prix moyen de 75 \$ du billet pour un aller simple, on aurait un revenu annuel de 273,75 M\$, ce qui nous laisse un budget d'exploitation de 57 M\$, en soustrayant le 216 M\$ pour le paiement du prêt. Ce budget annuel de 57 M\$ nous semble suffisant pour l'opération et l'entretien.

Les principaux consommables seront l'électricité et les pneus, et le nombre d'allers simples serait environ de 200 par jour en moyenne soit approximativement 75 000 par année pour transporter 10 000 personnes par jour.

Nous avons vu qu'il en coûterait de l'ordre de 40 \$ d'électricité pour un aller simple, ce qui porterait la facture annuelle d'électricité à environ 3 M\$. Par ailleurs, pour transporter 10 000 passagers par jour, une vingtaine de navettes devraient parcourir un million de kilomètres par année chacune et changer leurs seize pneus vraisemblablement aux deux semaines (26 fois/année). En calculant 500 \$ par pneu nous arrivons à un coût annuel de 208 k\$ par navette, soit 4,16 M\$ pour 20 navettes.

Tout débit supérieur à 10 000 passagers/jour va générer des profits.

Avec 15 000 passagers/jour (à 75 \$ du billet), les revenus de la billetterie passeraient à 410,6 M\$ annuellement, laissant 194,6 M\$ pour l'opération, l'entretien et les profits.

Aux fins de comparaison, un billet aller simple au tarif régulier coûte 53 \$ pour l'autocar et 80 \$ pour le train.

2.17 Comparaison avec un TGV

Le 13 juillet 2010, le journal français Le Monde nous apprenait, sous la plume de Jean-Michel Normand, que le gouvernement français venait d'annoncer la veille les détails de son avant-projet sur le Schéma national des infrastructures de transport (SNIT)⁵⁰. On y apprenait que le gouvernement entendait mettre en chantier, d'ici 2020, 2 300 km de nouvelles lignes à grande vitesse pour les TGV, pour un coût estimé à 65 milliards d'euros, ou 28,3 M€/km. En dollars canadiens, le coût d'implantation d'un TGV est donc estimé par le gouvernement français à 38,2 M\$ CAN/km.

Certains diront que les topologies varient et qu'il est difficile de comparer avec un TGV entre Québec et Montréal. Regardons alors le coût prévu pour la ligne à grande vitesse entre Tours et Bordeaux⁵¹ dont la construction devrait débuter en 2011. En regardant le tracé sur Google, on constate que la topographie est très similaire à ce qu'on retrouve entre Québec et Montréal. Les rivières sont même plus petites et moins nombreuses sur le tracé Tours-Bordeaux. Le projet a été accordé au groupe VINCI en mars 2010 et l'estimation des coûts en juillet 2010 se chiffre à 7,8 milliards d'euros (10,54 G\$ CAN le 30 août 2010) pour

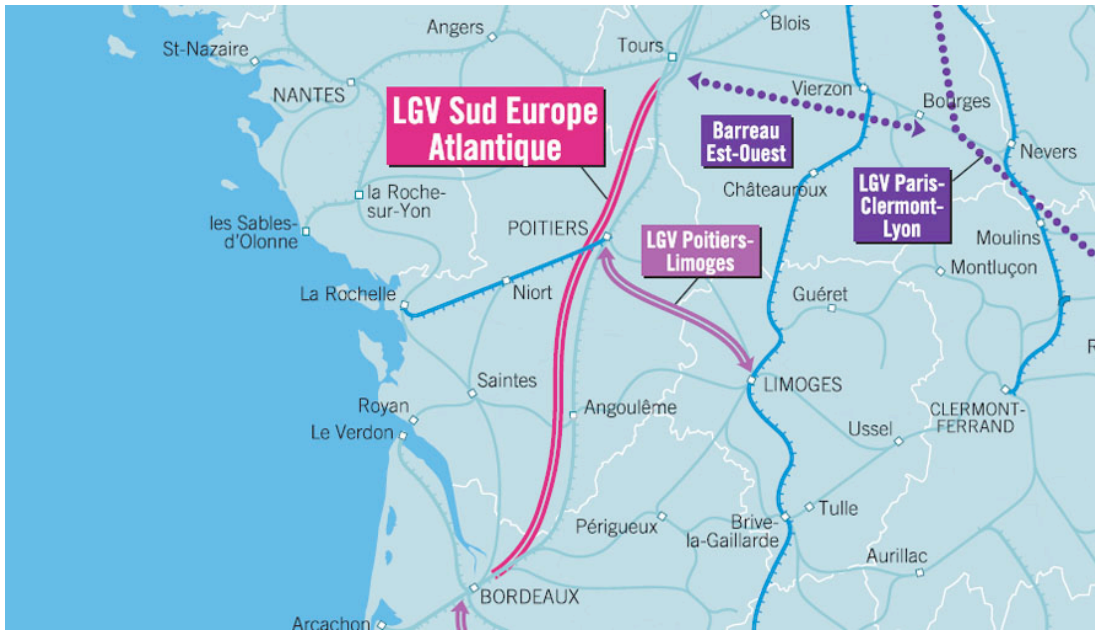
50. [http://www.lemonde.fr/cgi-bin/ACHATS/acheter.cgi?offre=ARCHIVES&type_item=ART_ARCH_30\]&objet_id=1130094&clef=ARC-TRK-NC_01](http://www.lemonde.fr/cgi-bin/ACHATS/acheter.cgi?offre=ARCHIVES&type_item=ART_ARCH_30]&objet_id=1130094&clef=ARC-TRK-NC_01)

51. <http://news.fr.msn.com/m6-actualite/france/article.aspx?cp-documentid=154134015>

302 km de voie à grande vitesse et 38 km de voies ordinaires pour les raccordements. C'est donc plus de 31 M\$ CAN du kilomètre pour les voies à grande vitesse de ce projet français.

FIGURE 8.

Le tracé de la ligne à grande vitesse entre Tours et Bordeaux¹



1. Les travaux devraient débuter à l'automne 2011 pour se terminer en 2016. Le coût du projet est de 7,8 G€ (10,54 G\$ CAN) pour 302 km de ligne à grande vitesse et 38 km de voies ferrées ordinaires. (Source : RFF)

Maintenant, les voies ferrées, les ponts et les viaducs au Québec demandent des assises plus profondes en raison de nos températures plus froides (gel et dégel). On doit donc s'attendre à un coût plus élevé ici pour un TGV, disons de l'ordre de 35 M\$/km.

Or, nous avons vu au paragraphe 2.15 que la première ligne de monorail entre Québec et Montréal coûterait moins de 12 M\$/km et que les lignes subséquentes au Québec coûteraient moins de 9 M\$/km. Le coût d'un monorail rapide est donc trois fois moindre que celui d'un TGV!

Pour ce qui est de la rentabilité du TGV, la ligne Tours-Bordeaux sera financée à 50 % par le gouvernement français et les 57 collectivités locales du bassin desservi. C'est ce que demande la société VINCI pour être en mesure de tirer un profit. Pourtant, le nombre de passagers annuel est estimé à 20 millions⁵², soit plus de cinq fois le débit que nous avons considéré pour rentabiliser le monorail entre Québec et Montréal.

Avec de telles sommes, pas besoin de dire que plusieurs Français se questionnent sur la pertinence économique des TGV.

52. <http://www.francesoir.fr/transports/ligne-grande-vitesse-parisbordeaux-en-2-heures-fin-2016>

2.18 Le transport des marchandises par monorail

L'infrastructure du monorail peut également être utilisée pour le transport des marchandises, grâce à des navettes qui prennent en charge des conteneurs de dix tonnes.

