

2010

Sous la direction de

MARCELIN JOANIS – LUC GODBOUT

# Le Québec économique

Vers un plan de **croissance**  
pour le Québec



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

<http://lequebececonomique.cirano.qc.ca>



Presses de  
l'Université Laval

## Chapitre 9

# DÉPENSES EN INFRASTRUCTURES PUBLIQUES ET EXTERNALITÉS POSITIVES

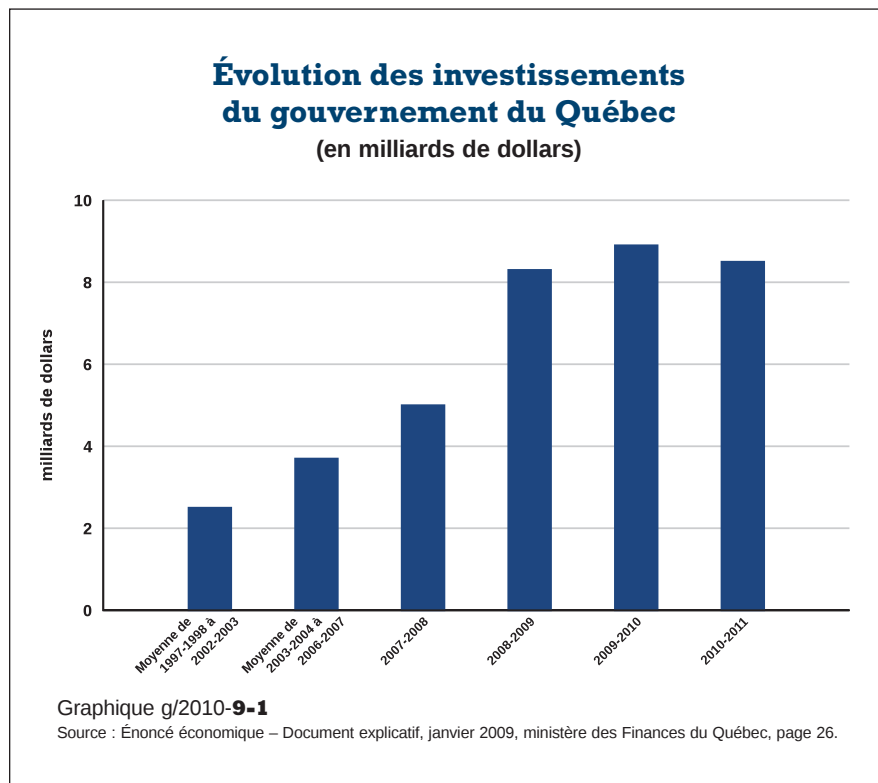
**Luc Savard**

Professeur agrégé à l'Université de Sherbrooke et chercheur au GRÉDI

*Les hypothèses et simulations effectuées à l'aide du modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec reflètent exclusivement les choix de l'auteur.*

**D**epuis plusieurs années, les économistes ont montré l'existence d'une influence positive des investissements en infrastructures publiques sur la productivité des secteurs privés de l'économie (Barro, 1991). Par exemple, de meilleurs hôpitaux, routes, écoles et ports permettent aux entreprises d'être plus efficaces grâce à une amélioration de la productivité des travailleurs ou de leur capital. Au Québec, un plan important de renouvellement des infrastructures a été lancé par le gouvernement du Québec en 2007<sup>1</sup>. En septembre 2006, la chute du viaduc du boulevard de la Concorde à Laval a été le principal élément déclencheur pour que le gouvernement du Québec décide d'accélérer les travaux de réfection des infrastructures publiques. En 2007, la création du Programme d'infrastructures Québec (PIQ) a été annoncée. Ce programme a été maintenu, et accéléré en 2008-2009 pour soutenir l'économie. L'énoncé économique de janvier 2009 illustre les dépenses en infrastructures publiques plus élevées que la tendance des 10 dernières années (graphique 9-1). Selon le gouvernement du Québec, en incluant les investissements du gouvernement fédéral, des municipalités et d'Hydro-Québec, les investissements publics

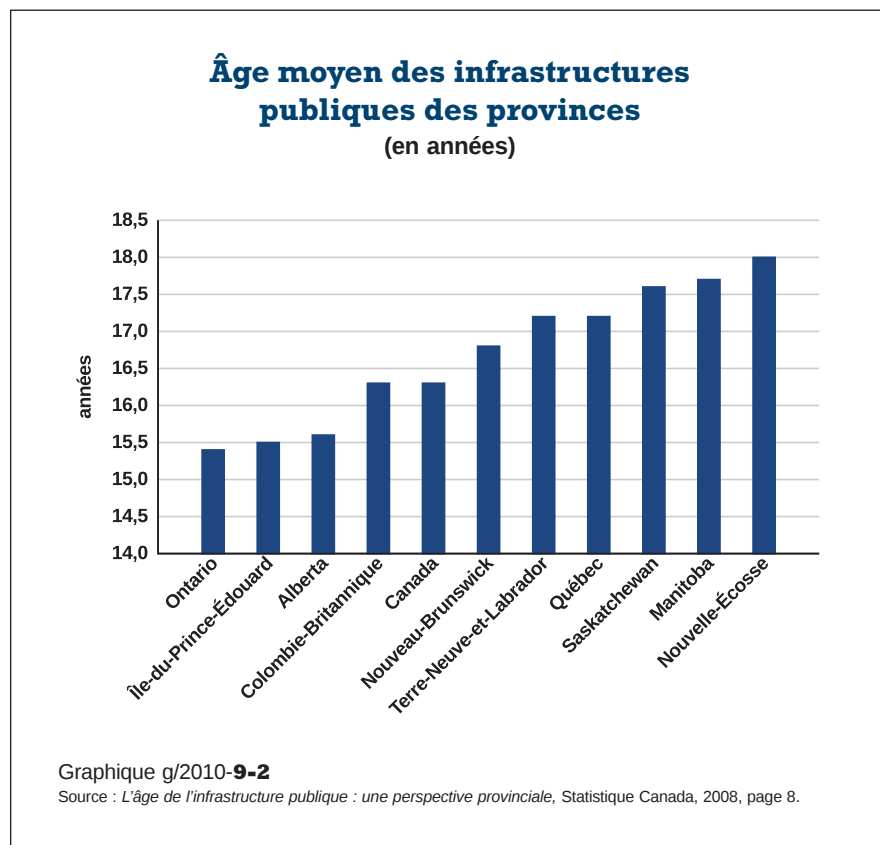
présent pour 5,9 % du PIB réel en 2009 (ministère des Finances du Québec, 2009), un sommet depuis 25 ans.



