

2011RP-14

**Taux d'investissement privé et épargne des ménages des provinces canadiennes, 1990-2008; y-a-t-il une relation?**

*Pierre Gouëdard, François Vaillancourt*

---

**Rapport de projet**  
*Project report*

---

Montréal  
Décembre 2011

© 2011 Pierre Gouëdard, François Vaillancourt. Tous droits réservés. *All rights reserved.* Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©.

*Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source*



Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations

## **CIRANO**

Le CIRANO est un organisme sans but lucratif constitué en vertu de la Loi des compagnies du Québec. Le financement de son infrastructure et de ses activités de recherche provient des cotisations de ses organisations-membres, d'une subvention d'infrastructure du Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, de même que des subventions et mandats obtenus par ses équipes de recherche.

*CIRANO is a private non-profit organization incorporated under the Québec Companies Act. Its infrastructure and research activities are funded through fees paid by member organizations, an infrastructure grant from the Ministère du Développement économique et régional et de la Recherche, and grants and research mandates obtained by its research teams.*

### **Les partenaires du CIRANO**

#### **Partenaire majeur**

Ministère du Développement économique,  
de l'Innovation et de l'Exportation

#### **Partenaires corporatifs**

Autorité des marchés financiers  
Banque de développement du Canada  
Banque du Canada  
Banque Laurentienne du Canada  
Banque Nationale du Canada  
Banque Royale du Canada  
Banque Scotia  
Bell Canada  
BMO Groupe financier  
Caisse de dépôt et placement du Québec  
CSST  
Fédération des caisses Desjardins du Québec  
Financière Sun Life, Québec  
Gaz Métro  
Hydro-Québec  
Industrie Canada  
Investissements PSP  
Ministère des Finances du Québec  
Power Corporation du Canada  
Rio Tinto Alcan  
State Street Global Advisors  
Transat A.T.  
Ville de Montréal

#### **Partenaires universitaires**

École Polytechnique de Montréal  
HEC Montréal  
McGill University  
Université Concordia  
Université de Montréal  
Université de Sherbrooke  
Université du Québec  
Université du Québec à Montréal  
Université Laval

Le CIRANO collabore avec de nombreux centres et chaires de recherche universitaires dont on peut consulter la liste sur son site web.

**ISSN 1499-8610 (Version imprimée) / ISSN 1499-8629 (Version en ligne)**

# Taux d'investissement privé et épargne des ménages des provinces canadiennes, 1990-2008; y-a-t-il une relation? <sup>1</sup>

*Pierre Gouëdard<sup>2</sup>, François Vaillancourt<sup>3</sup>*

## Sommaire

Ce rapport examine pour les provinces canadiennes, si le taux d'investissement privé provincial dépend du taux d'épargne personnel provincial entre 1990 et 2009. Cette analyse est effectuée en reprenant le modèle de Feldstein et Horioka, dont le nom est associé à un paradoxe qui montre qu'en situation de parfaite mobilité internationale des capitaux, le lien direct entre épargne et investissement au sein d'un pays tend à s'étioler, jusqu'à disparaître. En effet, dans un environnement financier dénué de frictions, les montants épargnés ne sont plus fonction des opportunités locales d'investissement ou vice-versa, mais des débouchés internationaux. Cela signifie qu'une augmentation ou une réduction de l'épargne totale au sein d'un pays ou d'une région ne se traduit pas nécessairement par une variation identique de l'investissement total, puisque la balance commerciale peut jouer un rôle de tampon entre ces deux montants. Ces résultats ont été critiqués, que ce soit d'un point de vue méthodologique, économétrique ou théorique.

Le modèle économétrique de cette analyse a comme variable dépendante le taux d'investissement privé et comme variables indépendantes le taux d'ouverture de l'économie, le taux d'intérêt, la disponibilité de capital public, la disponibilité de capital humain et le taux d'épargne des ménages. Les données s'organisent en une structure de panel hétérogène dont la dimension temporelle excède la dimension spatiale. Le modèle est à effets fixes, puisque plus approprié au contexte étudié et se concentre sur les différences entre provinces, plutôt que sur l'évolution des variables au fil des années.

Les deux variables dont l'effet et la significativité demeurent stables d'une estimation à une autre sont le taux d'épargne des ménages et le taux d'ouverture de l'économie. Dans les deux cas, une augmentation de ces variables favorise le taux d'investissement. En ouvrant ses frontières, la province facilite les mouvements de capitaux, et se procure une nouvelle possibilité de financement d'investissement. Idem si l'épargne des ménages augmente et offre une source de capitaux domestiques. Cependant, les coefficients sont faibles puisqu'une variation de 1 de la première différence du taux d'épargne des ménages ne se répercute qu'à hauteur de 8,5 % sur la première différence du taux d'investissement. Il existe donc une relation entre taux d'épargne et taux d'investissement, mais d'une importance minime.

---

<sup>1</sup> Les auteurs remercient Benoît Perron pour ses précieux conseils économétriques.

<sup>2</sup> Assistant de recherche CIRANO et étudiant de PhD UQAM.

<sup>3</sup> Professeur sciences économiques, Université de Montréal et fellow CIRANO.

Ce résultat n'est pas à interpréter comme une mesure du degré de mobilité des capitaux, mais plutôt comme indiquant que la relation entre épargne et investissement au sein des provinces canadiennes est ténue.

Cette étude est en accord avec les écrits montrant qu'il n'existe pas de lien entre épargne et investissement, car aucun indice ne laisse supposer que le taux d'épargne provincial et le taux d'investissement provincial sont fortement corrélés au Canada. Ceci n'est pas étonnant considérant la structure pancanadienne des principales institutions canadiennes d'accumulation d'épargne (banques, fonds mutuels...).

## Table des matières

1. Introduction .....	1
2. Revue de littérature .....	2
2.1 Notions théoriques .....	2
2.2 Feldstein et Horioka (1980) .....	4
2.3 Les critiques à l'égard du “ Paradoxe de Feldstein-Horioka (F-H) ” .....	6
2.3.1 <i>Les critiques économiques</i> .....	6
2.3.2 <i>Les critiques économétriques</i> .....	7
3 Présentation des données .....	9
3.1 Le taux d'ouverture de l'économie .....	10
3.2 L'influence de l'investissement public .....	11
3.3 L'impact de l'éducation .....	12
3.4 Le taux d'intérêt .....	13
3.5 Le taux d'épargne des ménages .....	14
3.6 Le taux d'investissement privé .....	16
4. Présentation du modèle .....	19
5. Analyse des résultats .....	22
5.1 Considérations techniques .....	22
5.2 Régressions portant sur le taux d'investissement privé .....	23
5.3 La sensibilité de l'épargne .....	27
6. Conclusion .....	28
Annexes .....	29
Références .....	35

## Liste des illustrations

Illustration 1 : Ouverture économique des provinces.....	11
Illustration 2 : Investissement public au sein des provinces .....	12
Illustration 3 : Les diplômés universitaires selon les provinces.....	13
Illustration 4 : Les taux d'intérêts canadiens.....	14
Illustration 5 : Épargne personnelle des ménages .....	15
Illustration 6 : Taux d'investissement des entreprises selon les provinces .....	17
Illustration 7 : Taux d'investissement en fonction de taux d'épargne selon les régions .....	19
Illustration 8 : Relation entre le capital physique par travailleur et le pourcentage des travailleurs ayant des études post-secondaires .....	24

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Résultats de Feldstein-Horioka.....	5
Tableau 2 : Régressions à la F-H par d'autres auteurs.....	8
Tableau 3 : Notre mesure à la F-H .....	23
Tableau 4 : Régression de l'investissement privé sur le déficit gouvernemental .....	25
Tableau 5 : Notre mesure à la F-H sur un horizon temporel différent .....	26
Tableau 6 : Régression de l'épargne sur ses déterminants.....	27
Tableau 7 : Sources des données .....	29
Tableau 8 : Données employées .....	35
Tableau 9 : Sources annexes de données.....	35

## 1. Introduction

La mise en lumière du paradoxe de “ Feldstein-Horioka ”, durant les années 80, a généré une littérature fournie et diversifiée portant sur la relation existant entre d’une part l’épargne ou certaines de ses composantes et d’autre part l’investissement ou certaines de ses composantes. En étudiant la possibilité que cette relation évolue en fonction du degré d’ouverture de l’économie, Feldstein et Horioka cherchaient à mesurer le degré de mobilité du capital financier au sein des pays de l’OCDE. Selon eux, en situation de parfaite mobilité internationale des capitaux, le lien direct entre épargne et investissement (au sein d’un pays devrait s’étioiler, jusqu’à disparaître. En effet, dans un environnement financier dénué de frictions, les montants épargnés ne sont plus fonction des opportunités locales d’investissement, mais des débouchés internationaux. L’objectif de cette étude est d’appliquer l’analyse de Feldstein et Horioka, aux provinces canadiennes, afin de déterminer si le taux d’investissement privé provincial dépend effectivement du taux d’épargne provincial.

Dès le XVIII<sup>e</sup> siècle, Jean Baptiste Say établissait l’égalité entre épargne et investissement selon sa « Loi des Débouchés ». D’après ce cadre théorique, l’épargne en tant que telle n’existait pas. La monnaie ne pouvait servir qu’à l’achat de biens de consommation, ou de biens d’investissement, puisque le concept même de thésaurisation, de conserver de la monnaie pour la réserve de valeur qu’elle garantit, n’existait pas. En ce sens, l’investissement prenait déjà une place importante dans la théorie, comme pendant de la consommation, et pilier de l’offre, préoccupation principale des théoriciens de l’époque.

Keynes est un des premiers économistes à s’être intéressé à une "fonction d’investissement" indépendante. Il est parvenu au constat que, si les montants agrégés d’épargne et d’investissement étaient identiques ex post, rien ne garantissait qu’ils le soient ex ante. Les déterminants de l’investissement prédominant dans l’analyse keynésienne sont l’intérêt des investisseurs (animal spirits) et le taux de croissance de l’économie, puisqu’une proportion du gain généré par la croissance sera réinvestie, selon le modèle d’accélérateur. Par la suite, les néoclassiques se sont penchés sur la question, afin de compléter l’édifice théorique concernant l’investissement. En parallèle au modèle keynésien, basé sur la demande anticipée, ils définissent de nouveaux déterminants, tels le taux d’intérêt, le ratio d’investissement public ou encore le Q de Tobin, selon le modèle du même nom. Enfin, outre ces deux classes de facteurs (néokeynésienne et néoclassique), on distingue des variables d’incertitude. Ainsi, la variation du coût du capital, le taux d’inflation et le ratio dette sur PIB sont susceptibles de modifier le taux d’investissement privé. Ces variables expliquent comment le degré d’incertitude de l’environnement économique est intégré dans le mécanisme de décision : l’incitation à investir sera d’autant plus faible que l’irréversibilité de l’investissement et l’incertitude de l’environnement seront élevées. Par exemple, le taux d’inflation, en tant que signal de la stabilité des prix, renseigne les investisseurs quant au degré d’incertitude de l’environnement. De la même manière, le ratio dette publique sur PIB informe les agents du risque de défaut des pays et son augmentation provoque l’éviction de l’investissement privé.