Toutefois, la rentabilisation du monorail est principalement reliée au transport de passagers. En effet, chaque navette peut transporter 60 passagers qui paieront autour de 75 \$ pour un aller simple entre Québec et Montréal. On aura donc un revenu de 4 500 \$ pour un aller simple si la navette est pleine.

Or, une navette de monorail pourra transporter dix tonnes de marchandises, alors qu'un camion semi-remorque peut en transporter 30 tonnes environ entre Québec et Montréal pour moins de 600 \$. Donc moins de 200 \$ pour dix tonnes.

En chargeant 200 \$ pour dix tonnes, une navette de monorail pourra faire environ douze trajets par 24 heures et rapporter 2 400 \$ par jour. En calculant 300 jours par année, on arrive à un revenu annuel de 720 000 \$, duquel il faut déduire les frais d'exploitation (principalement l'électricité et l'entretien). On pourrait donc avoir un revenu net annuel de l'ordre de 500 000 \$ par navette.

Une navette de 2,5 M\$ se paierait alors en un peu plus de cinq ans.

En comptant une durée de vie de 20 ans, chaque navette pourrait générer approximativement 7,5 M\$ et dix navettes générer 75 M\$ sur 20 ans.

Il suffirait d'environ 50 navettes de marchandise pour amortir en 20 ans (incluant les frais de crédit) le coût des deux gares intermodales requises pour transporter des conteneurs de 10 tonnes via le monorail, ainsi que les frais d'exploitation. À noter que ces gares intermodales pour le transport des marchandises n'ont pas été calculées dans notre évaluation ci-dessus (12 M\$/km).

L'option transport de marchandises est donc tout à fait viable, pourvu qu'on amortisse les lignes du monorail avec le transport des passagers, ce que nous avons démontré comme étant tout à fait réalistes au paragraphe précédent.

3. Proposition d'un réseau de monorails rapides au Québec

Dans un contexte où le prix du pétrole devrait monter en flèche d'ici quelques années, le coût des transports risque de rendre la vie encore plus difficile pour plusieurs régions du Québec. Il serait impensable de relier les régions à Québec et Montréal avec des TGV. Mais, avec son coût bien inférieur, le monorail rapide à moteurs-roues peut le faire, et transporter des marchandises. D'autant plus que ses navettes autonomes de 60 passagers, à accélération rapide, sont particulièrement bien adaptées aux régions à faible densité de population.

Nous proposons donc sur la carte de la figure 9 à la page 77, un réseau québécois de monorails rapides qui couvre une bonne partie du territoire habité. Nous avons regroupé dans le tableau 2 ci-dessous les distances approximatives de chaque ligne et un estimé sommaire des coûts, en tenant compte que les lignes vers les régions coûteraient approximativement 9 M\$/km, comme nous l'avons expliqué au paragraphe 2.15. Une trentaine de navettes par ligne régionale devraient suffire, au lieu des 40 navettes prévues pour la ligne Québec – Montréal. Cette économie est incluse dans le 9 M\$/km.

TABLEAU 2
Longueurs et coûts des lignes régionales de monorail rapide à raison de 9 M\$/km¹

| LIGNES RÉGIONALES | Longueur | Coût | Gares intermédiaires |
|-------------------------------|----------|----------|--|
| Montréal - Gatineau | 210 km | 1,89 G\$ | Aucune |
| Québec - Saguenay | 210 km | 1,89 G\$ | Aucune |
| Québec - Saint-Georges | 85 km | 0,77G\$ | Sainte-Marie, Charny |
| Québec - Rimouski | 310 km | 2,79 G\$ | Montmagny, La Pocatière, Rivière-du-loup, Trois-Pistoles |
| Drummondville - Sherbrooke | 85 km | 0,77 G\$ | Aucune |
| Trois-Rivières - Autoroute 20 | 40 km | 0,36 G\$ | Aucune |

1. Le coût total des lignes régionales s'élèverait à moins de neuf milliards de dollars sans compter la ligne principale entre Québec et Montréal à 3 G\$ pour un total de 12 G\$.

Sur certaines de ces lignes régionales, plusieurs gares intermédiaires pourront être disposées le long des trajets, à un coût inférieur à 5 M\$. On constate, en additionnant les coûts du tableau 2, que le réseau régional proposé représente un investissement de l'ordre de neuf milliards de dollars. Le coût total du réseau québécois, incluant la ligne Québec-Montréal, s'élèverait donc à 12 G\$.

Pour ce qui est des trajets pour les lignes régionales, une étude détaillée relève de plusieurs critères qui sont difficiles à évaluer dans une étude sommaire comme celle-ci. Toutefois, certains trajets ou bouts de trajets semblent les plus appropriés, même à cette étape-ci, puisque, autant que faire se peut, on se doit d'emprunter les emprises des autoroutes à deux fois, deux voies.

Il nous apparaît donc réaliste de suggérer les trajets suivants.

Ligne Québec – St-Georges de Beauce : autoroute 73

Ligne Québec – Saguenay : autoroute 175

Ligne Québec – Rimouski : autoroute 20 jusqu'à Cacouna, et possiblement par les terres jusqu'à Rimouski

Ligne Drummondville – Sherbrooke : autoroute 55

Ligne Trois-Rivières – autoroute 20 : autoroute 55

Ligne Montréal – Gatineau : autoroute 15, autoroute 50, puis route 148 et sur les terres (si on veut que la ligne demeure entièrement au Québec), sinon, l'autoroute 40 puis la 417 pour se rendre à Ottawa.

FIGURE 9
Carte du réseau de monorail rapide québécois proposé initialement



4. Conclusion

Comme nous l'avons vu au paragraphe 2.17, l'implantation d'un TGV entre Montréal et Québec n'est pas justifiable économiquement et ne se rentabiliserait jamais. À 35 M\$ du kilomètre, il faudrait déboursier environ 8,75 milliards de dollars pour une ligne entre Montréal et Québec.

Par contre, le monorail rapide suspendu à moteurs-roues de Pierre Couture, qui coûte trois fois moins cher (12 M\$/km pour la ligne Mtl-Qc, et 9 M\$ pour les lignes subséquentes), est particulièrement bien adapté aux régions à faible densité de population comme au Québec. On peut même penser en déployer un réseau de base qui stimulerait le développement économique des régions, en transportant des personnes et des marchandises sans pétrole. On se prémunit ainsi des envolées éventuelles du prix du pétrole, et du même coup on augmente notre indépendance énergétique, tout en diminuant les émissions de gaz à effet de serre. C'est donc une solution gagnant-gagnant-gagnant! Par ailleurs, le monorail rapide suspendu offrirait la possibilité de développer au Québec un nouveau créneau technologique à fort potentiel économique, pouvant être exporté partout dans le monde.

Le monorail rapide (250 km/h) peut rivaliser avec le TGV sur certains trajets, comme ici au Québec, mais le TGV est plus rapide (320 à 350 km/h) sur les liens directs à longue distance (supérieurs à 500 ou 600 km) entre des centres urbains fortement peuplés alors que le monorail convient mieux aux moyennes distances et aux régions à faible densité de population.

Il faut voir au-delà de la rivalité apparente entre le TGV et le monorail et réaliser qu'ensemble ils peuvent donner accès à un plus grand marché. C'est une opportunité unique pour créer de la richesse.