De plus, pour le Québec, ces dépenses en infrastructures se justifiaient aussi par le constat d'un déficit d'entretien du stock de capital public. Selon le Secrétariat du Conseil du trésor du Québec (SCT) (2007), les infrastructures publiques du Québec sont vieillissantes et la somme de leur déficit d'entretien est estimée à 27 milliards de dollars. La crise entourant la chute du viaduc de la Concorde en septembre 2006, la surveillance continue de l'état du pont Champlain et de l'échangeur Turcot à Montréal ainsi que l'éclatement de conduites d'eau en hiver sont des exemples concrets de la désuétude du stock de capital public québécois. En effet, les infrastructures du Québec ont été construites en bonne partie entre 1960 et 1980. Des

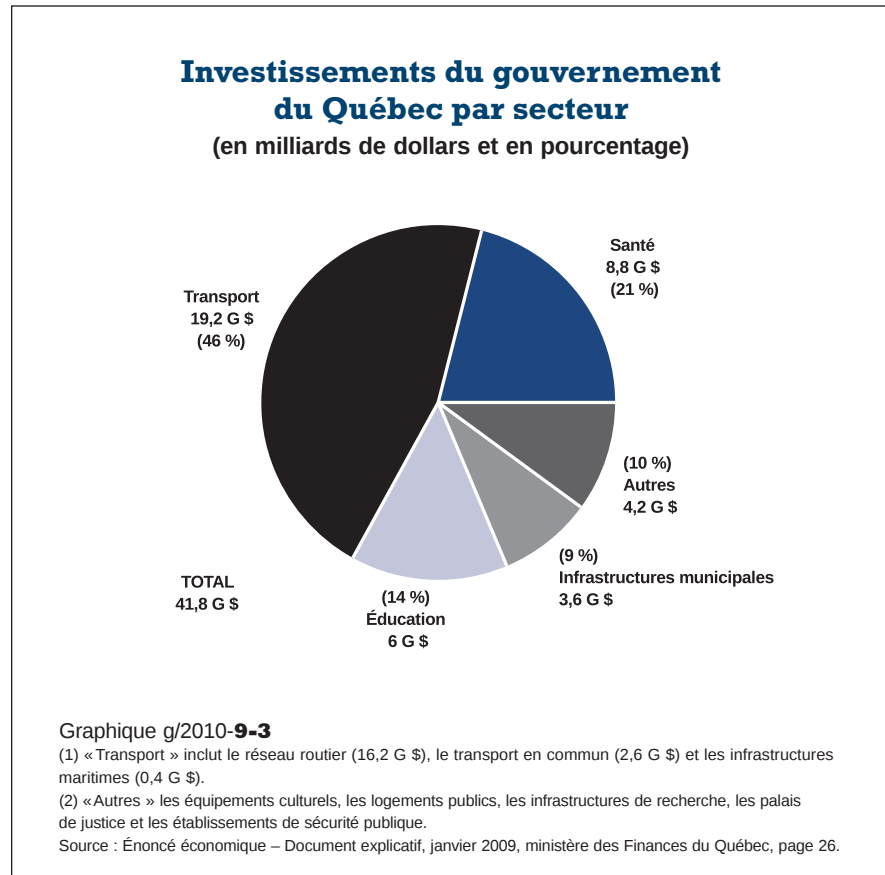
## Dépenses en infrastructures publiques et externalités positives

budgets importants sont maintenant nécessaires pour les maintenir à une qualité comparable à celles des infrastructures des autres pays de l'OCDE (Gouvernement du Québec, 2007). Selon Gagnon, Gaudreault et Overton (2008), de Statistique Canada, l'âge moyen des infrastructures québécoises a atteint un sommet de 18,6 ans en 2000 pour ensuite décroître à 17,2 ans en 2007 (graphique 9-2). La baisse est principalement attribuable à des investissements dans les routes. Toutefois, le Québec possède encore des infrastructures plus vieilles que la moyenne des provinces canadiennes (17,2 ans au Québec ; 16,3 ans dans les autres provinces).



Le plan quinquennal de 30 milliards de dollars couvrant la période 2007-2012 a été bonifié à 41,8 milliards de dollars et prolongé jusqu'en 2013

(graphique 9-3). Les objectifs de ces investissements sont de résorber les déficits d'entretien et de répondre aux nouveaux besoins. Environ 80 % du montant servira au maintien des actifs déjà en place et le solde ira à la construction de nouvelles infrastructure (SCT, 2007).



La majorité des travaux sur la relation positive entre les dépenses en infrastructure et la productivité des secteurs productifs a été faite dans un cadre d'équilibre partiel et avec des modèles économétriques. En parallèle, des économistes utilisent des modèles d'équilibre général calculables (MEGC) comme outil d'analyse pour éclairer les décideurs sur leurs choix de politiques écono-

miques. Dans ce type de modèles, les dépenses et investissements publics sont sans externalité et ont un impact uniquement sur l'achat de biens et de services et la création d'emplois dans le secteur public<sup>2</sup>. Depuis une dizaine d'années, certains auteurs ont commencé à utiliser les externalités des dépenses et investissements publics dans ces modèles. L'intérêt de ceci réside dans la capacité de l'outil à capter simultanément les bénéfices externes des investissements ainsi que leurs coûts. L'objectif de ce travail est d'analyser l'impact d'une augmentation des investissements en infrastructures au Québec. Plus précisément, il s'agit de comparer une situation où les infrastructures n'ont pas d'impact sur la productivité du secteur privé à une autre situation où elles en ont. L'analyse est réalisée à partir du modèle d'équilibre général calculable du ministère des Finances du Québec. Ce travail se compose de quatre sections. Premièrement, nous présentons les enjeux théoriques à prendre en compte pour l'analyse d'impact d'investissements en infrastructures. Deuxièmement, nous décrivons l'approche méthodologique utilisée pour l'analyse. Troisièmement, nous présentons les simulations et analysons les résultats obtenus, et finalement, nous concluons avec quelques remarques et la présentation de quelques problèmes non résolus.

## Enjeux économiques

Dans cette section, nous abordons les enjeux économiques associés à un accroissement de l'importance des infrastructures dans l'économie. Une littérature très vaste s'est développée depuis qu'Aschauer (1989) et Munnell (1990) ont publié leurs travaux sur l'importance des dépenses publiques en infrastructures pour stimuler la croissance économique. Nous pouvons faire référence à cette relation comme à une externalité positive des dépenses en infrastructures sur la productivité privée. Par exemple, si nous ajoutons une voie à une autoroute congestionnée et que cette voie permet de la décongestionner, nous générons une externalité positive par un gain de temps pour tous les utilisateurs, une diminution des coûts de transport des marchandises et une meilleure qualité de vie. Pourtant, à l'exception de la diminution des coûts de transport, les autres bénéfices n'ont pas de prix déterminé par les marchés; pourtant, c'est en partie pour ces avantages que nous construisons la voie supplémentaire. Comme les infrastructures présentent les caractéristiques d'un bien public, celles-ci sont produites en quantité sous-optimale sans l'intervention de l'État. L'absence d'externalités positives dans l'analyse mènera à des conclusions biaisées.