Dans cette analyse, l’accent sera porté sur les déterminants néoclassiques, bien que les autres types de variables, keynésienne et d’incertitude, ne soient pas dénués d’intérêt. Nous nous

attacherons ensuite à la présentation des données et à la justification théorique de celles-ci, dans l'élaboration du modèle économétrique. Nous pourrions alors analyser les résultats, et observer la manière dont ils s'insèrent dans le contexte théorique actuel.

## 2. Revue de littérature

Nous allons passer succinctement en revue quelques textes du corpus portant sur le paradoxe de Feldstein et Horioka, afin de circonscrire le sujet qui nous préoccupe.

### 2.1 Notions théoriques

L'objectif de ce paragraphe est d'expliquer d'où vient l'idée d'une éventuelle relation entre épargne et investissement. Considérons dans un premier temps le marché des biens d'une économie fermée. Nous savons que l'offre totale vendue est égale au revenu des agents : la seule source de revenus distribués provient de la production. L'égalité comptable d'une telle économie s'écrit donc de la sorte :

$$Y = C(Y^d, i) + I(Y, i) + G$$

Avec  $Y$  le revenu,  $C$  la consommation qui dépend du revenu disponible  $Y^d = Y - T$ ,  $T$  représentant les impôts et taxes, et du taux d'intérêt  $i$  ;  $I$  l'investissement et  $G$  les dépenses publiques. Nous savons que le revenu, que perçoivent les agents, induit une demande générale qui, à l'équilibre, égalise l'offre générale précédemment évoquée. Si nous exprimons l'épargne  $S(Y^d, i)$  des agents comme la différence entre leur revenu disponible et leur consommation :

$$S(Y^d, i) = Y^d - C(Y^d, i) \Leftrightarrow S(Y - T, i) = Y - T - C(Y - T, i)$$

Alors nous pouvons réécrire l'égalité comptable de la sorte :

$$S(Y - T, i) = I(Y, i) + G - T \Leftrightarrow I(Y, i) = S(Y - T, i) + T - G$$

Ce qui implique que l'investissement est identique à la somme de l'épargne des ménages et de l'épargne publique. Économiquement, cela signifie que dans une économie fermée approvisionnée en un bien unique, la décision ou non de consommer le bien revient à décider d'épargner ou non son revenu.

Dans une économie ouverte, le raisonnement est sensiblement le même. Partons une fois encore de l'égalité comptable :

$$Y = C + I + G + X - \varepsilon M$$

Avec  $X$  les exportations,  $\varepsilon$  le taux de change réel et  $M$  les importations. Définissons la balance commerciale  $BC$  comme :

$$BC = X - \varepsilon M \text{ et rappelons que } S = Y - C - T$$

Nous obtenons donc, à partir de l'égalité comptable une nouvelle fois :

$$S = I + G - T + X - \varepsilon M \Leftrightarrow BC = S + (T - G) - I$$

A l'équilibre, nous devons donc avoir une balance commerciale égale à l'épargne nationale (privée et publique) diminuée de l'investissement. Cette identité peut se réécrire :

$$S = I + (X-M)$$

Où  $S = S_1 + S_2 + S_3$  est la somme de l'épargne de divers secteurs : Soit l'épargne des ménages ( $E_m$ ), des entreprises ( $E_e$ ), du gouvernement ( $E_g$ ). De plus,  $I = I_1 + I_2 + I_3$  est la somme de l'investissement fait par divers secteurs : Soit l'investissement en construction domiciliaire ( $I_{cd}$ ), investissement en inventaire ( $I_{inv}$ ), investissement en machineries et équipements ( $I_{me}$ ), investissement en structures non résidentielles ( $I_{nr}$ ) et investissement des gouvernements ( $I_g$ ).

Ce qui signifie qu'une augmentation ou une réduction de l'épargne **totale** ne se traduit pas nécessairement par une variation identique de l'investissement **total**, puisque la balance commerciale peut jouer un rôle de tampon entre ces deux grandeurs. Par conséquent, la relation entre épargne et investissement pour une économie donnée se trouve affaiblie par son degré d'ouverture économique : un taux d'investissement faible (fort) peut se conjuguer avec un taux d'épargne fort (faible) du moment que la balance commerciale demeure excédentaire (déficitaire). Ces premières intuitions ouvrent la voie de l'analyse de Feldstein et Horioka.

## **2.2 Feldstein et Horioka (1980)**

Le sujet initial de Feldstein et Horioka porte sur la mobilité du capital. À l'aube des années 80, ils cherchent à déterminer si la tendance à la libéralisation des marchés est effective pour les capitaux, à savoir si les flux financiers entre pays industrialisés sont influencés par les sites qui promettent le rendement sur l'investissement le plus important, ou encore si les montants épargnés demeurent dans l'économie domestique. L'intérêt de cette problématique repose sur les questions d'incidence des taxes et de taux d'épargne optimal de l'économie.

Feldstein et Horioka concluent qu'on devrait constater dans la réalité des flux de capitaux entre les pays pour égaliser les taux nets, donc après impôt sur le capital, de rémunération du capital. Pourtant, il semble que ce ne soit pas le cas, ce qu'ils expliquent à partir de trois arguments principaux :

- L'idée que l'investissement se fait systématiquement là où le taux de rendement est le plus élevé est un résultat extrême de la théorie du portefeuille. Dans la réalité, les risques d'investir dans différents pays (devises, environnements politiques, ...) ne sont pas parfaitement corrélés, les investisseurs choisissent donc un portefeuille diversifié dans lequel les taux de rendement ne sont pas identiques.
- Dans le cas extrême où tous les investisseurs seraient parfaitement informés du lieu où le taux de rendement est le plus élevé, ils ne pourraient, en aucun cas, tous y investir, du fait des restrictions imposées sur l'exportation ou l'importation du capital par l'un ou l'autre pays.
- Les nombreuses rigidités institutionnelles tendent à maintenir une forte proportion de l'épargne domestique dans son pays d'origine et aussi à réduire l'attrait d'un pays pour les investisseurs étrangers.

Cette divergence entre l'environnement économique réel et les faits stylisés du modèle pousse Feldstein et Horioka à mener une étude empirique, pour déterminer si le capital est aussi mobile qu'on le prétend. Ils s'intéressent à 16 pays de l'OCDE, dont les données correspondent à une période qui s'étend de 1960 à 1974. Cette période est découpée en 3 sous-ensembles (1960-4 ; 1965-9 ; 1970-4) au sein desquels ils calculent la moyenne des grandeurs observées. F-H régressent dans un premier temps la moyenne du taux d'investissement sur la moyenne du taux d'épargne de l'économie et une constante, avant de désagréger les différentes composantes de l'épargne dans une deuxième régression, puis d'ajouter des variables démographiques explicatives dans une troisième pour rendre compte de l'hétérogénéité des pays de l'échantillon. Le résultat le plus marquant est cristallisé par la toute première régression, également la plus simple, qui attribue un coefficient au taux d'épargne proche de 1, non significativement différent de 1, mais significativement différent de 0. Nous présentons leurs résultats au tableau 1 :

Tableau 1 : Résultats de Feldstein-Horioka

Modèle	Épargne simple	Épargne désagrégée			Intégration de variables démographiques
		É ménages/ Y	É entreprises/ Y	É gouvernemental /Y	
Variable	É/Y				É/Y
1960-74	0.94	0.74	1.04	0.87	0.87
1960-64	0.94	nd	nd	nd	nd
1965-69	0.91	nd	nd	nd	nd
1970-74	0.93	nd	nd	nd	nd
N	16	9	9	9	12

Source : texte des auteurs Avec N le nombre de pays de l'échantillon, É Épargne totale sauf si qualifié, et Y PIB.

Selon l'approche développée par Feldstein et Horioka, avec une parfaite mobilité du capital, il ne devrait y avoir qu'une faible, voire aucune, relation entre taux d'investissement et taux d'épargne (coefficient du taux d'épargne proche de 0). A l'inverse, si les préférences des investisseurs conduisent à des positions de diversification du risque, et si les rigidités institutionnelles sont suffisamment bien établies, un accroissement du taux d'épargne domestique doit se répercuter sur le taux d'investissement. C'est pourquoi ils concluent, à la suite des résultats économétriques avancés, que la solution est probablement plus proche de la deuxième éventualité, car les différences constatées entre les taux d'épargne des pays industrialisés correspondent aux différences entre les taux d'investissement de ces mêmes pays.

Ce constat, loin de faire l'unanimité, a suscité un vif débat au sein de la communauté économique, tant à propos des outils économétriques utilisés, que des idées économiques sous-jacentes.

## **2.3 Les critiques à l'égard du “ Paradoxe de Feldstein-Horioka (F-H) ”**

Celles-ci s'articulent selon deux grandes avenues. Nous allons présenter quelques-uns des arguments majeurs battant en brèche le “ paradoxe ” et remettant en cause sa légitimité.

### **2.3.1 Les critiques économiques**

Le premier point porte sur l'interprétation que font F-H d'une forte corrélation entre épargne et investissement, à savoir une mobilité quasi nulle du capital. Obstfeld (1986) explique que des variables endogènes, affectant à la fois taux d'épargne, et taux d'investissement, pourraient être responsables de cette forte corrélation au sein des données en coupe transversale. Une telle corrélation ne garantit donc pas qu'une variation du taux d'épargne se répercute sur le taux d'investissement, comme ce serait le cas dans une configuration de totale immobilité des capitaux. Murphy (1984) souligne la nature endogène de la relation entre taux d'épargne et taux d'investissement, et montre que celle-ci est étroitement liée aux caractéristiques des chocs exogènes portant sur nos deux variables d'intérêt. Il développe également l'idée que l'étude menée par F-H ne teste pas l'hypothèse simple de mobilité du capital, mais les hypothèses-jointes de mobilité du capital et de taille réduite de l'ensemble des pays. D'une part, Murphy remet en cause la robustesse de leurs conclusions : un test d'influence montre que 3 points de l'échantillon de F-H suffisent à modifier leurs résultats. En retirant le Japon, le Royaume-Uni et les États-Unis de l'échantillon, le coefficient du taux d'épargne chute de 0,98 à 0,11. D'autre part, il réfute l'interprétation que font F-H de ces résultats, puisque l'hypothèse de mobilité du capital sera systématiquement rejetée si des pays de l'échantillon ne sont pas petits.

Le concept d'effet taille évoqué par Murphy peut être attribué à Harberger (1980). Dans le cas de l'existence d'un marché mondialisé des capitaux, si un pays est suffisamment important pour influencer sur le taux d'intérêt mondial, l'étude peut se trouver biaisée. En effet, imaginons que l'épargne de ce pays augmente de telle sorte qu'elle réduise le taux d'intérêt au sein du pays, mais influence également (à la baisse), le taux d'intérêt mondial. L'investissement dans ce pays augmente alors, parallèlement à l'épargne. Par ailleurs, Harberger utilise une métaphore pour expliquer le fait que la corrélation entre épargne et investissement est d'autant plus forte pour un pays que sa taille augmente. Il explique que dans un quartier, les montants épargnés auprès des banques (par exemple) ne seront pas systématiquement utilisés à des fins d'investissement au sein du quartier. Or, quand on passe au niveau d'agrégation supérieur, la ville, les opportunités d'investir en dehors de la “ ville ” se réduisent. Par conséquent, le choix de pays « importants » dans l'échantillon renforce mécaniquement la corrélation. Pour le montrer, Harberger compare une variable, définie comme la différence entre les taux bruts d'épargne et d'investissement, pour 100 pays pour les années 1960 et 1977. Il constate que cette variable a une variance plus large pour les pays pauvres et petits, et une moyenne plus élevée pour ces pays, que pour les pays plus grands et plus riches. Il en conclut donc que les pays pauvres (riches) se comportent à l'image des “ quartiers ” (“ villes ”). L'étude de F-H, parce qu'elle n'inclut que des pays de l'OCDE, était par conséquent biaisée en faveur d'une corrélation entre taux d'épargne et taux d'investissement.