Évaluation des retombées économiques du projet d'un réseau de monorails rapides suspendus à moteurs-roues

par Gabriel Ste-Marie et Jules Bélanger

Nous évaluons ici les retombées économiques du projet de réseau de monorails proposé par Pierre Langlois et dont les détails se retrouvent dans son rapport d'analyse. La méthodologie retenue étudie seulement les effets directs et indirects et laisse de côté de nombreuses retombées importantes, comme les effets induits ou la réduction du déficit de la balance commerciale du Québec.

Avec cette méthode qui est détaillée plus loin, nous évaluons que la construction de l'ensemble du réseau créera près de 90 000 emplois. Cet important projet permettra de verser quatre milliards \$ en salaires, 3,5 milliards \$ iront en bénéfices aux entreprises et à la rémunération du capital et 200 millions \$ aux travailleurs autonomes. Les retombées québécoises sont importantes pour ce genre de projet de construction, où les deux tiers du coût demeurent au Québec. Les retombées locales seront encore plus importantes durant la phase d'exploitation, qui n'est pas ici calculée. C'est que les navettes sont alimentées par électricité et donc ne dépendent plus du pétrole importé.

La première partie de la construction du projet porte sur la ligne Québec-Montréal. Cette portion générera 23 000 emplois et un milliard de dollars seront versés en salaire, 860 millions de dollars iront en bénéfices aux entreprises et à la rémunération du capital et 60 millions de dollars iront aux travailleurs autonomes.

Présentation de la méthode et ses limites

Dans son rapport, Pierre Langlois explique et évalue les coûts du projet de monorail. À partir de son estimation, nous évaluons les retombées économiques du projet, tant pour l'axe Québec-Montréal que pour l'ensemble du projet.

Pour ce faire, nous avons associé les divers coûts aux secteurs économiques qui leur correspondent. Nous avons ensuite utilisé les informations contenues dans la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec, édition 2009.

Cette méthode donne un aperçu général de l'activité économique qui peut être générée, comme si l'ensemble du projet était construit aux coûts des facteurs et selon la fiscalité

de 2009⁵³. Elle est toutefois limitée. Premièrement, le modèle de la matrice compte les effets directs et indirects (premiers fournisseurs des entreprises œuvrant dans du secteur), mais ne calcule pas les effets induits. Il n'est donc pas question ici de multiplicateur keynésien. Autrement dit, les revenus supplémentaires découlant de la stimulation économique du projet ne sont pas pris en compte par le modèle de l'ISQ. Pour le calculer, cet effet induit devrait être modélisé.

La matrice est aussi limitée en ce sens où elle retient le prix des transactions qui ont été enregistrées et le prend comme étant fixe. Or, le projet ici étudié est d'une telle ampleur que sa demande créée pour les secteurs productifs concernés modifiera nécessairement ces données.

Une autre limite de notre méthode est qu'elle ne prend pas en compte la réduction des autres activités économiques. Peu importe la façon dont le projet est financé, le coût total du projet entraîne une réduction d'activité économique ailleurs dans l'économie et des retombées directes, indirectes et induites qui y sont associées. Il faut toutefois remarquer que le projet de monorail va générer une croissance économique qui lui est propre et qu'elle sera probablement plus importante que celle qui aurait découlé des activités « sacrifiées ». Surtout dans l'optique où ce serait l'épargne des Québécois qui serait canalisée pour développer le projet. En supposant que l'usage alternatif de cette épargne consiste à financer des projets étrangers, comme c'est en grande partie le cas actuellement, le choc négatif de se passer du projet alternatif serait alors à peu près nul, mis à part l'effet sur la balance des paiements. Cette limite est donc moindre.

L'autre limite du modèle est en quelque sorte liée à la précédente. Une partie des usagers du monorail va avoir diminué ses déplacements automobiles et ainsi sa part de la consommation de ce secteur. Il s'agit d'un effet important qui devrait grandement améliorer la balance commerciale du Québec, en réduisant sa dépendance au pétrole et à l'automobile. Cette substitution en matière de transport diminue l'activité économique de ces secteurs et leur apport à la croissance économique (quoique faible étant donnée la forte dépendance aux importations). Pour calculer cela, il faudrait prendre en compte les estimations de déplacements par monorail évalués par Pierre Langlois, évaluer l'impact sur le secteur automobile et par conséquent sur le secteur des produits pétroliers. Ceci pourrait être effectué avec les résultats de nos portraits de la filière automobile et pétrolière au Québec. Pour prendre en compte les effets induits, il faudrait les intégrer dans la modélisation mentionnée dans le paragraphe précédent.

Il faut finalement noter que nous avons ici calculé les retombées uniquement pour la phase de construction du projet. Nous n'avons pas évalué celles découlant de son exploitation, où les retombées québécoises sont encore plus importantes, les navettes étant alimen-

53. En fait, la matrice de l'ISQ est révisée en profondeur aux cinq ans. Elle se base donc sur les effets directs et indirects de l'économie de 2005, mais prend en compte la fiscalité de 2009.

tées à l'électricité. Voici donc, malgré toutes les limites de la méthode, un premier aperçu des retombées économiques du projet de monorail.

Retombées économiques

Dans son rapport, Pierre Langlois évalue l'ensemble des coûts pour construire une première ligne de monorail entre Québec et Montréal à trois milliards de dollars. L'ensemble du projet coûterait un peu plus de 12 G\$. Voici la ventilation de ses coûts tels que présentés dans son rapport⁵⁴ (voir tableau 1). Il est à noter que nous avons réparti la contingence au prorata de chacun des postes.

| Tableau 1 - Ventilation des coûts pour le projet de monorail, millions \$ | | |
|--|--------------------------------|---------------------------|
| | Ligne Québec - Montréal | Ensemble du projet |
| Acier non transformé | 288 | 1 428 |
| Transformation de l'acier | 648 | 3 213 |
| Bases en béton | 240 | 1 190 |
| Assemblage sur le terrain | 30 | 149 |
| Remplacer lampadaires | 6 | 30 |
| Ponts pour enjamber rivières | 150 | 744 |
| Navettes | 120 | 476 |
| Gares | 300 | 1 013 |
| Expropriations | 120 | 595 |
| Porte-à-faux pour enjamber fleuve | 480 | 480 |
| Planification et gestion du projet | 360 | 1 571 |
| Recherche et développement | 258 | 1 126 |
| Total | 3 000 | 12 016 |

Ces douze postes de dépenses ont été associés à huit secteurs économiques des tableaux de l'ISQ, soit sept secteurs productifs et un secteur de la demande agrégée

54. Langlois affirme que les autres lignes du monorail coûteront moins cher et nomme ces changements. En ce qui concerne le poste de planification et gestion de projet, il avance une économie de 15%, qui semble aussi s'appliquer à la recherche et développement. Nous l'avons donc appliqué à ces deux secteurs, avant de redistribuer la contingence à chaque secteur, sans l'avoir diminué, conformément à la méthodologie de Langlois.

Tableau 2 - Correspondance entre les postes de dépenses et les secteurs économiques

| Poste de dépense | Secteur économique |
|--------------------------------------|---|
| Acier non transformé | Sidérurgie |
| Transformation de l'acier | Fabrication de produits d'acier à partir d'acier acheté |
| Bases en béton | Fabrication de ciment et de produits en béton |
| Assemblage sur le terrain | Travaux de génie |
| Remplacer lampadaires | Travaux de génie |
| Ponts pour enjamber rivières | Fabrication de ciment et de produits en béton et travaux de génie |
| Navettes | Fabrication de matériel ferroviaire roulant |
| Gares | Construction non résidentielle |
| Expropriations | Demande finale intérieure |
| Porte-à-faux pour enjamber le fleuve | Travaux de génie |
| Planification et gestion du projet | Architecture, génie et services connexes |
| Recherche et développement | Architecture, génie et services connexes |

Chaque poste a été associé à son secteur le plus vraisemblable. Il est à noter que les ponts pour enjamber les rivières sont constitués à 84 % de béton et à 16 % de main-d'œuvre que nous avons associés aux travaux de génie. L'argent versé en expropriation ne va pas directement à un secteur économique. Nous avons donc émis l'hypothèse selon laquelle ces montants, puisqu'ils constituent des revenus qui seront redépensés, peu importe le type d'agent économique, seraient redistribués au prorata de la demande intérieure.