Une autre question importante est de savoir si les dépenses en infrastructures publiques vont faire diminuer l'investissement privé (effet d'éviction) ou si elles auront un effet d'entraînement (complémentarité). Il y a deux écoles de pensée sur la question et les études empiriques ne font pas consensus. D'une part, l'approche keynésienne stipule qu'en situation de sous-emploi, une augmentation des dépenses publiques se substitue à un investissement privé défaillant et est légitime (idée de complémentarité). D'autre part, l'école néoclassique avance qu'il y a éviction de l'investissement privé : la hausse des dépenses publiques, financée par la taxation ou la dette, augmente la demande de biens et services, diminue l'épargne, augmente les taux d'intérêt et de ce fait, diminue l'investissement privé (Ahmed et Miller, 1999). De plus, si la hausse est financée par la dette, une partie de l'épargne disponible peut être déplacée vers la nouvelle émission de titres de dette gouvernementaux en raison de l'attrait de ces derniers pour la diminution du risque et la diversification des portefeuilles des ménages. Abdullatif (2006) affirme, dans le cas du Japon entre 1998 et 2006, que les investissements productifs du gouvernement japonais financés par l'émission d'obligations ont eu un effet positif sur le secteur privé. Ahmed et Miller (1999) avancent, avec l'aide d'un modèle économétrique, que les dépenses dans un programme d'assistance sociale réduisent l'investissement privé autant dans les pays développés que dans les pays en développement. En revanche, les dépenses d'infrastructures en transport et communication ont un effet positif sur l'investissement privé pour leur échantillon de pays en développement et non significatif pour celui des pays développés. Ils avancent l'hypothèse que la mise sur pied du réseau d'infrastructures d'un pays a des rendements marginaux décroissant après qu'un seuil de base a été atteint. Les théories d'éviction évoquées plus haut ont été formulées alors que les marchés financiers nationaux n'avaient pas le même niveau d'intégration qu'aujourd'hui. Est-ce qu'une hausse des dépenses publiques affecte le taux d'intérêt national dans le contexte des marchés financiers mondiaux modernes ? Abdullatif (2006) affirme que les dépenses publiques financées par emprunt n'affectent pas le taux d'intérêt national en raison de l'intégration des marchés financiers mondiaux. Dans notre contexte, nous utilisons cette conclusion comme hypothèse de travail puisque le programme d'emprunt du gouvernement du Québec n'est pas assez important pour faire varier les taux d'intérêt au niveau mondial. Cette tendance est contraire à ce que la théorie néoclassique soutient. Toutefois, il faut garder à l'esprit que la situation serait peut-être différente en situation de plein-emploi, ce qui n'est pas le cas au Québec et au Canada. Il n'est

cependant pas exclu qu'à moyen terme ou à long terme, les emprunts massifs des différents gouvernements dans le monde pour les infrastructures et la stabilisation de leur système financier pourraient engendrer de l'inflation et une hausse de taux d'intérêt nuisant ainsi à l'investissement privé.

La taxation est un autre mode de financement disponible pour mettre en œuvre un programme d'investissement. Ahmed et Miller (1999) arrivent à la conclusion que le financement par une hausse de la taxation nuit davantage à l'investissement privé que le financement par emprunt. Par ailleurs, l'éviction de l'investissement privé par l'investissement public peut se faire d'une autre façon. En effet, une augmentation significative de la demande d'investissement public peut accaparer une plus grande portion de l'offre réelle et impliquer deux impacts négatifs sur l'investissement privé. D'une part, une augmentation de la demande à court terme sans un ajustement adéquat de l'offre dans la même période de temps va faire augmenter les prix, ce qui rend les coûts de l'investissement privé plus élevés. D'autre part, si l'État accapare soudainement d'une plus grande partie de l'offre réelle, les entreprises engagées dans les projets d'infrastructures publiques pourraient être dans l'obligation de refuser des contrats privés à court terme, ce qui diminuerait l'investissement privé.

Dans le contexte québécois actuel, ces conséquences sur l'investissement privé sont possibles. D'abord, le programme d'infrastructures actuel est l'un des plus importants dans l'histoire du Québec. Est-ce que les secteurs impliqués sont en mesure de répondre à la demande et de continuer à fournir la demande d'investissements privés sans augmentation des prix ? La Commission de la construction du Québec (CCQ) prévoyait embaucher 14 000 nouveaux travailleurs pendant quatre ans<sup>3</sup> pour faire face à la hausse significative des investissements publics. Une hausse de la demande sans un ajustement adéquat de l'offre à court terme provoque une hausse de prix. De plus, dans un contexte de crise économique mondiale, les autres juridictions nord-américaines investissent également dans leurs infrastructures, ajoutant à la pression sur l'offre du secteur.

Le modèle utilisé dans ce chapitre permettra de prendre en compte la majorité des effets décrits qui, *a priori*, ne peuvent être analysés dans un cadre d'équilibre partiel. L'utilisation d'un MEGC tenant compte des divers coûts et des externalités des investissements publics nous permettra de voir s'il y a éviction ou pas dans le contexte québécois.



Somme toute, bien qu'il n'y ait pas unanimité, la littérature appuie le fait que des infrastructures de qualité ont des impacts positifs significatifs sur la croissance économique. Toutefois, des réserves sont émises sur l'ampleur de ceux-ci et sur la dynamique de la relation entre l'investissement public et l'investissement privé. Dans ce contexte, nous analyserons la mise sur pied du programme avec et sans la relation positive entre les dépenses en infrastructures publiques et la croissance économique.

## La méthodologie

L'objectif de ce travail est d'utiliser le MEGC du ministère des Finances du Québec pour analyser l'impact du programme d'investissement en infrastructures – avec et sans les externalités positives de production. L'effet d'éviction et le coût direct et indirect du financement par la dette sont également pris en considération avec l'outil utilisé. Un MEGC offre un cadre analytique où l'économie est représentée comme un système complet de composantes interdépendantes. L'ensemble des agents de l'économie, à savoir les ménages, les entreprises, le gouvernement, le secteur extérieur et l'agent investisseur, sont tous reliés par les transactions sur les marchés et le système de prix. Cette modélisation capte le fait qu'un choc économique a des effets subséquents sur l'ensemble du système, ce qui n'est pas le cas dans un cadre d'équilibre partiel, alors qu'un MEGC permet de prendre en compte les effets de rétroaction (effets indirects) de ce choc. Par exemple, si le gouvernement augmente ses dépenses en infrastructures publiques, le MEGC permet de prendre en compte l'effet direct des dépenses sur l'économie, comme l'augmentation du PIB des secteurs impliqués, mais aussi le fait que cette stimulation du PIB augmentera les revenus fiscaux du gouvernement et modifiera la rémunération des facteurs de production (Decaluwé, Martens et Savard, 2001).

Les MEGC permettent d'analyser plusieurs types de situations, mais ils sont principalement utilisés pour simuler des modifications de fiscalité au sens large. Des modifications sur un impôt direct ou indirect, un crédit d'impôt, un tarif douanier ou un transfert peuvent être simulées avec un MEGC, grâce auquel leurs effets sur l'économie dans son ensemble, les agents et les secteurs peuvent être analysés (Decaluwé *et al.*, 2001).

Le MEGC du ministère des Finances du Québec a servi comme point de départ pour ce travail. C'est un modèle multisectoriel d'une économie ouverte.

Ses spécificités sont : un niveau élevé de désagrégation, une structure birégionale (Québec et reste du Canada), un cadre dynamique, une représentation détaillée et réaliste du système fiscal, une mobilité partielle du capital et une offre de travail endogène<sup>4</sup>. On distingue dans chacune des deux régions 56 secteurs productifs, 121 catégories de biens et services et 48 catégories de dépenses personnelles de consommation avec 150 types de ménages (Bahan, Bilodeau, Lemelin et Robichaud, 2003). Le Québec peut importer et exporter vers le reste du Canada et vers le reste du monde. Nous commençons par une brève présentation du modèle, suivie des modifications nécessaires pour l'analyse comparative.