Bayoumi (1990) teste trois hypothèses, chacune d'elle susceptible d'expliquer la forte corrélation

empiriquement trouvée entre épargne et investissement : un authentique manque de mobilité des capitaux (du fait de caractéristiques structurelles : contraintes informationnelles, aversion au risque, hétérogénéité du droit entre les pays, etc.), une attitude « endogène » des agents privés (malgré une forte mobilité des capitaux, leur investissement dépend étroitement du niveau de leur épargne domestique) ou une régulation gouvernementale (politique fiscale et contrôle du capital). Son analyse l'amène à constater que la forte corrélation entre nos deux variables d'intérêt durant la période d'après-guerre dépend surtout des politiques gouvernementales de l'époque. Il propose alors d'interpréter la corrélation, non comme un témoin du manque de mobilité des capitaux, mais comme une marque de la préoccupation des gouvernements d'équilibrer leur compte courant.

Parallèlement à ces trois types de critiques, s'est également développée une remise en cause, plutôt systématique, de la procédure économétrique ayant abouti à la naissance du paradoxe.

### 2.3.2 Les critiques économétriques

Le développement de l'économétrie, et ainsi d'outils statistiques plus performants, permet à de nombreux chercheurs de jeter un regard nouveau sur les résultats de F-H. Cette avancée des moyens d'analyse s'est poursuivie dans deux champs de l'économétrie, que nous allons désormais présenter.

Avec le développement de l'*économétrie de panel*, il a été possible pour les économistes d'inclure dans leurs analyses les dimensions temporelle (verticale) et géographique (horizontale). L'ajout de la dimension temporelle dans la régression du taux d'investissement sur le taux d'épargne permet de saisir plus précisément la dynamique des variables, et non plus de se baser sur un instantané des pays de l'échantillon, comme c'était le cas pour F-H avec leur coupe « transversale » (3 régressions menées sur les moyennes des grandeurs sur l'ensemble et chacune des sous périodes temporelles). Les auteurs qui se sont intéressés à l'économétrie de panel s'accordent pour réfuter la robustesse des résultats de F-H. Fujiki et Yukinobu (1995) contrôlent rigoureusement l'hétérogénéité des 23 pays de l'OCDE de leur échantillon (hormis Luxembourg), et parviennent à des coefficients significativement plus petits que 1. Corbin (2001) relève le même type d'écueil, et met en place un modèle à effets fixes afin de contrôler l'hétéroscédasticité des données. Elle conclut que la relation entre épargne et investissement provient des valeurs extrêmes de l'échantillon qui biaisent la régression.

Ces analyses tendent à interpréter différemment les résultats de F-H. Plutôt qu'un indice du degré d'intégration financière du marché des capitaux, les chercheurs, qui ont mis l'accent sur l'économétrie de panel, perçoivent la relation entre épargne et investissement comme résultant de caractéristiques spécifiques aux pays.

Le perfectionnement des techniques d'analyse des *séries temporelles* a offert de nouvelles perspectives d'étude du paradoxe et apporte un éclairage différent sur la question. La majorité des contributions qui s'inscrivent dans ce cadre théorique repose sur deux notions : la non stationnarité des séries utilisées par F-H (les moyennes sur les séries non stationnaires introduisent un biais) et l'éventuelle existence d'une relation de long terme entre elles. Sinn (1992) rejoint l'idée de Bayoumi, à savoir l'existence d'une contrainte de solvabilité de long terme

du compte courant, qui conditionnerait une relation de cointégration entre épargne et investissement. Dans ce contexte, l'utilisation de valeurs moyennes, comme l'ont pratiqué F-H, introduit un biais d'estimation à la hausse. Tesar (1991) reprend cette notion de cointégration, de mouvements synchronisés de l'épargne et de l'investissement en réponse à des chocs exogènes. Elle relève également un biais vers le haut dans la régression de F-H par la sélection de pays de l'OCDE, selon l'argument de l'effet taille avancé par Harberger. Elle confirme pourtant la forte corrélation entre épargne et investissement, mais refuse d'y voir un signe de l'immobilité des capitaux, arguant que de nombreux autres facteurs seraient bien plus explicites (taille de l'économie, relations financières internationales, coordination des politiques fiscales, etc.). Enfin, Béreau (2007) nie tout fondement théorique à la régression de F-H : la non stationnarité de leurs séries et la présence éventuelle de lien de long terme entre les variables sont la configuration typique d'une régression fallacieuse. Pour interpréter économiquement les résultats, en terme d'intégration financière, elle indique qu'il aurait fallu transformer les données en différence première.

Nous résumons au tableau 2 certains des résultats (coefficients du taux d'épargne) obtenus par quatre auteurs précédemment évoqués.

Tableau 2 : Régressions à la F-H par d'autres auteurs

Auteurs	Fujiki et Yukinobu	Tesar	Murphy	Corbin
Modèle	Panel : effets fixes	Moyenne taux d'I sur taux d'S sur chaque sous-ensemble		
1960-64	0.53	0.92		
1965-69	0.53	0.73		
1970-74	0.49	0.85		
1960-80			0.90* 0.98** 0.59***	
1972-92				0.80* 0.81** 0.50***
N	23	23	* : 17 ** : Can, Fra, All, Ita, Jap, GB, EU *** : * - **	* : tous les pays ** : Nor, GB, Jap, EU *** : * - **

Source : textes des auteurs.

Nous pouvons constater que Fujiki et Yukinobu, dans le cadre de leur modèle à effets fixes, obtiennent des coefficients significativement différents à la fois de 1 et de 0. Les résultats de Tesar, Murphy et Corbin reprennent le même type de régression (moyenne des grandeurs sur des sous-ensembles temporels) que F-H. Alors que Tesar retrouve des résultats sensiblement identiques à ceux de F-H, et conclut à une forte corrélation entre taux d'épargne et taux d'investissement au sein des pays de l'OCDE, Murphy et Corbin mettent en avant la sensibilité des résultats au choix de l'échantillon. Pour reprendre l'argument d'effet taille d'Harberger, on

s'aperçoit que la corrélation est d'autant plus forte que les pays présentent une économie conséquente. Murphy explique que durant la période 1960-1986, le Japon avait à la fois des taux d'épargne et d'investissement élevés, tandis que la Grande-Bretagne et les États-Unis se positionnaient comme de faibles investisseurs / faibles épargnants. En retirant ces pays de l'échantillon, les coefficients diminuent significativement, de telle sorte que l'on peut douter de la robustesse d'une relation entre épargne et investissement.

En marge de ces analyses s'attachant à reproduire la démarche de F-H, on peut considérer une méthode alternative appelée « benchmark ». Sinn propose par exemple d'appliquer l'étude de F-H aux États américains (à partir des données de Romans) et de comparer les coefficients à ceux observés dans le monde. Dans le cas d'une véritable circulation des capitaux, les valeurs des bêtas ne devraient pas être significativement différentes. Sinn dispose des observations de 48 États et de l'Alaska, pour les années 1953 et 1957. Sa régression lui donne un coefficient négatif (-0,11), mais non significatif. Bien qu'il remette en cause la validité des données (observations anciennes, construction d'une épargne par État reposant sur une réallocation de l'épargne gouvernementale nationale), il conclut néanmoins que la relation entre épargne et investissement est beaucoup plus faible au sein d'un pays qu'entre pays (reprise de l'argument de l'effet taille), et donc que la mobilité du capital est plus intense en l'absence de frontières. Ce résultat est sans doute le plus pertinent dans le cadre de cette étude car portant sur des entités sous-nationales, les États américains, de même nature que les provinces que nous étudions ci-après.

Ce bref survol des écrits nous donne un aperçu du débat qui a entouré l'étude de Feldstein et Horioka. Très fortement remise en cause, la corrélation entre épargne et investissement demeure pour certains un fait empirique avéré, bien que non révélateur de l'état du marché mondial des capitaux, et non expliqué. Nous allons maintenant utiliser une procédure de tests s'inspirant de ces remarques avant d'étudier la relation entre taux d'épargne des ménages et taux d'investissement privé au sein des provinces canadiennes, de 1990 à 2008. Nous nous concentrons de la sorte sur un point précis de l'étude de F-H. L'épargne des ménages constitue en effet la variable la plus pertinente à étudier pour deux raisons. D'un point de vue pratique, car l'épargne des entreprises n'est pas bien mesurée au niveau provincial. D'un point de vue politique ensuite, puisque c'est une grandeur qui peut être directement visée par les actions gouvernementales.

### **3 Présentation des données**

Nous allons estimer un modèle expliquant le taux d'investissement privé par cinq variables : le taux d'ouverture de l'économie, le taux d'intérêt, la disponibilité de capital public, la disponibilité de capital humain et le taux d'épargne des ménages. Nous négligeons un ensemble de facteurs tels l'entrée en vigueur de l'ALENA en 1989, la forte réduction des déficits gouvernementaux entre 1995 et 2000 et donc la réduction de leur désépargne, ou la forte croissance américaine et des pays émergents entre 2000 et 2008 qui a poussé à la hausse le prix de nos matières premières et les investissements dans le secteur du pétrole.

Les données utilisées proviennent de la base de données CANSIM de Statistiques Canada. Elles ont été extraites de différents tableaux, depuis les comptes nationaux, jusqu'aux relevés démographiques. Les données sont toutes annuelles et n'ont subi aucun traitement statistique,

hormis des manipulations algébriques de base (calcul des différents ratios et autres indicateurs). Les grandeurs évoquées sont nominales, exprimées en dollars de l'année courante. L'étude porte sur les provinces canadiennes, et laisse de côté les trois territoires pour deux raisons. D'une part, le passage de deux, à trois territoires en 1999, avec la création du Nunavut depuis les terres les plus septentrionales des Territoires du Nord-Ouest, complique la collecte de données. D'autre part, la population cumulée de ces trois territoires ne représente que 0,3 % de la population totale du Canada en 2009 (Statistique Canada). La période retenue est celle de 1990 à 2008 inclusivement et ce, pour tenir compte de la disponibilité des diverses données.

### **3.1 Le taux d'ouverture de l'économie**

Le résultat majeur de Feldstein et Horioka (1980) porte sur la relation éventuelle existant entre niveau d'ouverture de l'économie et mobilité des capitaux. L'intuition sous-jacente indique que, dans une économie ouverte et libéralisée (c.-à-d. dont les mouvements de capitaux sont relativement fluides), l'épargne en un lieu n'est plus un pré-requis indispensable à l'investissement en ce même lieu. Les canaux de transmission des capitaux permettent d'aller chercher, efficacement, l'épargne là où elle se trouve. Alors que l'on s'attend à trouver un affaiblissement de la relation épargne-investissement, du fait d'une mobilité accrue des capitaux, Feldstein et Horioka constatent l'inverse. Dans un contexte d'expansion de marchés et de libéralisation des économies, la conclusion de l'article va à l'encontre des certitudes de l'époque, en constatant une immobilité des capitaux à des fins d'investissements directs.