Ceci a permis de calculer l'impact économique de chaque poste de dépense dans chaque secteur économique, en tenant compte de l'ampleur de chaque montant estimé. Les calculs de chaque secteur sont présentés dans l'annexe A. Le tableau 3 présente les retombées découlant du projet de monorail, l'ensemble des postes et secteurs étant ici agrégé. Nous présentons celles de l'axe Québec-Montréal, tout comme celles de l'ensemble du projet.

Voir le tableau 3 à la page suivante :

| Tableau 3 - Retombées économiques du projet de monorail, effets directs et indirects | | |
|--|------------------------------|----------------------------|
| | Ligne Québec-Montréal | Ensemble du réseau |
| Coût du projet (\$) | 3 milliards \$ | 12,016 milliards \$ |
| | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | 22 923 | 88 742 |
| Salariés | 20 885 | 80 913 |
| Autres travailleurs | 2 038 | 7 829 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 1 957 725 | 7 645 920 |
| Salaires et traitements avant impôt | 1 038 049 | 4 016 653 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 57 709 | 203 330 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 861 967 | 3 425 937 |
| Autres productions (1) | 31 620 | 127 506 |
| Subventions | (27 379) | (115 428) |
| Taxes indirectes | 32 279 | 146 900 |
| Importations | 1 005 756 | 4 210 646 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 117 351 | 468 717 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 93 938 | 363 923 |
| Taxes de vente | 10 918 | 54 160 |
| Taxes spécifiques | 12 495 | 50 634 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 68 652 | 274 982 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 59 780 | 232 860 |
| Taxes de vente | 3 159 | 19 119 |
| Taxes et droits d'accise | 5 712 | 23 003 |
| Parafiscalités (2) | 195 754 | 724 531 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 167 736 | 616 792 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 28 018 | 107 739 |
| Source: Calculs effectués à partir de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec de l'année 2009 et du rapport sur le monorail de Pierre Langlois. | | |
| Notes: | | |
| 1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale | | |
| 2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés | | |

Comme l'illustre le tableau 3, la seule ligne Québec-Montréal créerait, durant sa construction, l'équivalent de 23 000 emplois (années-personnes), alors que pour l'ensemble du projet, ce sont 89 000 emplois!

C'est que le projet a un très fort contenu québécois, soit les deux tiers. Ainsi, plus d'un milliard de dollars seraient versés en salaires pour la construction de la ligne Québec-Montréal, plus de 860 millions de dollars seraient versés en bénéfices aux entreprises⁵⁵ et près de 60 millions de dollars aux travailleurs autonomes. C'est tout à fait exceptionnel pour un tel projet de construction. De plus, le projet enregistrerait encore plus de retombées au Québec durant sa phase d'exploitation, les dépenses allant à l'entretien et à l'opération du réseau, où l'alimentation des navettes se fait à l'électricité. Ces chiffres pour l'ensemble du projet correspondent à plus de quatre milliards de dollars en salaire, 200 millions de dollars aux travailleurs autonomes et près de 3,5 milliards de dollars aux entreprises.

Les revenus gouvernementaux découlant du projet s'évaluent à près de 200 millions \$ pour la ligne initiale et à trois quarts de milliards pour l'ensemble du projet. Il y a en plus la parafiscalité, où les montants prélevés par le gouvernement sont consacrés à des postes de dépenses précis, comme à l'assurance-emploi ou au régime des rentes du Québec. Ce poste représente une entrée additionnelle pour les gouvernements de 200 millions \$ pour le projet initial et de 725 millions \$ pour l'ensemble du réseau. Enfin, ce genre de dépense occasionne habituellement des subventions de l'ordre de 27 M\$ pour la première ligne et de 115 M\$ pour tout le projet.

Les retombées de la construction du réseau de monorails sont donc majeures pour l'économie québécoise. Plus encore, les effets induits découlant du choc positif créé par le projet ne sont pas ici pris en compte, pas plus que la réduction de la dépendance du Québec à l'automobile et au pétrole qui serait si bénéfique pour notre économie.

55. Ce poste inclut la rémunération de l'entrepreneur, mais aussi du capital (amortissement, épuisement et dépréciation du matériel et des bâtiments), les intérêts divers et autres frais (charges patronales, avantages sociaux, etc.), de même que les taxes indirectes et les subventions sur la production.

Évaluation des retombées économiques des projets de transport en commun proposés

Les retombées économiques des projets actuellement proposés sont ici évaluées. Les mêmes considérations méthodologiques que dans l'évaluation des retombées du projet de monorail s'appliquent, c'est-à-dire que nous avons associé les divers coûts des différents projets aux secteurs économiques qui leur correspondent. Nous avons ensuite utilisé les informations contenues dans la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec, édition 2009, pour en calculer les retombées directes et indirectes, négligeant les effets induits. Nous renvoyons le lecteur au chapitre précédent⁵⁶ pour une critique détaillée de cette méthode.

Nous rappelons également que les coûts de ces projets sont ceux annoncés jusqu'à présent par les différents organismes responsables de leur promotion. Ils demeurent incertains et sont peu ventilés, dans la plupart des cas. Notre analyse est donc encore une fois limitée et a comme premier objectif de donner un ordre de grandeur des retombées possibles, sans plus.

Pour les projets où les coûts sont ventilés, nous avons pu associer chaque composante à un secteur économique du modèle de l'ISQ. Pour les projets qui ne sont pas ventilés (trams de Montréal et Québec, navette aéroport-centre-ville, prolongement du métro et train de l'Est), nous avons retenu la même structure de ventilation que celle du projet de monorail (ligne Québec-Montréal). Il s'agit, dans les circonstances, de la meilleure hypothèse que nous pouvions émettre, afin de calculer les retombées économiques. Le tableau 1 présente la ventilation des coûts des projets retenus, de même que les secteurs économiques du modèle de l'ISQ qui leur sont associés⁵⁷.

Cette ventilation permet de calculer les retombées économiques qui sont présentées au tableau 2, avec les retombées du monorail calculé dans le chapitre précédent. Les calculs de chaque secteur sont présentés à l'annexe A.

Voir les tableaux 1 et 2 aux pages 86 et 87 :

56. Évaluation des retombées économiques du projet de monorail

57. Il est à remarquer que la fabrication d'autobus fait partie de la fabrication d'automobile, dans la sous-catégorie camions.