### *Présentation du MEGC du ministère des Finances*

#### **La dynamique du modèle**

Un modèle dynamique implique de prendre en compte l'accumulation du capital et de la main-d'œuvre, mais aussi le progrès technologique ainsi que l'évolution de la dette (actif) des agents. L'évolution du stock de capital dépend essentiellement du rendement du capital et de son coût d'usage. Dans la dynamique, un meilleur rendement brut du capital par rapport à son coût génèrera plus d'investissement. Ce comportement est spécifique à la région et au secteur d'activité. Entre chacune des périodes, le modèle tient compte de la dépréciation du capital.

L'accroissement du niveau de main-d'œuvre entre les périodes est fonction du taux de croissance démographique établi par l'Institut de la statistique du Québec. La relation tient compte des contraintes sur le nombre maximal d'heures de disponibilité pour différents types de professions dans chaque région. L'offre de travail endogène à l'intérieur de chaque période vient aussi modifier l'offre de travail. Intuitivement, le nombre d'heures qu'un ménage consacre au travail va augmenter si les salaires augmentent et les transferts diminuent par rapport à la valeur accordée au loisir. Cette modélisation nous permet de prendre en compte le chômage.

Par ailleurs, la productivité du capital et du travail évolue aussi dans le temps. Pour le capital, un ratio de nouveau stock de capital sur l'ancien est multiplié par un accroissement de productivité exogène au modèle. Pour le

facteur travail, la productivité dépend des dépenses en éducation du gouvernement et d'un taux de croissance exogène.

La dette de chaque palier de gouvernement, dans chaque région, évolue en fonction de l'épargne publique. Cette dette détermine les intérêts à payer par les gouvernements à chaque période. L'accumulation de la richesse des ménages est aussi fonction de leurs épargnes et leur richesse détermine les intérêts qu'ils perçoivent. La dette des entreprises est fonction de leur besoin de financement moins les amortissements, le besoin de financement étant la différence entre l'investissement et l'épargne des entreprises.

### **Revenus, dépenses et épargne des agents**

Les ménages tirent leurs revenus des salaires, des intérêts, des dividendes, des transferts entre ménages ainsi que des transferts nets du gouvernement et de l'étranger. Pour ce qui est des dépenses, les ménages paient des impôts, épargnent une proportion fixe de leur revenu disponible et dépensent le reste de leurs revenus en biens et services. La consommation des ménages représentatifs se divise en une composante de dépenses incompressibles (besoin de base) et une composante variable affectée par les variations de prix et de revenus. Les entreprises reçoivent la plus grande part de la rémunération du capital de l'économie, après amortissement. Les entreprises paient des impôts sur leurs revenus, paient des redevances sur les ressources naturelles à l'État et versent des dividendes et des intérêts aux divers agents économiques (les ménages, le reste du Canada et le reste du monde). Le solde entre leur revenu et ces dépenses constitue leur épargne. Les gouvernements tirent leurs revenus de l'impôt sur le revenu, des taxes indirectes et des redevances sur les ressources naturelles. Leurs dépenses sont composées de dépenses de programmes, de paiements de transferts aux autres agents et de paiements d'intérêts sur leur dette. L'investissement du gouvernement est financé par l'épargne publique, qui est le solde du compte du gouvernement. L'investissement est endogène et déterminé par le niveau d'épargne généré par les ménages, les entreprises et le solde du compte courant. Une fois que le niveau total d'investissement privé est déterminé, celui-ci est réparti entre les secteurs d'activité selon une règle de décision d'investissement qui met en relation le rendement du capital et son coût. Une partie de l'épargne sera alors redirigée vers les secteurs offrant les plus hauts rendements. Le nouveau capital s'ajoute au stock de capital de

la période précédente. En enlevant la dépréciation de ce nouveau stock de capital, on obtient le stock de capital de la période suivante.

### Les modifications au modèle

La modélisation d'externalités de production établissant une relation positive entre l'augmentation du capital public et la productivité de la main-d'œuvre et du capital est relativement récente. Pour y arriver, les modélisateurs introduisent un paramètre de productivité dans la fonction de production. Différentes approches sont utilisées pour la fonction du paramètre d'externalités. Nous avons opté pour l'approche proposée par Estache, Perreault et Savard (2007). L'équation d'externalités est le ratio des investissements de la période sur ceux de la période précédente avec comme exposant l'élasticité des dépenses d'investissement<sup>5</sup>. Cette modélisation permet une analyse comparative lorsque les dépenses sont neutres (improductives) et lorsqu'elles sont productives. Nous posons l'hypothèse que seules les nouvelles infrastructures apporteront des gains de productivité.

Comme pour Estache *et al.* (2007), notre externalité est neutre vis-à-vis des facteurs de production. Ceci implique que le gain de productivité pour le facteur travail et le facteur capital sera le même. Comme notre modèle est dynamique, le paramètre d'externalité est fonction d'un ratio des investissements publics totaux sur les investissements dans le scénario de référence<sup>6</sup>. Nous attribuons une élasticité spécifique à chacun des secteurs. Des élasticités canadiennes sectorielles tirées de Harchaoui et Tarkhani (2003) sont utilisées dans le modèle. Une équation d'accumulation du capital public a été ajoutée afin de déterminer les stocks de capital public de chaque période. Dans la version originale du modèle, aucune distinction n'était faite entre le capital public et le capital privé pour l'accumulation du capital. Dans cette procédure, nous avons utilisé la même approche qu'Adam et Bevan (2007). Cette équation tient compte des investissements de base, des nouveaux investissements et de la dépréciation du capital. Un taux de dépréciation de 3,5 % est utilisé. Ce taux est tiré d'une étude américaine s'échelonnant sur la période de 1961 à 2000 (Kamps, 2004). L'équation d'accumulation de la dette a été modifiée, car nous finançons l'investissement en infrastructures par la dette. Le niveau de la dette pourra donc varier en fonction des investissements qui seront faits durant la période, auxquels s'ajoutera le déficit public de la période. L'accumulation d'un surplus permettrait au gouvernement de réduire le taux d'augmentation de la dette.

Tel que modélisé, le financement par la dette a des effets macroéconomiques négatifs sur les finances publiques gouvernementales à cause du service de la dette, qui augmente. Toutefois, dans la version avec externalités, les gains de productivité contribuent à réduire ces effets négatifs d'endettement. Nous utilisons un taux d'intérêt de 4 % dans nos simulations afin de comparer des scénarios avec et sans rendement des infrastructures. Il est important de souligner que le maintien d'actifs ou le remplacement d'actifs ne génère pas d'externalités positives.

## Simulation et analyse des résultats

Pour les fins de notre analyse comparative, nous devons effectuer trois simulations. La première est un scénario de référence qui consiste à appliquer le modèle sans choc exogène mais avec l'accroissement des variables de croissance ; pour la deuxième, nous avons choisi de simuler un choc sur les dépenses en infrastructures d'un milliard de dollars par année pendant cinq ans sans externalités et pour la troisième, nous reproduisons le même choc des dépenses publiques, mais en supposant que les investissements en infrastructures vont générer des externalités positives de productivité.

L'année de référence utilisée est 2002 et le choc est simulé de l'année 2003 à l'année 2007. Par contre, nous résolvons le modèle sur une plus longue période pour voir les effets après la fin du programme d'investissement. Nous poursuivons la résolution jusqu'en 2011. Ceci permettra d'évaluer l'impact de 2003 à 2011. Le choc de productivité simulé entrera en vigueur en 2004, car nous supposons que les rendements positifs surviennent à la fin de la réalisation des constructions d'infrastructures. De ce fait, en première année d'investissements, c'est principalement l'activité économique générée par la construction des infrastructures qui se propage dans le modèle.