Il a donc paru intéressant d'intégrer le degré d'ouverture de l'économie dans notre étude, comme facteur pouvant influencer positivement le niveau de l'investissement privé. Ce taux est calculé en divisant la somme des importations et des exportations (internationales et interprovinciales) par le PIB multiplié par deux. Le graphique 1 ci-dessous présente le taux d'ouverture du Québec, de l'Ontario, des provinces de l'Atlantique et de l'Ouest. Quant au Canada, le taux d'ouverture consiste au ratio de la somme des exportations et importations de chaque province sur le PIB du Canada multiplié par deux. Donc, dans ce calcul, les exportations et importations interprovinciales ne s'annulent pas. Par ailleurs, sur le graphique 1, on constate que le niveau d'ouverture de l'économie pour les provinces canadiennes a augmenté régulièrement jusqu'à atteindre un pic en 2000, avant de décroître légèrement (Provinces de l'Atlantique mises à part).

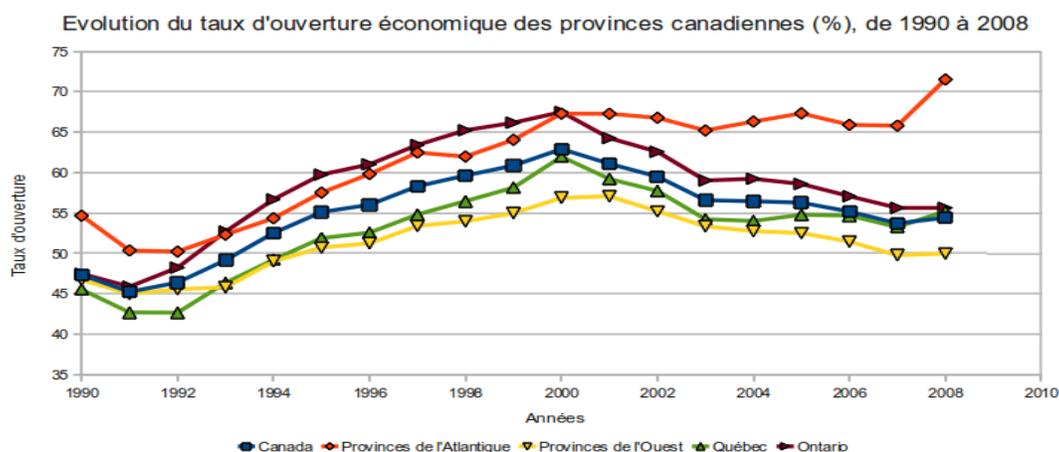


Illustration 1 : Ouverture économique des provinces

### 3.2 L'influence de l'investissement public

Selon des écrits plus récents (Erenburg, Wohar, 1995), il apparaît que l'investissement privé pourrait être influencé positivement par l'investissement public. L'exemple typique employé est celui de la construction d'une autoroute. La quantité et la qualité des infrastructures publiques seraient à même d'attirer l'investissement privé de deux manières. L'effet capacité de l'investissement public permet d'augmenter l'échelle de production du secteur privé. En créant de nouveaux débouchés, l'investissement public multiplie de la sorte les possibilités de développement du secteur privé. L'effet productivité fait que la productivité du capital privé peut être améliorée par des investissements publics, et ainsi susciter de nouveaux investissements privés. Selon Aschauer (1989), l'investissement public peut, d'une part, évincer l'investissement privé, en amenant le niveau du stock de capital public au dessus du niveau optimal ("crowd out effect"). D'autre part, la création de capital public, tel que les autoroutes, les aéroports, les aqueducs, sert les intérêts privés. L'investissement public peut alors être, dans une certaine mesure, considéré comme complémentaire de l'investissement privé. Ainsi, un plus haut niveau d'investissement public augmente la productivité marginale du capital privé, et attire l'investissement (« crowd in effect »). Nous avons donc utilisé comme variable explicative le ratio du stock de formation brute de capital fixe public de cinq années sur le PIB de l'année suivante, afin de capturer tout mécanisme incitatif en jeu entre les deux types d'investissement. Le graphique ci-dessous présente l'évolution dudit ratio, relativement stable sur la période considérée. On note cependant le décrochage de l'investissement public dans les provinces de l'Atlantique.

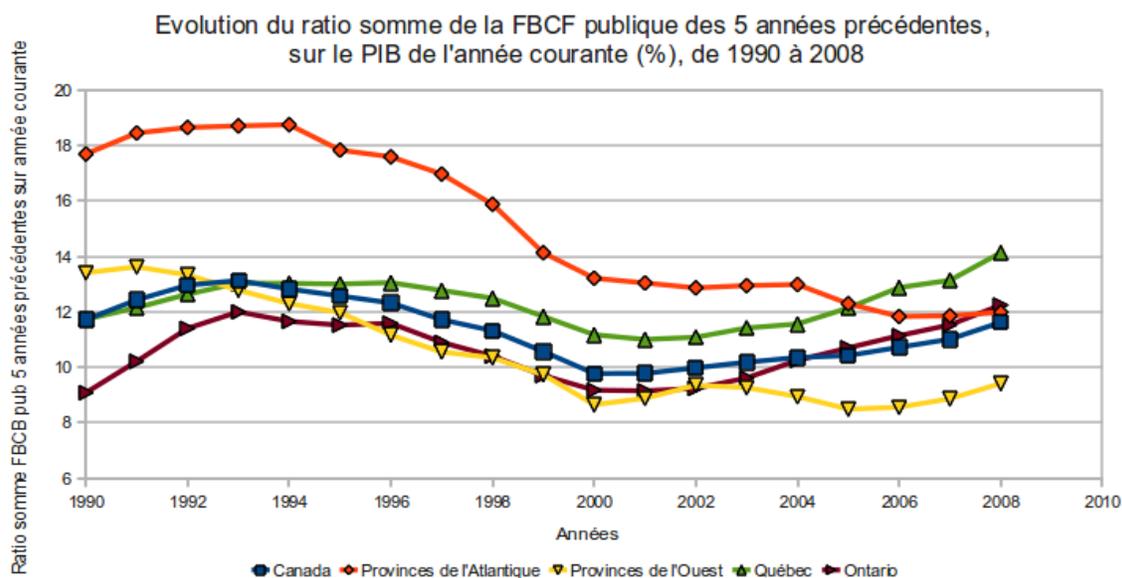


Illustration 2 : Investissement public au sein des provinces

### 3.3 L'impact de l'éducation

Dans le même ordre d'idée que le point précédent, des auteurs (Ghura, Goodwin, 2000) considèrent que les efforts consentis par les gouvernements en termes d'éducation s'inscrivent directement dans la catégorie des activités pouvant avoir des effets sur la productivité. Le capital humain jouerait un rôle non négligeable dans les choix d'investissement, notamment puisque la productivité marginale du travail augmente avec le niveau d'éducation. C'est pourquoi nous avons introduit une variable représentant le niveau d'éducation de la population active, soit le ratio des diplômés d'un cycle universitaire, sur la population active totale. Le graphique représente donc la part de la population diplômée au sein de la population active, témoin du capital humain potentiel. Intuitivement, il apparaît que plus la densité de diplômés est forte, et plus l'investissement privé devrait être conséquent : un individu plus qualifié est plus à même d'attirer l'investissement, du fait de son rendement marginal plus élevé.

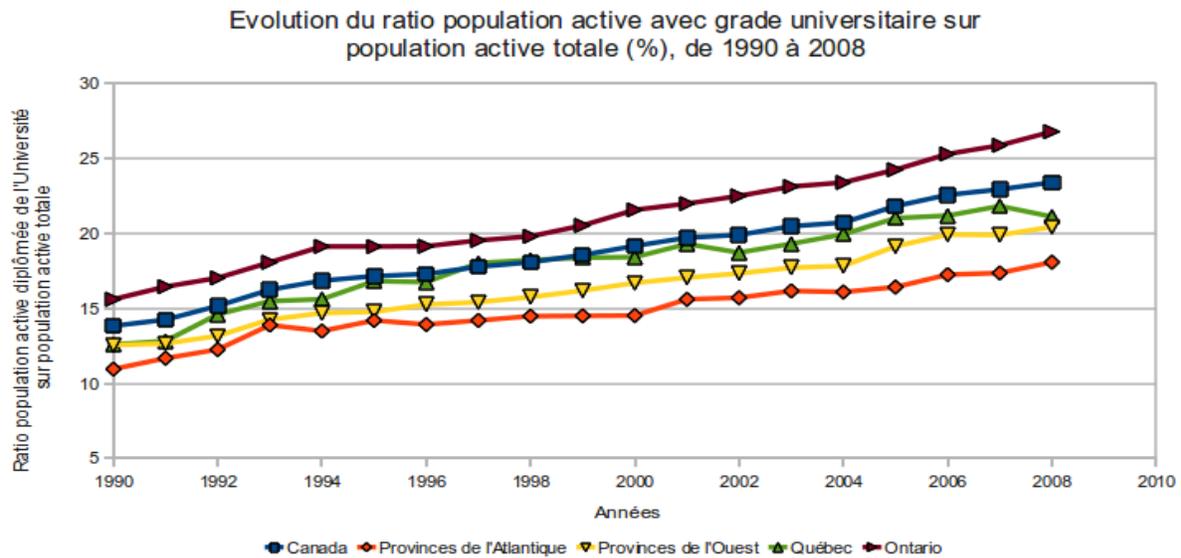


Illustration 3 : Les diplômés universitaires selon les provinces

### 3.4 Le taux d'intérêt

Dans l'analyse de l'investissement privé, le taux d'intérêt **réel** joue un rôle prédominant. On considère que l'investissement et le taux d'intérêt sont négativement corrélés. Une diminution du taux d'intérêt renchérit le coût des biens de consommation vis-à-vis des biens d'investissement. Sur le marché bancaire, il est également plus facile d'emprunter pour investir. D'autre part, si le taux d'intérêt augmente, les firmes préfèrent placer leurs capitaux sur les marchés financiers, devenus plus rentables, que d'investir (éviction de l'investissement privé). Ici, nous avons décidé d'intégrer à notre analyse le taux officiel d'escompte canadien, identique quelque soit les provinces, mesuré sur les marchés financiers le dernier mercredi du mois. Il n'existe pas de taux d'intérêt provincial au Canada. C'est donc les changements inter-temporels du taux d'escompte qui doit nous permettre d'expliquer les variations du taux d'investissement. Nous représentons sur le graphique ci-dessous la moyenne annuelle de ses valeurs mensuelles. De plus, nous y avons également inclus le taux d'intérêt de quelques obligations types du gouvernement canadien (à 5 ans) ainsi que le taux d'intérêt des bons du Trésor (à 1 an). Ceci nous permet de constater que ces trois taux évoluent en parallèle. On constate que sur la période considérée, le taux d'intérêt est passé de 13 % en 1990, à 4 % en 2008, soit une réduction d'environ 7 %.