Tableau 1 - Ventilation des coûts des projets et correspondance entre les postes de dépenses et les secteurs économiques

| Projet proposé | Coût (millions \$) | Secteur économique de l'ISQ |
|--|--------------------|--|
| 1 - Tramway de Montréal | 985 | Monorail |
| 2 - Tramway de Québec | 1448 | Monorail |
| 3 - SLR A-10/Centre-ville | 869,9 | Ventilé |
| Infrastructure et ouvrages d'art | 261,1 | Travaux de génie |
| Stations | 98,8 | Construction non résidentielle |
| Autres bâtiments | 36,5 | Construction non résidentielle |
| Matériel roulant | 225 | Fabrication de matériel ferroviaire roulant |
| Voie | 66,3 | Travaux de génie |
| Alimentation traction | 37,3 | Fabrication de matériel ferroviaire roulant |
| Télécommunication | 16,7 | Travaux de génie |
| Signalisation et portes palières | 97,2 | Fabrication de matériel ferroviaire roulant |
| Vente et contrôle des titres | 2,1 | Construction non résidentielle |
| Autres (intégration, manuel, test et essais) | 19,4 | Architecture, génie et services connexes |
| Terrains et droit de passage (achat) | 9,5 | Demande finale intérieure |
| 4 - Prolongement du métro | 1285 | Monorail |
| 5 - Navette aéroport/Centre-ville | 600 | Monorail |
| 6 - Trolleybus de Montréal | 225,4 | Ventilé |
| Autobus bi modes | 205,4 | Fabrication de véhicules automobiles et leurs pièces |
| Infrastructures | 20 | Travaux de génie |
| 7- Électrification de la flotte des autobus de Montréal | 670 | Ventilé |
| Autobus bi modes | 650 | Fabrication de véhicules automobiles et leurs pièces |
| Bornes | 20 | Travaux de génie |
| 8 - Trolleybus de Laval | 59 | Ventilé |
| Autobus bi modes | 39 | Fabrication de véhicules automobiles et leurs pièces |
| Infrastructures | 20 | Travaux de génie |
| 9 - Électrification des quatre lignes de trains de banlieue et de la ligne du train de l'est projetée | 972,2 | Ventilé |
| Locomotives | 320 | Fabrication de matériel ferroviaire roulant |
| Électrification du réseau | 258 | Travaux de génie |
| Train de l'est | 394,2 | Monorail |
| Total | 7 114,5 | |

| Tableau 2 - Retombées économiques du projet de monorail et des projets annoncés de développement de transport en commun, effets directs et indirects | | | |
|--|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | Ligne Québec-Montréal | Ensemble du réseau | Projets annoncés de transport en commun |
| Coût du projet (\$) | 3 milliards \$ | 12,016 milliards \$ | 7,145 milliards \$ |
| | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | 22 923 | 88 742 | 50 083 |
| Salariés | 20 885 | 80 913 | 46 124 |
| Autres travailleurs | 2 038 | 7 829 | 3 959 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 1 957 725 | 7 645 920 | 4 246 115 |
| Salaires et traitements avant impôt | 1 038 049 | 4 016 653 | 2 292 913 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 57 709 | 203 330 | 118 178 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 861 967 | 3 425 937 | 1 835 024 |
| Autres productions (1) | 31 620 | 127 506 | 112 642 |
| Subventions | (27 379) | (115 428) | (55 712) |
| Taxes indirectes | 32 279 | 146 900 | 66 439 |
| Importations | 1 005 756 | 4 210 646 | 2 745 034 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 117 351 | 468 717 | 255 792 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 93 938 | 363 923 | 207 349 |
| Taxes de vente | 10 918 | 54 160 | 21 493 |
| Taxes spécifiques | 12 495 | 50 634 | 26 950 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 68 652 | 274 982 | 149 735 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 59 780 | 232 860 | 131 731 |
| Taxes de vente | 3 159 | 19 119 | 5 759 |
| Taxes et droits d'accise | 5 712 | 23 003 | 12 245 |
| Parafiscalités (2) | 195 754 | 724 531 | 441 567 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 167 736 | 616 792 | 379 520 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 28 018 | 107 739 | 62 047 |
| Source: Calculs effectués à partir de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec de l'année 2009 et du rapport sur le monorail de Pierre Langlois. | | | |
| Notes: | | | |
| 1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale | | | |
| 2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés | | | |

Nous remarquons que l'ensemble des projets annoncés, totalisant plus de sept milliards de dollars, créerait plus de 50 000 emplois (années-personnes). Du montant total, près de 2,3 milliards de dollars seraient versés en salaires, plus de 1,8 milliard de dollars en rémunération du capital (bénéfice des entreprises, etc.) et près de 120 millions de dollars en revenus nets des travailleurs autonomes. Un peu plus du tiers du sept milliards de dollars irait en importations, soit 2,7 milliards \$. La proportion exacte est de 38,6 % du projet.

Voir l'annexe B pour les tableaux supplémentaires pour chaque secteur

Annexe A
Retombées économiques par secteur
du projet d'un réseau de monorails
rapides suspendus à moteurs-roues

Sidérurgie

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-70 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût de la ligne Québec-Montréal | Coût de l'ensemble du réseau québécois |
|--|--|----------------------------------|--|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 288 000 000 2,88 | 1 428 155 236 14,28 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | | |
| Salariés | 325,00 | 936,00 | 4 641,50 |
| Autres travailleurs | 12,90 | 37,15 | 184,23 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 48 433,00 | 139 487,04 | 691 698,43 |
| Salaires et traitements avant impôt | 19 841,00 | 57 142,08 | 283 360,28 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 537,00 | 1 546,56 | 7 669,19 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 28 055,00 | 80 798,40 | 400 668,95 |
| Autres productions (1) | 1 204,00 | 3 467,52 | 17 194,99 |
| Subventions | (302,00) | (869,76) | (4 313,03) |
| Taxes indirectes | 362,00 | 1 042,56 | 5 169,92 |
| Importations | 50 303,00 | 144 872,64 | 718 404,93 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 2 376,00 | 6 842,88 | 33 932,97 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 095,00 | 6 033,60 | 29 919,85 |
| Taxes de vente | 128,00 | 368,64 | 1 828,04 |
| Taxes spécifiques | 153,00 | 440,64 | 2 185,08 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 1 571,00 | 4 524,48 | 22 436,32 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 490,00 | 4 291,20 | 21 279,51 |
| Taxes de vente | 18,00 | 51,84 | 257,07 |
| Taxes et droits d'accise | 63,00 | 181,44 | 899,74 |
| Parafiscalités (2) | 3 190,00 | 9 187,20 | 45 558,15 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 2 753,00 | 7 928,64 | 39 317,11 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 437,00 | 1 258,56 | 6 241,04 |

Notes:

- 1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale
- 2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Fabrication de produits d'acier à partir d'acier acheté

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-71 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût de la ligne Québec-Montréal | Coût de l'ensemble du réseau québécois |
|--|--|----------------------------------|--|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 648 000 000 6,48 | 3 213 349 282 32,13 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | | |
| Salariés | 439,40 | 2 847,31 | 14 119,46 |
| Autres travailleurs | 18,30 | 118,58 | 588,04 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 47 868,00 | 310 184,64 | 1 538 166,03 |
| Salaires et traitements avant impôt | 24 306,00 | 157 502,88 | 781 036,68 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 555,00 | 3 596,40 | 17 834,09 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 23 007,00 | 149 085,36 | 739 295,27 |
| Autres productions (1) | 1 384,00 | 8 968,32 | 44 472,75 |
| Subventions | (204,00) | (1 321,92) | (6 555,23) |
| Taxes indirectes | 460,00 | 2 980,80 | 14 781,41 |
| Importations | 50 492,00 | 327 188,16 | 1 622 484,32 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 2 765,00 | 17 917,20 | 88 849,11 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 395,00 | 15 519,60 | 76 959,72 |
| Taxes de vente | 209,00 | 1 354,32 | 6 715,90 |
| Taxes spécifiques | 161,00 | 1 043,28 | 5 173,49 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 1 721,00 | 11 152,08 | 55 301,74 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 631,00 | 10 568,88 | 52 409,73 |
| Taxes de vente | 22,00 | 142,56 | 706,94 |
| Taxes et droits d'accise | 68,00 | 440,64 | 2 185,08 |
| Parafiscalités (2) | 4 149,00 | 26 885,52 | 133 321,86 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 3 555,00 | 23 036,40 | 114 234,57 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 594,00 | 3 849,12 | 19 087,29 |