Dans notre analyse comparative, nous utilisons les expressions « scénario de référence » pour la première simulation, « scénario 1 » pour la simulation 2 où les nouveaux investissements ne génèrent pas d'externalité et, finalement, « scénario 2 » pour la simulation 3, où nous introduisons l'effet de productivité des investissements publics. Rappelons que pour les scénarios 1 et 2, le programme d'investissement en infrastructures est financé par l'endettement. Nous résumons les simulations au tableau 9-1.

	<b>Investissements et choc de productivité par période en milliards de dollars<sup>(1)</sup></b>									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Scénario 1</b> Simulation sans externalité	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0
<b>Scénario 2</b> Simulation avec externalité <sup>(1)</sup>	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0

Tableau t/2010-9-1

(1) Les cases ombragées indiquent que l'effet de productivité est présent.

## Analyse des résultats

Nous présentons nos résultats d'analyse comparative par rapport à la simulation de référence (simulation 1). Rappelons que le scénario de référence n'inclut pas de choc sur les investissements publics en infrastructures, alors que c'est le cas pour les deux simulations. Nous analysons les scénarios 1 et 2 afin de comprendre les forces en jeu et leurs impacts sur les variables macroéconomiques.

### Scénario 1

À la suite de l'accroissement des investissements, les effets attendus sont une augmentation du PIB réel, de l'investissement et des prix ainsi qu'une détérioration de la balance courante. Toute chose étant égale par ailleurs, une augmentation de la demande d'investissement hausse la demande globale et met une pression à la hausse sur les prix. Cet effet prix viendra agir à contre-courant sur l'expansion de la consommation et du revenu disponible généré par l'injection de nouveaux capitaux dans l'économie. Du côté de la balance courante, nous devons nous attendre à sa détérioration. La pression à la hausse sur les prix viendra diminuer la compétitivité des firmes québécoises ainsi que leurs exportations et poussera les ménages québécois à acheter davantage de biens importés. Les résultats des variables clés sur la période de 2003 à 2011 sont présentés au tableau 9-2.

	<b>Résultats du scénario 1 (sans productivité)</b> (en pourcentage par rapport à la simulation de référence)									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	
Consommation	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	
Investissement	2,65	2,64	2,62	2,60	2,58	-0,05	-0,06	-0,05	-0,05	
Gouvernement	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
Exportations au reste du Canada	-0,26	-0,26	-0,26	-0,25	-0,24	0,03	0,04	0,05	0,05	
Exportations au reste du monde	-0,27	-0,27	-0,27	-0,26	-0,25	0,03	0,04	0,04	0,05	
PIB	0,09	0,09	0,10	0,10	0,11	0,02	0,03	0,03	0,03	
IPC	0,31	0,30	0,28	0,27	0,26	-0,06	-0,06	-0,06	-0,06	
Revenu disponible réel	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,02	0,02	

Tableau t/2010-9-2

Comme prévu, de 2003 à 2007, l'investissement privé est fortement stimulé par le choc sur l'investissement public (voir tableau 9-2). En 2003, l'injection d'un milliard de dollars d'investissement dans l'économie ne semble pas nuire à l'investissement privé, puisque celui-ci augmente de 148 millions de dollars. Cette augmentation de la demande d'investissement engendre une hausse de l'indice des prix à la consommation (IPC). Ceci contribue à diminuer les exportations et à augmenter les importations. Cette détérioration de la balance courante atténue les effets bénéfiques, de telle sorte que le PIB n'augmente que de 233 millions de dollars en 2003. Cet effet attendu sur la balance courante démontre les inquiétudes reliées à la « maladie hollandaise ». Dans ce contexte, cela implique qu'une augmentation des dépenses publiques sans effet sur la productivité augmente les prix des biens et services québécois et diminue la compétitivité des secteurs d'exportation québécois. De là l'importance de s'assurer de l'efficacité des investissements en infrastructures afin de ne pas créer un effet négatif sur les exportations. Enfin, l'ampleur de la hausse de prix laisse la consommation et le revenu disponible inchangés malgré l'injection d'un milliard de dollars dans l'économie.

### Scénario 2 (avec productivité)

Premièrement, bien qu'une économie doive ajuster, entretenir et accroître son stock de capital public, il existe une cible optimale pour les gouvernements. Sinon, les investissements pourraient engendrer des hausses de prix qui contrecarrent le choc sur la demande. Dans le contexte

## Dépenses en infrastructures publiques et externalités positives

actuel, le déficit d'entretien est évalué à 27 milliards de dollars, l'âge moyen de nos infrastructures étant plus élevé de 1,9 ans (Gagnon *et al.*, 2008) par rapport à la moyenne canadienne. Il y a aussi des ajustements à faire pour faire face à la nouvelle réalité québécoise<sup>7</sup>. Le postulat selon lequel la province du Québec a encore des gains de productivité à extraire des investissements en infrastructures publiques est plausible. Deuxièmement, dans un contexte de rendements positifs des investissements publics et de faibles taux d'intérêt, il est avantageux pour un gouvernement d'avoir recours à l'endettement afin de financer ces projets. En effet, étant donné la complexité d'évaluation des investissements publics en infrastructures, de faibles taux d'intérêt minimisent les probabilités de non-rentabilité pour le gouvernement. En revanche, à mesure que les rendements diminuent et que les coûts d'emprunt augmentent, des dépenses en infrastructures peuvent devenir non productives, ce qui peut créer une situation budgétaire insoutenable pour le gouvernement.

Tel qu'élaboré plus tôt, l'externalité positive de productivité augmente la production pour un même niveau de capital et de travail, diminuant ainsi les coûts marginaux des firmes, et, de ce fait, introduit une pression à la baisse sur les prix par rapport à la simulation précédente. Les résultats sont présentés au tableau 9-3.

<b>Résultats du scénario 2 (avec productivité)</b> (en pourcentage par rapport à la simulation de référence)									
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Consommation	0,02	0,08	0,13	0,19	0,24	0,27	0,27	0,27	0,27
Investissement	2,65	2,64	2,62	2,60	2,58	-0,04	-0,05	-0,06	-0,05
Gouvernement	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Exportations au reste du Canada	-0,25	-0,12	0,01	0,14	0,27	0,65	0,65	0,65	0,65
Exportations au reste du monde	-0,27	-0,17	-0,07	0,03	0,13	0,50	0,50	0,50	0,50
Importations du reste du Canada	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	-0,04	-0,03	-0,03	-0,03
Importations du reste du monde	0,52	0,55	0,57	0,60	0,62	0,14	0,14	0,14	0,15
PIB	0,09	0,18	0,27	0,36	0,44	0,43	0,43	0,43	0,42
IPC	0,30	0,19	0,07	-0,03	-0,14	-0,53	-0,52	-0,51	-0,49
Revenu disponible réel	0,02	0,07	0,13	0,18	0,24	0,27	0,28	0,28	0,28