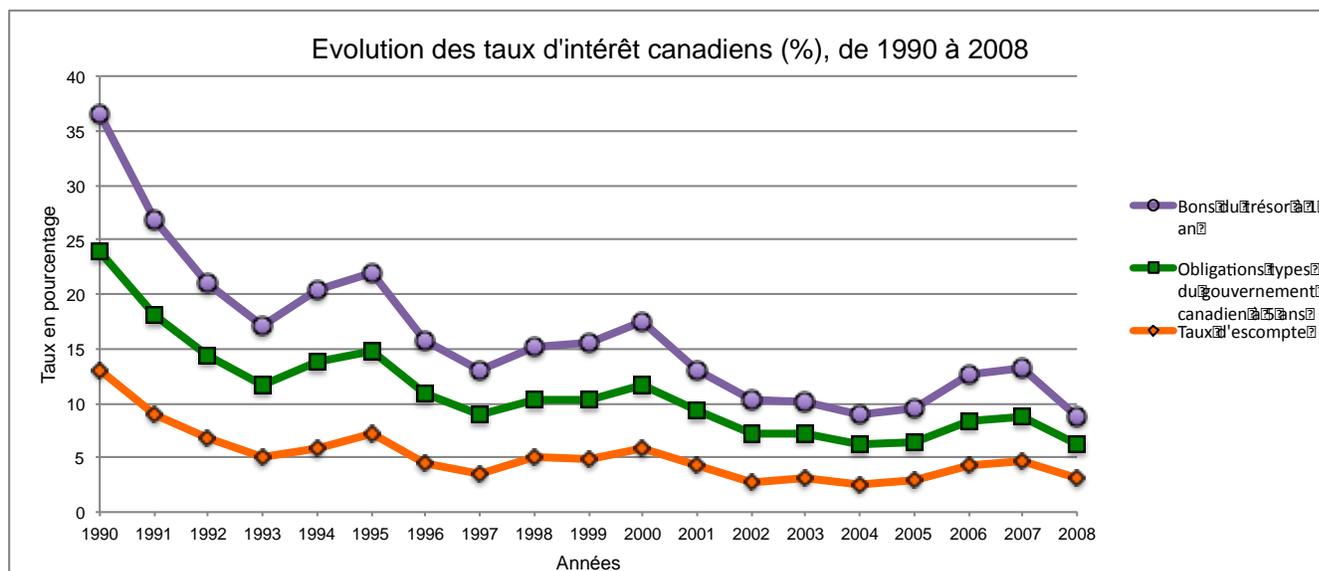


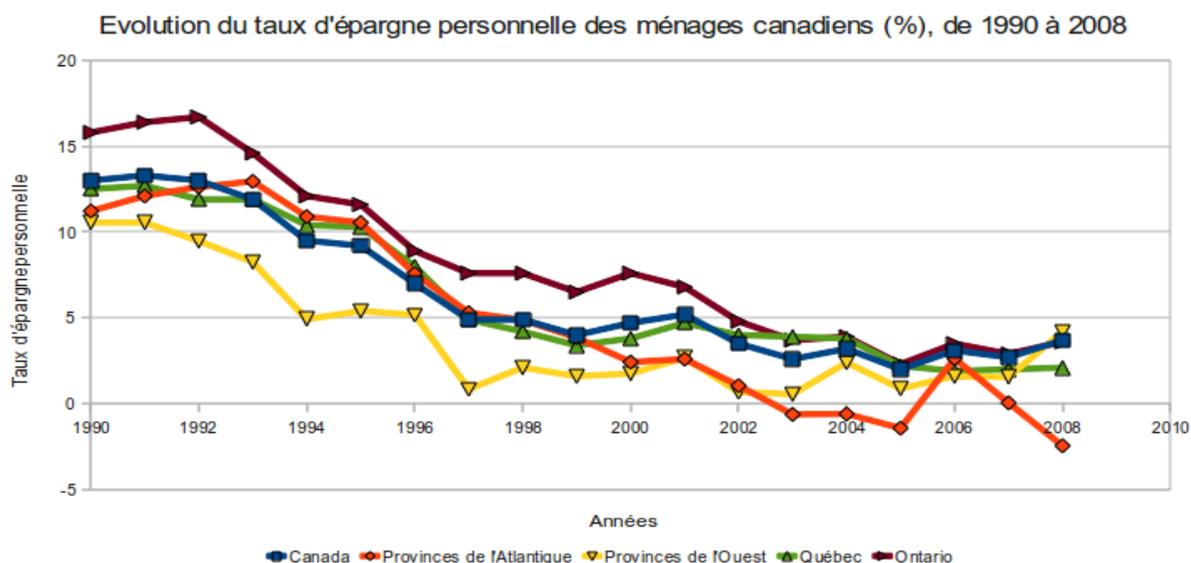
Illustration 4 : Les taux d'intérêts canadiens

### 3.5 Le taux d'épargne des ménages

La dernière variable explicative du taux d'investissement privé que nous considérons est le taux d'épargne des ménages. Dans un article sur la réforme des politiques fiscales, Robert Smith (1990) s'intéresse aux déterminants du niveau d'épargne. Il conclut que l'épargne est une variable relativement stable à travers le temps, qui dépend essentiellement de facteurs structurels (caractéristiques démographiques, géographiques, " pattern work/leisure " etc.), même si la relation entre taux d'intérêt et épargne est en règle générale positive (une hausse du taux augmente l'épargne). Durant les vingt dernières années, on constate que le taux d'épargne des ménages canadiens a diminué régulièrement. On peut mettre en cause le recul marqué du taux d'intérêt durant cette période, comme facteur déterminant de la dégradation du taux d'épargne des ménages. La question cruciale est de savoir pourquoi on observe une baisse aussi systématique de cet indicateur.

On mesure le taux d'épargne personnel des ménages de la manière suivante. Nous prenons le revenu net d'impôts (hors prélèvements à la source et cotisations obligatoires) et retranchons toutes les dépenses liées à la consommation, pour obtenir l'épargne nette. On divise alors l'épargne nette par le revenu net pour obtenir le taux d'épargne.

Par construction de ce ratio, plusieurs scénarios (5) sont susceptibles d'expliquer la décroissance du taux d'épargne, selon les évolutions possibles du montant d'épargne et du revenu net. Si l'on considère que le revenu des ménages canadiens a augmenté durant la période considérée, le montant de l'épargne a soit stagné ou diminué, soit augmenté moins rapidement que le revenu. Une autre piste de réflexion serait d'étudier l'évolution de l'élasticité revenu de l'épargne, et de voir si un dollar supplémentaire gagné aujourd'hui induit moins d'épargne qu'un dollar gagné hier.



*Illustration 5 : Épargne personnelle des ménages*

Dans un rapport de l'Association des comptables généraux accrédités du Canada (2010) l'une des tendances soulignées est la baisse du taux d'épargne des ménages, expliquée notamment par un désengagement des ménages des programmes de placements pour s'assurer un revenu durant la retraite, de même qu'un manque de confiance à l'égard le marché des capitaux et les rendements futurs escomptés.

Le rapport de Benjamin Tal (2005), économiste en chef de CIBC, abonde dans ce sens. Il développe l'idée que les Canadiens ne s'engagent plus dans une épargne " active ", à savoir un prélèvement régulier d'un pourcentage de leur revenu alimentant un mécanisme d'épargne. Au contraire, ils se contentent d'une épargne " passive ", qui consiste à s'appuyer sur la hausse de la valeur de leur maison. Benjamin Tal met en avant que la valeur des propriétés ayant grimpé de 50 % entre 1997 et 2005, les ménages se sentent plus riches qu'auparavant et n'éprouvent pas le besoin d'épargner.

Il apparaît donc que la réduction du taux d'épargne des ménages canadiens entre 1990 et 2008 soit le résultat d'une conjonction de nombreux facteurs. D'une part, la chute du taux d'intérêt au tout début des années 90 (fin de la crise), avec l'adoption d'une cible d'inflation de 2 % et l'atteinte de cette cible par la Banque du Canada a réduit l'attrait nominal des placements financiers. Enfin, l'étude de Benjamin Tal montre que de nombreux ménages centrent désormais leur épargne sur leur propriété, au détriment de l'achat de titres financiers produits d'épargne. Il soulève également la question d'un changement des mentalités : l'épargne ne tient plus cette position vertueuse qu'elle occupait par le passé, de nombreux ménages favorisent leur consommation à ses dépens, et n'hésitent pas à faire appel au crédit pour subvenir à leurs besoins.

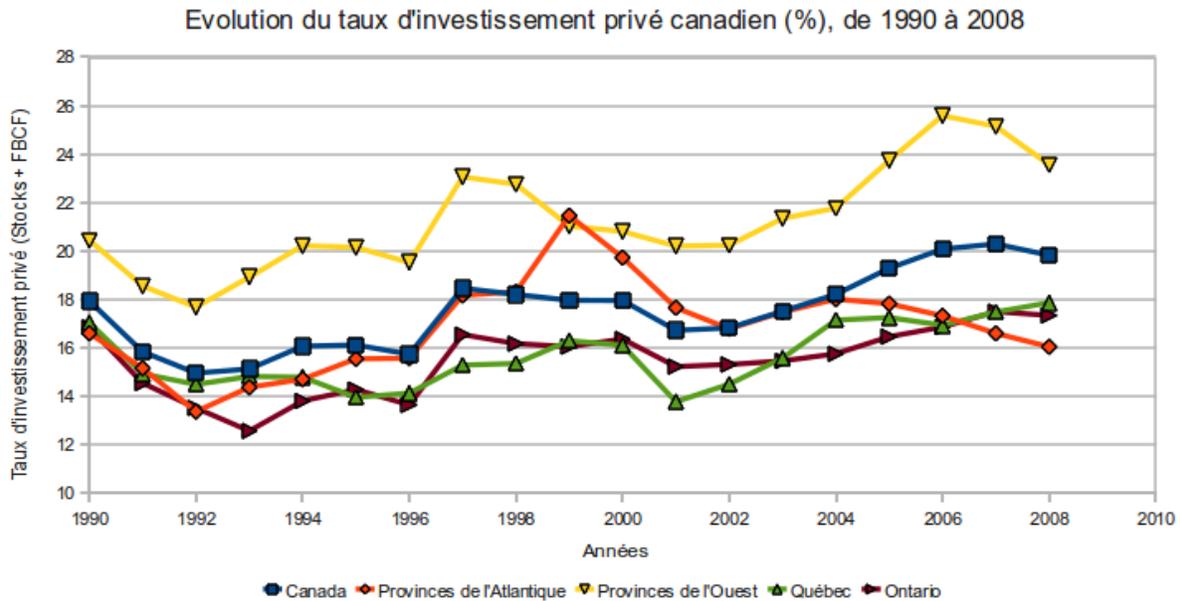
### **3.6 Le taux d'investissement privé**

C'est à partir de l'ensemble de ces données que nous cherchons à expliquer le taux d'investissement privé défini comme la formation brute de capital fixe privé rapportée dans les comptes économiques provinciaux par le PIB de l'année courante. L'investissement réel privé donc fait par les entreprises du secteur privé incluant les entreprises publiques mais excluant les investissements par les divers niveaux d'administrations publiques au Canada est une variable de flux et joue deux rôles : il remplace le capital existant, endommagé ou obsolète, et accroît le stock dudit capital. La valeur de l'investissement allouée au remplacement du capital dépend du taux de dépréciation, qui indique la vitesse à laquelle la valeur du capital en place décroît.

Outre ces différentes natures qui caractérisent l'investissement, on peut en distinguer deux finalités distinctes, comme nous l'avons déjà indiqué dans la section relative à l'investissement public. Une de capacité, l'investissement vise à augmenter les moyens de production pour atteindre un niveau d'output supérieur. Dans ce cas, l'objectif peut-être le développement du marché intérieur ou la recherche de débouchés à l'international. Une autre de productivité, l'investissement a pour objectif d'acquérir des techniques de production plus efficaces : on produit une quantité supérieure (égale) avec une même (moindre) quantité d'intrants qu'auparavant. Dans ces deux configurations, l'investissement se définit comme ressort de la croissance car il permet de rendre plus productif le capital humain.