Notes:

- 1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale
- 2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Fabrication de ciment et de produits en béton

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-67 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût de la ligne Québec-Montréal | Coût de l'ensemble du réseau québécois |
|--|--|----------------------------------|--|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 366 000 000 3,66 | 1 814 947 280 18,15 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | | |
| Salariés | 652,10 | 2 386,69 | 11 835,27 |
| Autres travailleurs | 28,10 | 102,85 | 510,00 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 73 298,00 | 268 270,68 | 1 330 320,06 |
| Salaires et traitements avant impôt | 30 661,00 | 112 219,26 | 556 480,99 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 974,00 | 3 564,84 | 17 677,59 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 41 663,00 | 152 486,58 | 756 161,49 |
| Autres productions (1) | 721,00 | 2 638,86 | 13 085,77 |
| Subventions | (408,00) | (1 493,28) | (7 404,98) |
| Taxes indirectes | 1 170,00 | 4 282,20 | 21 234,88 |
| Importations | 25 219,00 | 92 301,54 | 457 711,55 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 3 521,00 | 12 886,86 | 63 904,29 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 637,00 | 9 651,42 | 47 860,16 |
| Taxes de vente | 294,00 | 1 076,04 | 5 335,95 |
| Taxes spécifiques | 590,00 | 2 159,40 | 10 708,19 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 1 901,00 | 6 957,66 | 34 502,15 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 615,00 | 5 910,90 | 29 311,40 |
| Taxes de vente | 25,00 | 91,50 | 453,74 |
| Taxes et droits d'accise | 261,00 | 955,26 | 4 737,01 |
| Parafiscalités (2) | 6 136,00 | 22 457,76 | 111 365,17 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 5 264,00 | 19 266,24 | 95 538,82 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 872,00 | 3 191,52 | 15 826,34 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Travaux de génie

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-14 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|---------------------------|---------------------------|
| | 100 000 000 | 662 100 000 |
| Effets totaux | facteur multiplicatif --> | 6,621 |
| Main-d'œuvre | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 711,70 | 4 712,17 |
| Autres travailleurs | 45,00 | 297,95 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 72 195,00 | 478 003,10 |
| Salaires et traitements avant impôt | 35 520,00 | 235 177,92 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 1 736,00 | 11 494,06 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 34 939,00 | 231 331,12 |
| Autres productions (1) | 763,00 | 5 051,82 |
| Subventions | (494,00) | (3 270,77) |
| Taxes indirectes | 1 336,00 | 8 845,66 |
| Importations | 26 200,00 | 173 470,20 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 4 211,00 | 27 881,03 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 3 209,00 | 21 246,79 |
| Taxes de vente | 291,00 | 1 926,71 |
| Taxes spécifiques | 711,00 | 4 707,53 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 2 362,00 | 15 638,80 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 027,00 | 13 420,77 |
| Taxes de vente | 30,00 | 198,63 |
| Taxes et droits d'accise | 305,00 | 2 019,41 |
| Parafiscalités (2) | 7 757,00 | 51 359,10 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 6 789,00 | 44 949,97 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 968,00 | 6 409,13 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Fabrication de matériel ferroviaire roulant

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-104 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût de la ligne Québec-Montréal | Coût de l'ensemble du réseau québécois |
|--|--|----------------------------------|--|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 120 000 000 1,20 | 476 298 511 4,76 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | | |
| Salariés | 441,30 | 529,56 | 2 101,91 |
| Autres travailleurs | 15,60 | 18,72 | 74,30 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 34 073,00 | 40 887,60 | 162 289,19 |
| Salaires et traitements avant impôt | 22 877,00 | 27 452,40 | 108 962,81 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 567,00 | 680,40 | 2 700,61 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 10 629,00 | 12 754,80 | 50 625,77 |
| Autres productions (1) | 7 325,00 | 8 790,00 | 34 888,87 |
| Subventions | (702,00) | (842,40) | (3 343,62) |
| Taxes indirectes | 337,00 | 404,40 | 1 605,13 |
| Importations | 58 968,00 | 70 761,60 | 280 863,71 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 2 392,00 | 2 870,40 | 11 393,06 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 146,00 | 2 575,20 | 10 221,37 |
| Taxes de vente | 108,00 | 129,60 | 514,40 |
| Taxes spécifiques | 138,00 | 165,60 | 657,29 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 1 496,00 | 1 795,20 | 7 125,43 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 406,00 | 1 687,20 | 6 696,76 |
| Taxes de vente | 30,00 | 36,00 | 142,89 |
| Taxes et droits d'accise | 60,00 | 72,00 | 285,78 |
| Parafiscalités (2) | 4 185,00 | 5 022,00 | 19 933,09 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 3 589,00 | 4 306,80 | 17 094,35 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 596,00 | 715,20 | 2 838,74 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Construction non résidentielle

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-13 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|---------------------------|---------------------------|
| | 100 000 000 | 137 400 000 |
| Effets totaux | facteur multiplicatif --> | 1,374 |
| Main-d'œuvre | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 822,90 | 1 130,66 |
| Autres travailleurs | 91,10 | 125,17 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 69 591,00 | 95 618,03 |
| Salaires et traitements avant impôt | 39 623,00 | 54 442,00 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 4 962,00 | 6 817,79 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 25 006,00 | 34 358,24 |
| Autres productions (1) | 879,00 | 1 207,75 |
| Subventions | (493,00) | (677,38) |
| Taxes indirectes | 725,00 | 996,15 |
| Importations | 29 298,00 | 40 255,45 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 4 015,00 | 5 516,61 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 3 468,00 | 4 765,03 |
| Taxes de vente | 213,00 | 292,66 |
| Taxes spécifiques | 334,00 | 458,92 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 2 297,00 | 3 156,08 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 119,00 | 2 911,51 |
| Taxes de vente | 32,00 | 43,97 |
| Taxes et droits d'accise | 146,00 | 200,60 |
| Parafiscalités (2) | 9 365,00 | 12 867,51 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 8 245,00 | 11 328,63 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 1 120,00 | 1 538,88 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Demande finale intérieure

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-2-8 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|--|---------------------------------|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 9 500 000 0,095 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 797,50 | 75,76 |
| Autres travailleurs | 66,40 | 6,31 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 61 583,00 | 5 850,39 |
| Salaires et traitements avant impôt | 30 642,00 | 2 910,99 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 5 115,00 | 485,93 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 25 826,00 | 2 453,47 |
| Autres productions (1) | 425,00 | 40,38 |
| Subventions | (1 456,00) | (138,32) |
| Taxes indirectes | 7 547,00 | 716,97 |
| Importations | 31 901,00 | 3 030,60 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 7 221,00 | 686,00 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 209,00 | 209,86 |
| Taxes de vente | 3 322,00 | 315,59 |
| Taxes spécifiques | 1 690,00 | 160,55 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 3 841,00 | 364,90 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 305,00 | 123,98 |
| Taxes de vente | 1 887,00 | 179,27 |
| Taxes et droits d'accise | 649,00 | 61,66 |
| Parafiscalités (2) | 5 669,00 | 538,56 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 4 765,00 | 452,68 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 904,00 | 85,88 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Architecture, génie et services connexes**Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec**