Tableau t/2010-9-3



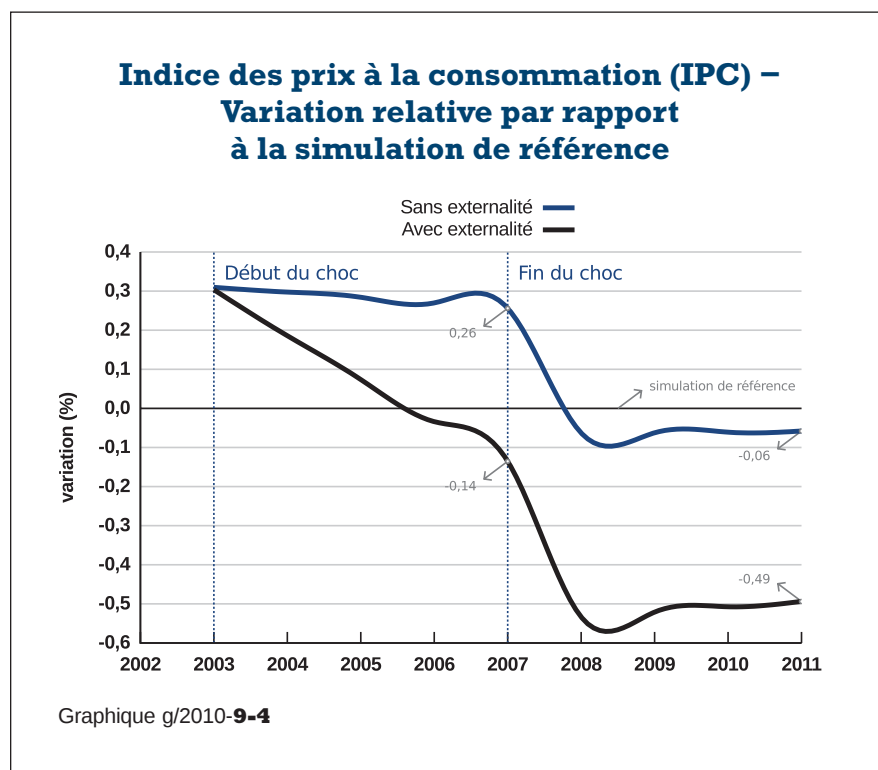
Avec cette nouvelle dynamique, nous anticipons une atténuation des effets négatifs et une amélioration des effets positifs. La hausse de prix est atténuée et même enrayerée par rapport à la simulation de référence à mesure que l'effet de productivité se fait sentir. Cet effet permet aux entreprises de produire à moindre coût. Ceci augmente leur compétitivité sur les marchés extérieurs et réduit la détérioration du compte courant. De même, une fois le choc terminé (à partir de 2008), la hausse en pourcentage des exportations est beaucoup plus forte que celles des importations, ce qui montre une tendance favorable pour le compte courant à long terme. Le PIB est plus élevé que dans le scénario précédent sur toute la période. Il faut remarquer qu'en 2011, la hausse de production engendrée par l'effet de productivité s'atténue légèrement. Ceci s'explique par la dépréciation du capital public. L'hypothèse des rendements constants de l'investissement public ne permet pas de déterminer un niveau optimal d'investissements publics. Des rendements décroissants et un taux d'intérêt plus élevé pourraient atténuer les effets positifs à long terme.

Dans ce scénario, la baisse de prix atténue plusieurs effets négatifs du choc et elle permet de maintenir le pouvoir d'achat des ménages. La balance courante s'améliore par rapport au scénario sans externalités positives des investissements publics en raison de la diminution des coûts de production. Par ailleurs, le revenu disponible des ménages augmente faiblement au début de la période, et s'accroît graduellement à mesure que la réduction de prix se fait sentir.

Nous allons comparer l'évolution dans le temps de l'indice des prix à la consommation (IPC), du PIB réel ainsi que de la consommation réelle générés par nos deux simulations afin d'avoir une vue d'ensemble des effets. Les graphiques ci-dessous nous permettent de mieux visualiser et comprendre les impacts et la dynamique des simulations.

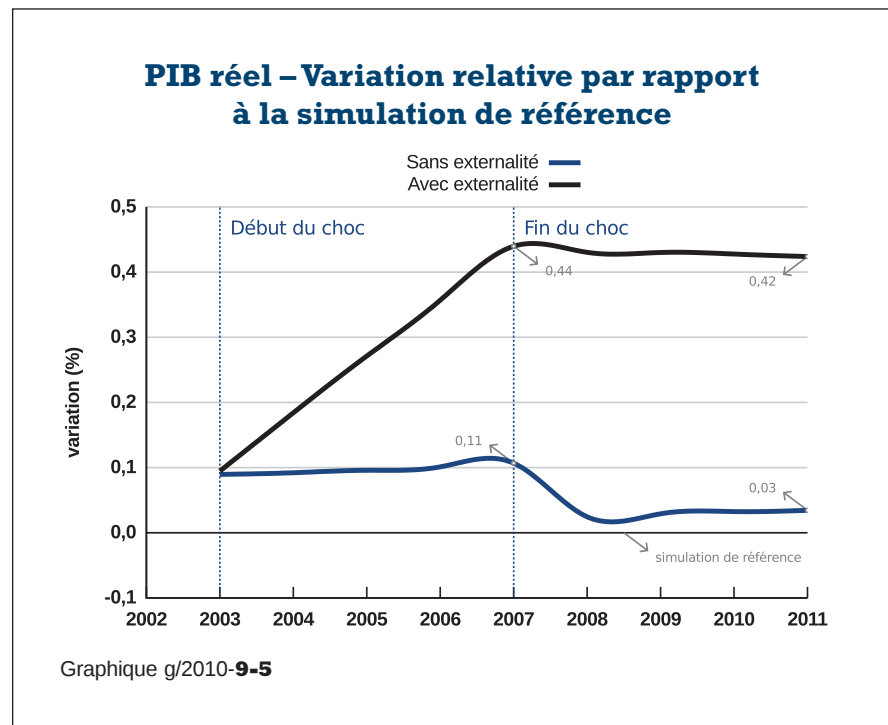
Dans notre premier scénario, l'augmentation de la demande sans gains de productivité engendre une hausse des prix de l'ordre de 0,3 % et, une fois le programme d'investissements terminé, celle-ci réduit les prix de 0,1 % par rapport à la simulation de référence. À court terme, une augmentation de la demande d'investissement augmente la demande globale et met une pression à la hausse sur les prix. Dans la structure actuelle du modèle, l'augmentation du ratio capital-travail (pression à la baisse sur les prix) n'est pas suffisante pour compenser la pression de la hausse de la

demande d'investissement. Cet effet se manifeste uniquement à la fin du programme d'investissement (à partir de 2008), avec une légère baisse de prix. Au scénario 2, les gains de productivité ajoutent une pression à la baisse suffisante pour enrayer progressivement l'inflation. De 0,3 % en 2003, le niveau des prix devient négatif par rapport à la simulation de référence à partir de 2006, soit trois ans après le début des investissements. À la fin du programme, les gains de productivité génèrent une variation de l'IPC de 0,5 % inférieur à celui de la simulation de référence.