Le graphique présenté ci-après témoigne de la relative stabilité de la part de l'investissement sur le PIB des provinces canadiennes. S'il est vrai que l'investissement est une variable volatile, le ratio des montants investis sur le PIB demeure relativement stable pour les provinces canadiennes (proche de 18 %). La période écoulée montre que la légère diminution du ratio pour les provinces de l'Atlantique, le Québec et l'Ontario est plus que compensée par la croissance de la part de l'investissement sur le PIB des provinces de l'Ouest. C'est pourquoi, en 2008, le Canada atteint un ratio de 20 %, de 2 points supérieur à celui comptabilisé en 1990.

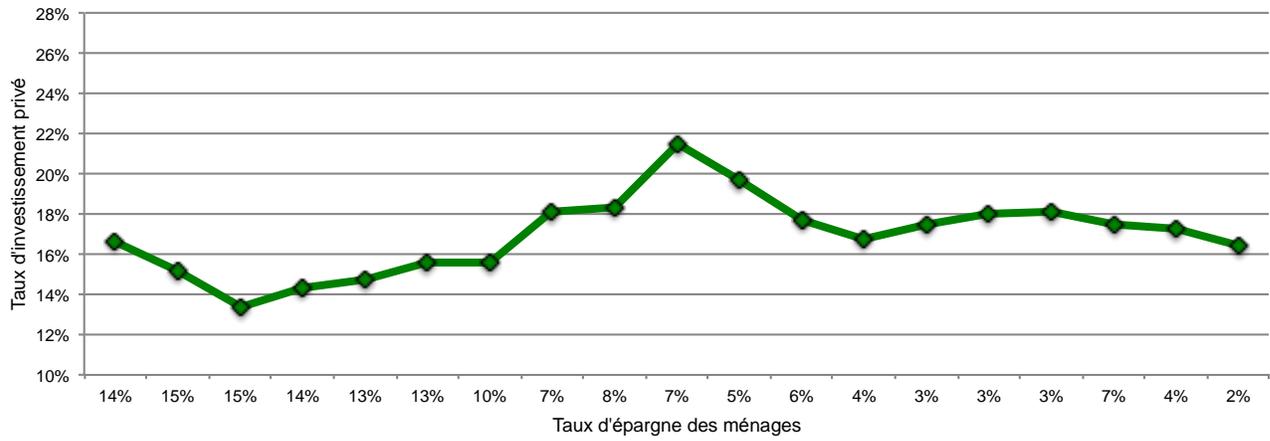
En somme, les fluctuations mineures qui affectent le taux d'investissement privé au sein des provinces dépendent plutôt d'aléas conjoncturels que d'une tendance avérée. Exception faite de l'Alberta, au sein des provinces de l'Ouest, qui tire l'indicateur vers le haut, notamment du fait du développement de l'extraction du pétrole des sables bitumineux, industrie requérant beaucoup en investissements.



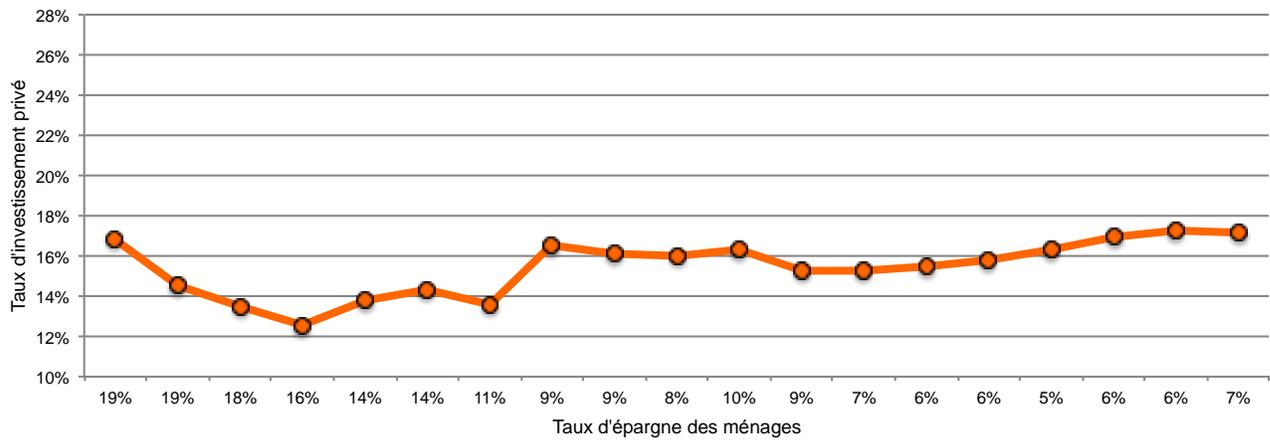
*Illustration 6 : Taux d'investissement des entreprises selon les provinces*

Pour résumer, nous allons tâcher de trouver une relation entre taux d'investissement et taux d'épargne par province. L'illustration 7 présente l'évolution du taux d'investissement privé en fonction du taux d'épargne des ménages pour les quatre régions du Canada de 1990 à 2008. Selon la littérature, cette relation devrait être positive mais son importance peut être forte ou faible. Pourtant, alors que le taux d'investissement demeurait relativement stable sur l'horizon temporel considéré, le taux d'épargne amorçait dès 1990 sa chute ce qui aurait dû se répercuter sur le taux d'investissement en l'abaissant. Il est possible que ceci s'explique par une hausse d'autres composantes de l'épargne ou par un afflux de capitaux étrangers. À l'inverse, la réduction du taux d'intérêt sur cette même période était susceptible de contrebalancer cet effet. C'est pourquoi il est désormais nécessaire de formaliser le modèle, afin d'individualiser les effets et mesurer leurs impacts respectifs.

Evolution du taux d'investissement privé par rapport au taux d'épargne des ménages en Atlantique (%), de 1990 à 2008



Evolution du taux d'investissement privé par rapport au taux d'épargne des ménages en Ontario (%), de 1990 à 2008



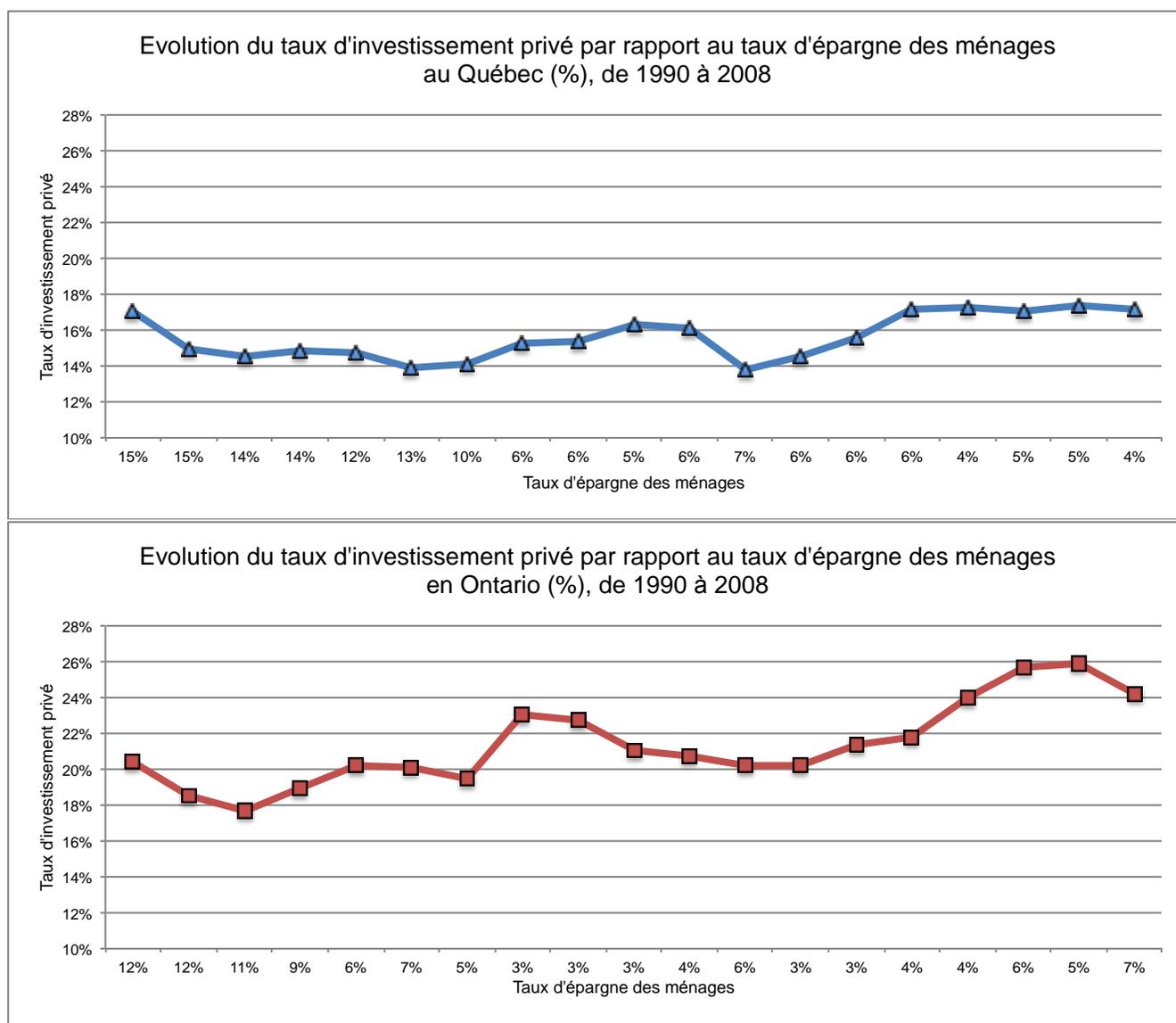


Illustration 7 : Taux d'investissement en fonction de taux d'épargne selon les régions

À première vue, il semble donc que la relation entre épargne des ménages et investissement privé ne soit pas aussi forte que nous avons pu le supposer en introduction, étant donné les résultats empiriques Feldstein et Horioka. Ceci explique les tests successifs effectués, afin de retrouver des résultats qui ne soient pas aberrants, et de manipuler des séries aux propriétés statistiques probablement différentes de celles de Feldstein et Horioka.

#### 4. Présentation du modèle

Les données collectées, présentées dans la section précédente, s'organisent en une structure de panel dont la dimension temporelle excède la dimension spatiale. Nous traitons avec une variable endogène et 5 variables explicatives concernant chacune des 10 provinces durant les 19 années

considérées. Nous devons mettre en place un modèle de panel hétérogène, à défaut d'un modèle de panel d'homogénéité globale. En effet, ce dernier type de modèle requiert des hypothèses initiales plus contraignantes, telles que l'homogénéité des provinces, ou l'absence d'évolution dans la relation entre la variable endogène et les régresseurs.