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-148 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|---------------------------|---------------------------|
| | 100 000 000 | 19 400 000 |
| Effets totaux | facteur multiplicatif --> | 0,194 |
| | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 1 119,20 | 217,12 |
| Autres travailleurs | 188,40 | 36,55 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 85 173,00 | 16 523,56 |
| Salaires et traitements avant impôt | 54 415,00 | 10 556,51 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 2 900,00 | 562,60 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 27 858,00 | 5 404,45 |
| Autres productions (1) | 79,00 | 15,33 |
| Subventions | (2 744,00) | (532,34) |
| Taxes indirectes | 829,00 | 160,83 |
| Importations | 16 663,00 | 3 232,62 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 5 402,00 | 1 047,99 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 4 818,00 | 934,69 |
| Taxes de vente | 290,00 | 56,26 |
| Taxes spécifiques | 294,00 | 57,04 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 3 231,00 | 626,81 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 986,00 | 579,28 |
| Taxes de vente | 51,00 | 9,89 |
| Taxes et droits d'accise | 194,00 | 37,64 |
| Parafiscalités (2) | 8 967,00 | 1 739,60 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 7 457,00 | 1 446,66 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 1 510,00 | 292,94 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Total**Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec**

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable.

| Montant de la dépense (\$): | 100 000 000 | Coût de la ligne Québec-Montréal | Coût de l'ensemble du réseau québécois |
|--|-------------|----------------------------------|--|
| | | 3 000 000 000 | 12 015 540 000 |
| Effets totaux | | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Salariés | 696 | 20 885 | 80 913 |
| Autres travailleurs | 68 | 2 038 | 7 829 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 65 257 | 1 957 725 | 7 645 920 |
| Salaires et traitements avant impôt | 34 602 | 1 038 049 | 4 016 653 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 1 924 | 57 709 | 203 330 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 28 732 | 861 967 | 3 425 937 |
| Autres productions (1) | 1 054 | 31 620 | 127 506 |
| Subventions | (913) | (27 379) | (115 428) |
| Taxes indirectes | 1 076 | 32 279 | 146 900 |
| Importations | 33 525 | 1 005 756 | 4 210 646 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 3 912 | 117 351 | 468 717 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 3 131 | 93 938 | 363 923 |
| Taxes de vente | 364 | 10 918 | 54 160 |
| Taxes spécifiques | 417 | 12 495 | 50 634 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 2 288 | 68 652 | 274 982 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 993 | 59 780 | 232 860 |
| Taxes de vente | 105 | 3 159 | 19 119 |
| Taxes et droits d'accise | 190 | 5 712 | 23 003 |
| Parafiscalités (2) | 6 525 | 195 754 | 724 531 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 5 591 | 167 736 | 616 792 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 934 | 28 018 | 107 739 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Annexe B

Retombées économiques par secteur des projets de transport en commun proposés

Architecture, génie et services connexes

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-148 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|--|----------------------------|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 19 400 000 0,194 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 1 119,20 | 217,12 |
| Autres travailleurs | 188,40 | 36,55 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 85 173,00 | 16 523,56 |
| Salaires et traitements avant impôt | 54 415,00 | 10 556,51 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 2 900,00 | 562,60 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 27 858,00 | 5 404,45 |
| Autres productions (1) | 79,00 | 15,33 |
| Subventions | (2 744,00) | (532,34) |
| Taxes indirectes | 829,00 | 160,83 |
| Importations | 16 663,00 | 3 232,62 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 5 402,00 | 1 047,99 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 4 818,00 | 934,69 |
| Taxes de vente | 290,00 | 56,26 |
| Taxes spécifiques | 294,00 | 57,04 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 3 231,00 | 626,81 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 986,00 | 579,28 |
| Taxes de vente | 51,00 | 9,89 |
| Taxes et droits d'accise | 194,00 | 37,64 |
| Parafiscalités (2) | 8 967,00 | 1 739,60 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 7 457,00 | 1 446,66 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 1 510,00 | 292,94 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Construction non résidentielle

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-13 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|--|---------------------------|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 137 400 000 1,374 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 822,90 | 1 130,66 |
| Autres travailleurs | 91,10 | 125,17 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 69 591,00 | 95 618,03 |
| Salaires et traitements avant impôt | 39 623,00 | 54 442,00 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 4 962,00 | 6 817,79 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 25 006,00 | 34 358,24 |
| Autres productions (1) | 879,00 | 1 207,75 |
| Subventions | (493,00) | (677,38) |
| Taxes indirectes | 725,00 | 996,15 |
| Importations | 29 298,00 | 40 255,45 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 4 015,00 | 5 516,61 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 3 468,00 | 4 765,03 |
| Taxes de vente | 213,00 | 292,66 |
| Taxes spécifiques | 334,00 | 458,92 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 2 297,00 | 3 156,08 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 119,00 | 2 911,51 |
| Taxes de vente | 32,00 | 43,97 |
| Taxes et droits d'accise | 146,00 | 200,60 |
| Parafiscalités (2) | 9 365,00 | 12 867,51 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 8 245,00 | 11 328,63 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 1 120,00 | 1 538,88 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Demande finale intérieure**Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec**

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-2-8 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|--|----------------------------|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 9 500 000 0,095 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 797,50 | 75,76 |
| Autres travailleurs | 66,40 | 6,31 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 61 583,00 | 5 850,39 |
| Salaires et traitements avant impôt | 30 642,00 | 2 910,99 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 5 115,00 | 485,93 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 25 826,00 | 2 453,47 |
| Autres productions (1) | 425,00 | 40,38 |
| Subventions | (1 456,00) | (138,32) |
| Taxes indirectes | 7 547,00 | 716,97 |
| Importations | 31 901,00 | 3 030,60 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 7 221,00 | 686,00 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 209,00 | 209,86 |
| Taxes de vente | 3 322,00 | 315,59 |
| Taxes spécifiques | 1 690,00 | 160,55 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 3 841,00 | 364,90 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 305,00 | 123,98 |
| Taxes de vente | 1 887,00 | 179,27 |
| Taxes et droits d'accise | 649,00 | 61,66 |
| Parafiscalités (2) | 5 669,00 | 538,56 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 4 765,00 | 452,68 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 904,00 | 85,88 |

Notes:

- 1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale
- 2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Fabrication de matériel ferroviaire roulant**Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec**

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-104 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|---------------------------|---------------------------|
| | 100 000 000 | 679 500 000 |
| Effets totaux | facteur multiplicatif --> | 6,795 |
| | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 441,30 | 2 998,63 |
| Autres travailleurs | 15,60 | 106,00 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 34 073,00 | 231 526,04 |
| Salaires et traitements avant impôt | 22 877,00 | 155 449,22 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 567,00 | 3 852,77 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 10 629,00 | 72 224,06 |
| Autres productions (1) | 7 325,00 | 49 773,38 |
| Subventions | (702,00) | (4 770,09) |
| Taxes indirectes | 337,00 | 2 289,92 |
| Importations | 58 968,00 | 400 687,56 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 2 392,00 | 16 253,64 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 146,00 | 14 582,07 |
| Taxes de vente | 108,00 | 733,86 |
| Taxes spécifiques | 138,00 | 937,71 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 1 496,00 | 10 165,32 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 406,00 | 9 553,77 |
| Taxes de vente | 30,00 | 203,85 |
| Taxes et droits d'accise | 60,00 | 407,70 |
| Parafiscalités (2) | 4 185,00 | 28 437,08 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 3 589,00 | 24 387,26 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 596,00 | 4 049,82 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Fabrication de véhicules automobiles et leurs pièces**Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec**