Dans la première simulation, le choc contribue à augmenter le PIB d'environ 0,1 % ou 252 millions de dollars en moyenne pendant la durée du programme (de 2003 à 2007). Par la suite (de 2008 à 2011), le nouveau stock de capital laisse un effet résiduel moyen de 0,03 % ou 78 millions de dollars sur le PIB réel en raison de l'augmentation du stock de capital dans l'économie

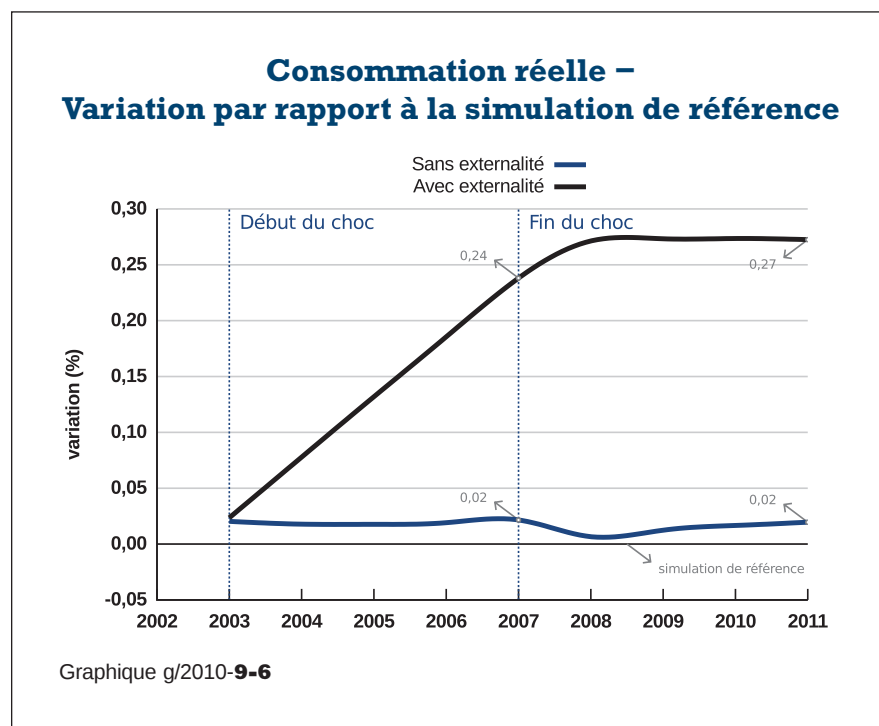
(graphique 9-5). Pour la deuxième simulation, le PIB réel est en croissance constante par rapport à la simulation de référence en raison des gains de productivité du nouveau capital public. De 0,01 % ou 478 millions de dollars du PIB en 2003, son impact passe à 0,4 % ou 766 millions de dollars en 2007. L'augmentation de la production et la pression à la baisse sur les prix donnent un PIB réel supérieur à celui du premier scénario. De plus, quand les investissements prennent fin, l'économie québécoise est plus productive, mais nous voyons une légère diminution des gains de productivité en raison d'une dépréciation du stock de capital public.



Sur le plan de la consommation réelle, nous n'observons que peu d'effets au premier scénario. La pression à la hausse sur les prix atténue l'effet multiplicateur des dépenses publiques (graphique 9-6). Les ménages ne semblent pas profiter de ces investissements si nous considérons l'effet

## Dépenses en infrastructures publiques et externalités positives

prix et l'effet revenu. L'évolution de la consommation réelle nous permet d'illustrer comment une politique inflationniste peut s'avérer néfaste pour certains agents. Toutefois, à la deuxième simulation, la pression à la baisse sur les prix rend le programme d'infrastructures bénéfique pour les ménages comme pour la production. Les gains en consommation réelle semblent durables même après la fin du programme d'investissement.



En guise de conclusion, la modélisation de l'hypothèse d'externalités positives des dépenses en infrastructures publiques financées par l'endettement montre qu'elle contribue à améliorer le revenu des ménages et la compétitivité des firmes.

## Conclusion

Le gouvernement du Québec a entamé en 2007 le Programme d'infrastructures Québec (PIQ), soit l'un des plus importants programmes d'investissements en infrastructures de l'histoire du Québec. Ce programme vise à enrayer un déficit d'entretien de 27 milliards de dollars et à améliorer le stock d'infrastructures de la province. Dans son ensemble, la littérature sur le sujet soutient que ces dépenses en infrastructures publiques contribuent positivement à la productivité du secteur privé. Également, Savard et Adjovi (1998) démontrent que l'utilisation d'externalités de faible ampleur des dépenses publiques dans le cadre d'un MEGC permet d'inverser des résultats positifs par rapport à une analyse où ces externalités ne sont pas prises en compte. Dans cette optique, nous avons introduit dans le modèle du ministère des Finances du Québec une modélisation qui capte les gains de productivité reliés à ce type d'investissement. Nous avons opté pour une modélisation inspirée d'Estache *et al.* (2007). L'augmentation relative du stock de capital public a comme exposant un paramètre d'élasticité d'externalités qui reflète comment chaque secteur réagit face à cette augmentation relative. Les élasticités ont été tirées d'Harchaoui et Tarkhani (2003), une étude sectorielle canadienne s'étendant de 1961 à 2000.

Nous avons effectué une analyse comparative de deux simulations. La première consistait en un choc neutre sur la demande d'investissements publics financés par emprunt. Un investissement ne tenant pas compte des gains de productivité qu'engendre le capital public conduit à une hausse de prix, détériorant le revenu des ménages et le compte courant. Ceci annule en partie les gains réels générés par ces investissements. Ces résultats concordent avec les positions d'Adam et Bevan (2006) et de Levy (2007) : des dépenses publiques qui n'améliorent pas la productivité des facteurs de production vont engendrer des effets pervers sur les équilibres interne et externe d'une économie. C'est le phénomène de la « maladie hollandaise ». Des investissements publics improductifs par le gouvernement du Québec pourraient mener à cette situation. Des hausses de prix pourraient miner la compétitivité des entreprises exportatrices.

Par la suite, nous avons ajouté la modélisation d'externalités d'Estache *et al.* (2007) à la deuxième simulation et avons constaté une amélioration des variables réelles. Lorsque l'on inclut les gains de productivité, les résultats de certaines variables sont substantiellement différents et montrent que des investissements publics *productifs* bénéficient à l'ensemble de l'économie. Ces résultats rejoignent ceux de Savard et Adjovi (1998), d'Adam et Bevan (2006) et de

## Dépenses en infrastructures publiques et externalités positives

Levy (2007). En effet, comme Savard et Adjovi (1998) le démontrent, l'ajout d'externalités positives de production des investissements publics au modèle du ministère des Finances du Québec a été suffisant pour inverser les résultats d'une politique d'investissements en infrastructures publiques. D'une part, ce constat établit la pertinence de prendre en considération les externalités positives de ces investissements; d'autre part, cela illustre également que les décideurs publics doivent faire preuve de prudence dans le choix de leurs projets publics, d'où l'importance de se doter d'un processus d'évaluation rigoureux de ces derniers et de ne pas conclure que tous les projets sont générateurs de gains de productivité. Par ailleurs, comme Adam et Bevan (2006) et Levy (2007) l'affirment, l'ajout d'externalités de production au modèle diminue les effets pervers d'une hausse de prix générée par les dépenses publiques pouvant nuire à une petite économie exportatrice comme celle du Québec. Ce constat démontre encore l'importance de bien évaluer les projets d'investissements publics.