La première hypothèse concerne le modèle en lui-même. En toute rigueur, nous devrions suivre la procédure "standard" de spécification de modèle d'économétrie de panel, qui consiste en une série de test d'homogénéité de Fisher, décrits par Hsiao (1986). Nous choisissons pourtant de nous focaliser sur un modèle à effets fixes, plutôt qu'un modèle à effets aléatoires. Cette structure d'effets individuels (fixes) semble plus appropriée au contexte que nous étudions, et se concentre sur les différences entre provinces, plutôt que sur l'évolution des variables au fil des années. Ainsi, nous cherchons à expliquer les différences de taux d'investissement en fonction de facteurs structurels (historiques, sociologiques, législatifs etc.) plutôt qu'en fonction de déterminants inconstants dans le temps.

Théoriquement, le choix de spécification entre les deux types de modèles, à effets fixes ou à effets aléatoires, repose sur la question de l'exogénéité du terme  $\alpha_i$  par rapport aux variables explicatives. Ce terme représente les effets individuels, et conditionne les propriétés de l'estimateur en fonction de son degré de corrélation avec les variables explicatives. Si les effets sont non corrélés avec les régresseurs, alors l'estimateur du modèle à effets aléatoires (random) est convergent et efficace, tandis que celui des effets fixes (estimateur within) est uniquement convergent. En revanche, si l'on constate une corrélation entre les effets individuels et les variables explicatives, alors c'est l'estimateur within qui est efficace, et l'estimateur random qui est non convergent. Dans l'optique de trancher l'épineuse question de l'arbitrage entre ces deux modèles, nous avons utilisé un test de spécification de Hausman, afin de vérifier l'orthogonalité des régresseurs. Nous en avons conclu que le modèle à effets fixes était le plus pertinent, même si nous avons également mené nos premières régressions avec un modèle à effet aléatoire afin de comparer nos résultats.

La deuxième hypothèse que nous établissons soumet les résidus à certaines conditions. On obtient donc :

$$\forall i \in [1; 10], \forall t \in [1; 19] :$$

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_{i,t}) &= 0 \\ E(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{i,s}) &= \begin{cases} \sigma_\varepsilon^2 & \text{si } t = s \\ 0 & \forall t \neq s \end{cases} \\ E(\varepsilon_{i,t}, \varepsilon_{j,s}) &= 0, \forall i \neq j, \forall (t, s) \end{aligned}$$

La première condition impose que l'espérance des résidus soit nulle. La seconde stipule que les résidus sont des processus "sans mémoire" : il ne doit pas exister de corrélation entre un résidu et n'importe laquelle de ses valeurs passées. Enfin, la troisième condition précise, de la même manière, qu'il ne doit pas exister de corrélation entre résidus de provinces différentes.

Le modèle se présente alors sous la forme suivante, avec  $i \in [1;10]$ ,  $t \in [1;19]$  :

$$y_{i,t} = \alpha_i + \beta' x_{i,t} + \varepsilon_{i,t} \tag{1}$$

Le caractère “ effet fixe ” du modèle est caractérisé par l'adoption de constantes ( $\alpha_i \in \mathbb{R}$ ), qui ne varient pas dans le temps, mais différent d'une province à l'autre.

L'estimateur  $\beta$  correspond à :  $\beta' = (\beta_1, \beta_2, \beta_3, \beta_4, \beta_5) \in \mathbb{R}^5$   
 Les résidus, quant à eux, sont définis par :  $\varepsilon_{it} = (\varepsilon_{i1}, \varepsilon_{i2}, \dots, \varepsilon_{i19})'$ .

Le vecteur colonne des variables explicatives est donné par :

$$x_{i,t} = \begin{pmatrix} x_{1,i,t} \\ x_{2,i,t} \\ x_{3,i,t} \\ x_{4,i,t} \\ x_{5,i,t} \end{pmatrix}$$

Avec :

- $x_{1,i,t}$  = le taux d'épargne des ménages canadiens
- $x_{2,i,t}$  = le taux d'ouverture de l'économie
- $x_{3,i,t}$  = le ratio du stock de formation brute de capital fixe public de cinq années sur le PIB de l'année suivante
- $x_{4,i,t}$  = le ratio des diplômés du secondaire sur la population active totale
- $x_{5,i,t}$  = le taux d'intérêt national canadien

Enfin,  $y_{i,t}$  représente notre variable endogène, à savoir le taux d'investissement privé canadien. Afin de mener à bien cette régression, la constante peut être abandonnée (pour éviter les problèmes de multicollinéarité) au profit de variables dichotomiques allouées à chaque province. Ainsi, on peut réécrire le modèle, sous forme matricielle cette fois :

$$y_i = e.\alpha_i + X_i\beta + \varepsilon_i \quad (2)$$

$i \in [1...10]$ , avec “ e ” représentant l'introduction de variables dichotomiques dans notre modèle. L'expression du modèle sous forme matricielle, suite à un empilement par pays (et non par année), nous permet d'exprimer  $\beta$ , ou l'estimateur “ within ”.

Pour conclure, la forme développée du premier modèle considéré est donnée par :

$$tx_{inv_{it}} = \alpha_i + \beta_1 tx_{epargne_{it}} + \beta_2 tx_{ouverture_{it}} + \beta_3 ratio_{FBCFpub_{it}} + \beta_4 ratio_{diplômés_{it}} + \beta_5 tx_{intérêt_{it}} + \varepsilon_{it} \quad (3)$$

## 5. Analyse des résultats

### 5.1 Considérations techniques

Les premières régressions menées, à partir du modèle précédemment développé, laissaient soupçonner l'existence de problèmes économétriques non corrigés, à l'image de ceux évoqués dans la revue de littérature. Avant de poursuivre l'analyse, il a fallu s'attarder sur les propriétés statistiques des grandeurs considérées, afin de mieux spécifier le modèle à estimer.

**Stationnarité** : le test de Im-Pesaran-Shin permet de vérifier la présence de racine unitaire au sein de données de panel, sous l'hypothèse nulle que tous les panels sont non stationnaires. La détection de racines unitaires au sein de nos données (du ratio de la population diplômée par exemple) nous pousse à tester la présence de cointégration.

**Cointégration** : le test de Westerlund vérifie la présence de cointégration entre nos variables. L'hypothèse nulle d'absence de cointégration n'est pas rejetée.

**Endogénéité** : afin de vérifier que l'absence de cointégration n'était pas causée par une mauvaise spécification du modèle, ou liée à l'absence d'une variable explicative qui se répercuterait sur les erreurs, nous avons procédé en deux étapes. Dans un premier temps, nous avons testé si la différence entre les coefficients de nos variables (MCO) et de leurs instruments (DMCO) (en l'occurrence ces mêmes variables retardées d'une période) était significative à l'aide d'un test de Hausman. Il s'est avéré que la différence n'était pas systématique et que nous pouvions poursuivre avec ce même modèle. Dans un second temps, nous avons ajouté successivement de nouvelles variables à notre modèle (ratio déficit sur PIB, ratio dette sur PIB, indicateur de l'intensité capitaliste) et testé de nouveau la cointégration. Le résultat s'est avéré inchangé : nous n'avons pu rejeter l'hypothèse nulle de non cointégration.

A la suite de ces premiers tests, nous avons été contraints de transformer nos données en première différence afin de les stationnariser et de ne pas estimer une régression illusoire, annulant de la sorte les effets fixes susceptibles d'expliquer un différentiel de taux d'investissement selon les caractéristiques structurelles propres à chaque province. Les tests suivants cherchent à affiner encore plus notre modèle.

**Hétéroscédasticité** : il existe deux dimensions à l'hétéroscédasticité : Inter et intra-individus. Nous testons respectivement l'une et l'autre, à l'aide d'un test de Wald modifié, puis d'un test de Breuch-Pagan. Dans les deux cas, nous rejetons l'hypothèse nulle d'homoscédasticité.

**Corrélation** : similairement, il existe deux dimensions à la corrélation. On distingue de la sorte une corrélation temporelle, et une corrélation entre panels. Concernant la corrélation temporelle, nous ne rejetons pas l'hypothèse nulle de non corrélation des erreurs suite à un test de Wooldridge. En revanche, le test de Breusch-Pagan nous permet de rejeter l'hypothèse nulle d'indépendance des résidus entre les panels.

**Retard du taux d'épargne** : nous prenons le parti de retarder d'une période cette variable. Au lieu de considérer que le taux d'investissement est directement déterminé par le taux d'épargne

contemporain, nous considérons que c'est le taux d'épargne de la période précédente qui joue un rôle prépondérant.

Suite à ces nouvelles informations, le modèle testé devient tout autre :

$$\Delta tx_{inv_{it}} = \alpha + \beta_1 \Delta tx_{epargne_{i,t-1}} + \beta_2 \Delta tx_{ouverture_{it}} + \beta_3 \Delta ratio_{FBCF_{pub_{it}}} + \beta_4 \Delta ratio_{diplômés_{it}} + \beta_5 \Delta tx_{intérêt_{it}} + \epsilon_{it} \quad (4)$$

Avec :  $\Delta variable_t = variable_t - variable_{t-1}$

Nous testons donc comment la variation du taux d'investissement privé en t est déterminée par la variation du taux d'épargne en t-1 et par la variation des régresseurs en t. Nous abandonnons de la sorte la structure à effets fixes (rejetée par la régression suivante) et nous employons les MCG, corrigés pour l'hétéroscédasticité, et la corrélation entre provinces. Les résultats sont présentés dans la section suivante.

## 5.2 Régressions portant sur le taux d'investissement privé

Au final, la régression estimée donne les résultats ci-après :

Variable	Coefficients (Ecart-type)
Taux d'épargne	0.084** (0.037)
Tx FBCF pub	0.108 (0.066)
Tx ouverture	0.079** (0.033)
Ratio pop diplomee	-0.162* (0.091)
Tx d'i	0.153* (0.081)
Constante	0.321** (0.128)