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-148 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données de la matrice: | Coût des projets annoncés |
|--|--|---------------------------|
| | 100 000 000 facteur multiplicatif --> | 894 400 000 8,944 |
| Effets totaux | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 467,90 | 4 184,90 |
| Autres travailleurs | 20,80 | 186,04 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 38 409,00 | 343 530,10 |
| Salaires et traitements avant impôt | 22 795,00 | 203 878,48 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 483,00 | 4 319,95 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 15 131,00 | 135 331,66 |
| Autres productions (1) | 770,00 | 6 886,88 |
| Subventions | (371,00) | (3 318,22) |
| Taxes indirectes | 305,00 | 2 727,92 |
| Importations | 60 888,00 | 544 582,27 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 2 245,00 | 20 079,28 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 2 019,00 | 18 057,94 |
| Taxes de vente | 114,00 | 1 019,62 |
| Taxes spécifiques | 112,00 | 1 001,73 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 1 336,00 | 11 949,18 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 257,00 | 11 242,61 |
| Taxes de vente | 18,00 | 160,99 |
| Taxes et droits d'accise | 61,00 | 545,58 |
| Parafiscalités (2) | 4 377,00 | 39 147,89 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 3 744,00 | 33 486,34 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 633,00 | 5 661,55 |

Notes:

- 1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale
2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Même ventilation que pour le projet du monorail, ligne Québec-Montréal

Données de la matrice des tableaux intersectoriels du Québec de l'Institut de la statistique du Québec

Source: Institut de la statistique du Québec, Direction des statistiques économiques et du développement durable. Référence: 20090401-1-148 2005M-2009M

| Montant de la dépense (\$): | Données par tranche de 100 M\$ du Coût des projets annoncés | |
|--|---|--------------------------|
| | 100 000 000 | 4 712 200 000 |
| Effets totaux | facteur multiplicatif --> | |
| | années-personnes de 2009 | années-personnes de 2009 |
| Main-d'œuvre | | |
| Salariés | 696 | 32 804,91 |
| Autres travailleurs | 68 | 3 200,52 |
| | milliers \$ de 2009 | milliers \$ de 2009 |
| Valeur ajoutée aux prix de base | 65 257 | 3 075 063,44 |
| Salaires et traitements avant impôt | 34 602 | 1 630 497,73 |
| Revenu net des entreprises individuelles | 1 924 | 90 644,82 |
| Autres revenus bruts avant impôt | 28 732 | 1 353 920,90 |
| Autres productions (1) | 1 054 | 49 666,78 |
| Subventions | (913) | (43 005,23) |
| Taxes indirectes | 1 076 | 50 701,67 |
| Importations | 33 525 | 1 579 775,23 |
| Revenus du gouvernement du Québec | 3 912 | 184 327,60 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 3 131 | 147 552,27 |
| Taxes de vente | 364 | 17 148,64 |
| Taxes spécifiques | 417 | 19 626,69 |
| Revenus du gouvernement fédéral | 2 288 | 107 833,98 |
| Impôts sur les salaires et traitements | 1 993 | 93 899,16 |
| Taxes de vente | 105 | 4 962,70 |
| Taxes et droits d'accise | 190 | 8 972,12 |
| Parafiscalités (2) | 6 525 | 307 477,55 |
| Québécoise (RRQ, FWW, CSST, RQAP) | 5 591 | 263 468,43 |
| Fédérale (Assurance-emploi) | 934 | 44 009,12 |

Notes:

1 - Diminution des stocks de vente de biens et services de certains secteurs de la demande finale

2 - Les parafiscalités comprennent les contributions des employeurs et employés

Annexe C

Présentation des auteurs

Robert Laplante est directeur général de l'Institut de recherche en économie contemporaine. Il détient un doctorat de sciences sociales (sociologie) de l'École normale supérieure de Cachan (Paris). Il a publié de nombreux travaux scientifiques, en particulier dans le domaine des études coopératives. Il s'intéresse plus spécifiquement à l'économie politique de l'exploitation forestière et aux questions relatives au développement régional. Il a publié plusieurs livres. Son ouvrage sur *L'expérience coopérative de Guyenne* est devenu une référence pour quiconque s'intéresse aux réalisations de la coopération forestière. Il a publié un recueil d'analyse politique, *Chronique de l'enfermement*. En mai 2009, il signait avec Chantale Lagacé un rapport réalisé pour le SCFP portant sur le Partenariat Public Privé de l'Université du Québec à Rimouski pour son campus de Lévis, rapport intitulé *Universités ou foires marchandes? Le partenariat public-privé et les errances du monde universitaire. Un cas et son clone*. En collaboration avec Charles Provost, il publiait en février 2010 un rapport de recherche intitulé *Le cas de Champneuf et l'émergence de la notion de forêt de proximité*. En collaboration avec David Dupont, il publiait en novembre 2010 un important rapport de recherche intitulé *Le rapport Pronovost : un diagnostic partiel, une analyse tronquée*.

Gabriel Ste-Marie détient un baccalauréat et une maîtrise en économie avec mention spéciale de l'Université du Québec à Montréal. Il est doctorant à l'Université du Québec à Trois-Rivières en études québécoises où il s'intéresse à la gestion des finances publiques du gouvernement du Québec depuis les années 50. Il est professeur d'économie au Cégep de Joliette et chargé de cours à l'UQAM. Ses domaines de recherche sont l'énergie, l'électricité, l'éolien, les finances publiques et l'économie en général. Parmi ses publications récentes, notons : STE-MARIE, Gabriel et Pierre DUBUC (2008). *Compte rendu de quatre allocutions économiques de Jacques Parizeau* », Carnets de L'Aut'Journal, STE-MARIE, Gabriel et Pierre DUBUC (2007). « Faut-il nationaliser l'éolien? Pour qui souffle le vent? » dans BOUCHARD, Roméo. (dir.). *L'ÉOLIEN. Pour qui souffle le vent?* directeur, Écosociété, Montréal, 2007, p.65-78 et STE-MARIE, Gabriel. (2007). *La position de certains acteurs dans le développement de la filière éolienne au Québec*, Chaire d'études socio-économiques de l'UQAM, 13 p.

Jules Bélanger détient une maîtrise et un baccalauréat de la faculté de Sciences économiques de l'Université de Montréal. Il poursuit actuellement des études doctorales à Toulouse.

Pierre Langlois est physicien. Il détient un doctorat en optique (diffraction électromagnétique), une maîtrise en optique (holographie couleur) et un baccalauréat en

physique de l'Université Laval. Il est l'auteur du livre *Rouler sans pétrole*, Éd. MultiMondes 2008 et de deux volumes intitulés *Sur la route de l'électricité*, Éd. MultiMondes, respectivement publiés en 2005 et en 2006.

Gilles L. Bourque est économiste. Il est le coordonnateur aux Éditions Vie économique. Il détient une maîtrise en sciences économiques et un doctorat en sociologie économique de l'UQAM. Il est l'auteur du livre *Le modèle québécois de développement : de l'émergence au renouvellement*, paru en 2000 aux Presses de l'Université du Québec qui a remporté le premier prix pour la meilleure thèse de doctorat de l'IRÉC. Il est coauteur, avec Benoît Lévesque, du livre *Le renouveau de la sociologie économique de langue française*, Paris, Desclée de Brouwer, 2000.