Enfin, ce travail apporte deux contributions intéressantes. Premièrement, la littérature économique montre une relation positive entre les infrastructures publiques et la productivité du capital privé. Toutefois, les investissements doivent être productifs. Si ces derniers n'affectent pas l'offre d'une façon positive, ils peuvent générer de l'inflation et diminuer le multiplicateur des dépenses publiques. Deuxièmement, l'ajout d'une modélisation d'externalités positives des investissements publics altère les résultats d'un choc neutre sur l'économie. Les améliorations méthodologiques au modèle du ministère des Finances du Québec ont permis de réaliser une analyse d'impact comparative avec ou sans externalités de ces infrastructures afin de bien comprendre les dynamiques associées à ce type de politique économique.

Finalement, ce travail devrait être suivi de raffinements supplémentaires afin d'augmenter la précision de l'analyse. Parmi les améliorations possibles, nous pouvons citer l'introduction des coûts d'entretien du capital public<sup>8</sup>, le test de diverses sources de financement et l'emploi d'élasticités différentes selon le type d'infrastructure. L'estimation des paramètres d'élasticités pour les externalités des infrastructures propres à la réalité économique québécoise et l'utilisation d'une fonction à rendements marginaux décroissants des infrastructures sont aussi des avenues à explorer pour de futurs travaux.



## Notes

1. Voir Secrétariat du Conseil du Trésor (2007).
2. Une externalité est générée à partir d'une action qui affecte positivement ou négativement un agent économique autre que celui qui prend l'action mais qu'aucun marché ne prend en considération (Varian, 1998).
3. Voir Commission de la construction du Québec (2008).
4. Pour une présentation du modèle, le lecteur intéressé pourra consulter Decaluwé, Lemelin, Bahan et Annabi (2003) et Decaluwé, Lemelin, Robichaud et Bahan (2005).
5. L'élasticité permet de prendre en compte la force de la relation entre les investissements en infrastructures. Par exemple, avec une élasticité de 1, une augmentation des investissements en infrastructure de 1 % augmenterait la productivité de 1 %. Une élasticité de 0,1 produirait une augmentation de productivité de 0,1 % pour la même augmentation de l'investissement.
6. Ce scénario de référence consiste à faire fonctionner le modèle sans simulation (choc exogène de politique économique) mais en introduisant une croissance exogène des différentes variables décrites ci-dessus. Rappelons que ces variables sont la croissance de la main-d'œuvre, celle du capital et celle de la productivité des facteurs.
7. Le prolongement de l'autoroute 30, visant à créer une voie de contournement de l'île de Montréal, est un exemple d'ajustement afin de désengorger les ponts de la métropole et de faciliter le commerce avec le reste du Canada.
8. Nous n'avons pas intégré ces coûts, car un des buts principaux de ce travail était d'illustrer l'apport d'une modélisation d'externalités des investissements publics à un MEGC qui n'en a pas. Dans une analyse de sensibilité, nous avons simulé ces coûts et avons noté une diminution peu significative des variables macroéconomiques étudiées dans nos simulations.

## Références

- Abdullatif E. (2006). Crowding-out and crowding-in effects of government bonds market on private sector investment : a Japanese case study. *Institute of Developing Economies*, Discussion paper no. 74.
- Adam C. et Bevan, D. (2006). Aid and the Supply Side : Public Investment, Export Performance, and Dutch Disease in Low-Income Countries. *The World Bank Economic Review*, 20 (2), p. 261-290.
- Ahmed H. et Miller, S.M. (1999). Crowding-In and Crowding-out Effect of the Components of Government Expenditure. *Department of Economics, University of Connecticut*, Working paper no. 1999-02.
- Aschauer D. A. (1989). Is Public Investment Productive? *Journal of Monetary Economics*, 23, p. 177-200.
- Bahan D., Bilodeau D., Lemelin A. et Robichaud, V. (2003). *Une matrice de comptabilité sociale bi-régionale pour le modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec (MEGFQ)*. (Travail de recherche no. 2003-003). Ministère des Finances du Québec.
- Baro R. J. (1991). Economic Growth in a Cross Section of Countries. *Quarterly Journal of Economics*, 106 (2), p. 407-443.

## Dépenses en infrastructures publiques et externalités positives

- Commission de la construction du Québec. (2008). *Perspectives 2009 : les projets publics soutiendront la construction*. Récupéré de : [http://www.ccq.org/Nouvelles/2008/1201Perspectives2009.aspx?sc\\_lang=fr-CA&profil=Medias](http://www.ccq.org/Nouvelles/2008/1201Perspectives2009.aspx?sc_lang=fr-CA&profil=Medias).
- Decaluwé B., Martens A. et Savard, L. (2001). *La politique économique du développement et les modèles d'équilibre général calculable*. Montréal : Les Presses de l'Université de Montréal.
- Decaluwé B., Lemelin A., Robichaud V. et Bahan, D. (2003). *Modèle d'équilibre général du ministère des Finances du Québec : Caractéristiques et structure du modèle*. (Travail de recherche no. 2003-002). Ministère des Finances du Québec.
- Decaluwé, B., Lemelin A., Bahan D. et Annabi, N. (2005). *Offre de travail endogène et mobilité du capital dans un modèle d'équilibre général calculable bi-régional*. (Travail de recherche no. 2005-001). Ministère des Finances du Québec.
- Estache A., Perreault J.-F. et Savard, L. (2007). *Impact of Infrastructure Spending in Mali : A CGE Modeling Approach*. Groupe de recherche en économie et développement international, Université de Sherbrooke. Working paper no. 07-24.
- Gagnon M., Gaudreault V. et Overton D. (2008). *L'âge de l'infrastructure publique : une perspective provinciale*. Statistique Canada. Document analytique no. 2008-067.
- Gouvernement du Québec. (2007). *Rapport : Commission d'enquête sur l'effondrement d'une partie du viaduc de la Concorde*. Québec.
- Harchaoui T. M. et Tarkhani, F. (2003). *Le capital public et sa contribution à la productivité sur secteur des entreprises du Canada*. Statistique Canada. Document de recherche no. 11F0027MIF.
- Kamps C. (2004). *The Dynamic Macroeconomic Effects of Public Capital : Theory and Evidence for OECD Countries*. Springer.
- Levy S. (2007). Public Investment to Reverse Dutch Disease Effect : The Case of Tchad. *Journal of African Economies*, 16 (3), p. 439-484. Oxford University Press.
- Ministère des Finances du Québec. (2008). *Budget 2008-2009 : Plan budgétaire*. Gouvernement du Québec.
- Ministère des Finances du Québec. (2009). *Énoncé économique – Document explicatif À Janvier 2009*. Gouvernement du Québec.
- Munnell A. H. (1990). Why Has Productivity Declined? Productivity and Public investment. *New England Economic Review*, janvier-février, p. 3-22. Federal Reserve Bank of Boston.
- Savard L. et Adjovi E. (1998). Externalités de la santé et de l'éducation et bien-être : Un MEGC appliqué au Bénin. *L'Actualité économique*, 74 (3), 523-560.
- Secrétariat du Conseil du Trésor (SCT). (2007). *Des fondations pour réussir : Plan québécois des infrastructures*. Gouvernement du Québec.
- Varian H.R. (1998). *Introduction à la microéconomie*. Traduction de la 4e édition américaine. De Boeck Université.