Niveaux de signification : \* : 10% \*\* : 5% \*\*\* : 1%

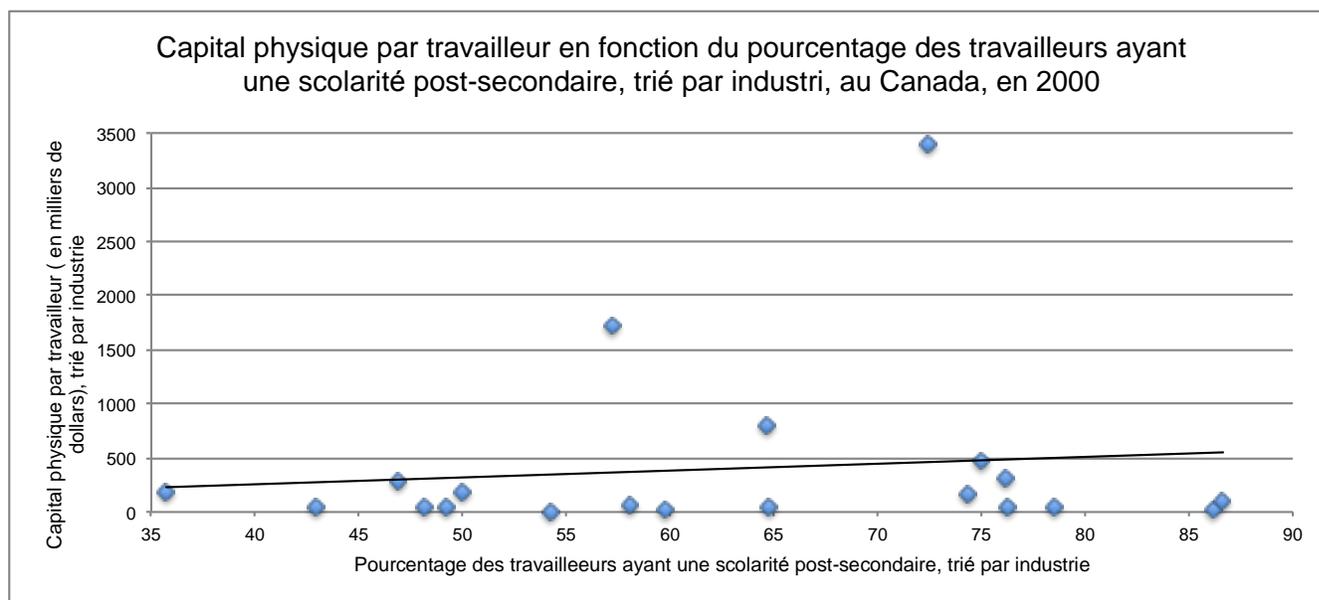
Tableau 3 : Notre mesure à la F-H

Comme attendu, la variation du taux d'épargne des ménages a un impact positif et significatif sur la variation du taux d'investissement privé, mais avec une valeur bien plus faible que celle présentée par Feldstein et Horioka (non significativement différente de 1) avec des données en niveaux. Une augmentation de 1 point de la variation du taux d'épargne n'entraîne qu'une variation de 0.084 point de la variation du taux d'investissement. Nous ne commettrons pas l'erreur d'interpréter ce coefficient comme un gage indiscutable de l'intégration financière au Canada. Nous pouvons cependant supposer que les provinces canadiennes ne rencontrent pas entre elles des effets de frontière aussi importants que ceux qui peuvent sévir entre les pays, et que l'utilisation de la même monnaie par les 10 provinces et l'intégration géographique

importante du système financier canadien, en particulier celle de ses banques, sont deux facteurs facilitant la mobilité de l'épargne d'une province à une autre et donc susceptibles d'expliquer la faiblesse de la relation existant entre épargne et investissement.

Le taux d'investissement public (quoique non significatif) et le taux d'ouverture économique ont tous deux un impact positif sur le taux d'investissement privé. De manière plus surprenante, le taux d'intérêt à court terme aussi. Peut être qu'une valeur plus élevée du taux d'intérêt renseigne l'investisseur sur la rémunération qu'il peut espérer de son placement et peut, en un sens, attirer l'investissement. Le ratio de diplômés universitaire, en revanche, impacte négativement sur le taux d'investissement. Alors que l'on s'attendait à un effet positif de ce régresseur sur la variable dépendante, on constate l'inverse : plus le ratio du nombre de diplômés sur la population active augmente, plus le taux d'investissement privé diminue. Ce résultat inattendu laisse place à une interprétation peu intuitive. On supposait les travailleurs diplômés compléments du capital (du fait notamment de leur productivité marginale supérieure), et donc susceptibles d'attirer l'investissement. Il semble au contraire qu'ils s'y substituent, comme si l'investissement dans l'éducation était substitut de l'investissement privé. On peut supposer que dans les provinces canadiennes, la population diplômée se destine à travailler dans des secteurs peu intensifs en capital, tels les services.

L'illustration 8 met en relation le capital physique par travailleur en fonction du pourcentage des travailleurs ayant des études post-secondaires (trié par ordre des secteurs avec le plus petit pourcentage vers ceux avec un plus grand pourcentage des travailleurs ayant des études post-secondaires). Bien qu'il existe une relation positive entre ces deux variables, elle demeure faible (avec un coefficient de corrélation égal à 0,12).



*Illustration 8 : Relation entre le capital physique par travailleur et le pourcentage des travailleurs ayant des études post-secondaires*

Feldstein et Horioka proposaient une variante de la forme initiale de leur régression, dite “ naïve ”, en régressant successivement le taux d'investissement sur la composante d'épargne des ménages, puis du gouvernement, et enfin des entreprises. Nous proposons à titre d'illustration de régresser le taux d'investissement privé en rajoutant le ratio déficit sur PIB des gouvernements provinciaux canadiens, l'opposée de l'épargne publique.

Variable	Coefficient (Std. Err.)
Tx Déficit public	-0.125*** (0.046)
Tx FBCF pub	0.157** (0.075)
Tx ouverture	0.070** (0.033)
Ratio pop diplômée (univ)	-0.070 (0.101)
Tx d'i	0.147* (0.079)
Constante	0.245* (0.127)

Niveaux de signification : \* : 10% \*\* : 5% \*\*\* : 1%

*Tableau 4 : Régression de l'investissement privé sur le déficit gouvernemental*

La régression avec l'épargne publique donnerait exactement les mêmes résultats, à l'exception du signe du coefficient pour notre nouvelle variable qui serait positif. Ce tableau nous permet de voir l'effet d'éviction que peut avoir le déficit public sur l'investissement privé. Le coefficient du déficit (ou de l'épargne publique selon le signe) est plus élevé que celui de l'épargne des ménages, et témoigne de l'importance des politiques budgétaires sur le niveau d'investissement atteint.

Si nous comparons les deux ensembles de résultats, nous pouvons relever quelques indices propres à affiner notre analyse. Le taux d'ouverture et le taux d'intérêt demeurent inchangés. En revanche, même si le signe du coefficient de la variable “ ratio population diplômée ” reste le même, celle-ci n'est plus significative. Nous pouvons supposer que l'effet du nombre de diplômés sur l'investissement n'est pas vraiment robuste. Le coefficient de l'investissement public est, quant à lui, plus élevé et significatif. On peut s'interroger sur la robustesse de l'effet de l'investissement public sur l'investissement privé. En regard de ces résultats, il paraît difficile de tirer une quelconque conclusion quant aux éventuels “ crowd in/out effects ” (complémentarité/substitutionnalité des investissements public/privé) que nous avons mentionnés en partie 3.

Pour finir, nous avons décidé de nuancer nos observations en rappelant certains faits historiques, susceptibles d'avoir biaisé nos régresseurs. En effet, à la fin des années 80, le Canada traverse une crise en connaissant un taux de chômage avoisinant les 11 % ainsi qu'une inflation proche de

6 %. Simultanément, les accords de libre-échange avec les États-Unis sont finalisés, et les frontières s'ouvrent entre les deux pays. Par ailleurs, la Banque centrale du Canada au début des années 1990 adopte un taux d'inflation cible de 2 % et l'atteint rapidement. Au même moment, le gouvernement fédéral prend des mesures importantes pour réduire son déficit. L'ensemble de ces facteurs peut justifier l'allure singulière de la courbe représentant l'évolution du taux d'intérêt canadien dans le temps. Par conséquent, nous avons décidé de modifier l'horizon temporel de l'étude, et d'estimer le modèle sur une période plus restreinte, dépouillée des remous économiques soupçonnés d'avoir eu lieu au début des années 1990.

Variable	Coefficient (Std. Err.)
Tx d'épargne	0.094*** (0.025)
Tx FBCF pub	-0.111 (0.078)
Tx ouverture	0.060*** (0.022)
Ratio pop diplômée (univ)	1.528*** (0.173)
Tx d'i	-0.023 (0.052)
Constante	0.126* (0.074)

Niveaux de signification : \* : 10% \*\* : 5% \*\*\* : 1%

*Tableau 5 : Notre mesure à la F-H sur un horizon temporel différent*

Les résultats présentés ci-après correspondent aux estimations du modèle pour les 10 provinces canadiennes, depuis 1992 à 2008. Le coût de la réduction de notre échantillon, en termes de degrés de liberté, n'a pas un impact probant en terme de significativité et nous offre l'opportunité de dissiper les effets atypiques du début des années 90. Ces derniers résultats confirment notre méfiance vis-à-vis de la robustesse d'une relation entre investissement public (coefficient désormais négatif mais non significatif), nombre de diplômés universitaires (coefficient devenu positif et fortement significatif) et investissement privé. Dans cette régression, le taux d'intérêt n'est plus significatif, mais le sens de son influence (négative) sur l'investissement privé rejoint le rôle que lui prête la théorie (évoqué en section 3).

Les deux variables dont l'effet et la significativité demeurent constants sont le taux d'épargne des ménages et le taux d'ouverture de l'économie. Dans les deux cas, une augmentation de ces variables favorise le taux d'investissement. En ouvrant ses frontières, la province facilite les mouvements de capitaux, et se procure une nouvelle possibilité de financement d'investissement. Idem si l'épargne des ménages augmente, et offre une source de capitaux domestiques. Cependant, il faut revenir sur la faiblesse explicative des coefficients : une variation de 1 de la première différence du taux d'épargne des ménages ne se répercute qu'à hauteur de 8,5 % sur la première différence du taux d'investissement. Nous sommes loin des 85 % obtenus par Feldstein

et Horioka, sur des données en niveaux cependant. Nous constatons donc qu'il existe une relation entre taux d'épargne et taux d'investissement, mais d'une importance minime.

À noter qu'en reprenant nos données en niveau, les régressions nous donnent des coefficients non significatifs de 0.006 et 0.008 pour l'épargne retardée, selon que nous utilisons un modèle à effet fixe ou un modèle corrigeant l'autocorrélation des erreurs, l'hétéroscédasticité et la corrélation entre provinces.

### 5.3 La sensibilité de l'épargne

Dans le prolongement de cette étude, nous souhaitons décliner quelques pistes de réflexion. L'intérêt d'une relation entre épargne et investissement réside, dans une certaine mesure, dans l'opportunité offerte au gouvernement de stimuler l'investissement via des politiques publiques agissant sur l'épargne. Nous proposons ici de mener une régression de l'épargne sur certains de ses différents déterminants supposés, pour les 10 provinces canadiennes, toujours durant la période 1990-2008.

Nos séries consistent en l'épargne et le revenu disponible en millions de dollars, le taux officiel d'escompte canadien, la proportion de 25-59 ans sur la population totale, et le taux de chômage, variables censées modéliser respectivement les préférences, le revenu, le prix, et les besoins des agents. Comme détaillé dans la section 5.1, nous avons successivement contrôlé pour la stationnarité et le degré d'intégration des séries, puis la cointégration, avant d'être contraints, une nouvelle fois, de transformer nos séries en différence première.

La première régression que nous estimons corrige les effets fixes et nous fournit l'estimateur « within », témoin de la variabilité intra-individuelle. La deuxième régression propose d'intégrer un phénomène de corrélation entre provinces tandis que la troisième adopte l'hypothèse d'indépendance entre provinces (éventualité que la corrélation soit fortuite du fait de la petite taille de l'échantillon).

	R1	R2	R3
Revenu dispo	.385*** (.032)	.217*** (.034)	.104*** (.032)
Pop 25-59	49642.920 (38071.000)	66484.680*** (10226.570)	19057.690 (17761.510)
Taux cho	33411.430** (13066.560)	15774.750*** (3125.492)	13258.830* (7176.337)
Tx d'i	3579.987 (6895.526)	9733.040*** (2350.280)	5100.482 (3787.325)
Obs.	180	180	180

Niveaux de significativité : 1% : \*\*\* 5% : \*\* 10% : \*

Tableau 6 : Régression de l'épargne sur ses déterminants

En regard de ces trois régressions, on s'aperçoit que deux grandeurs semblent avoir un effet robuste sur la variation de l'épargne, à savoir la variation du taux de chômage et la variation du revenu disponible. Les autres déterminants sont intéressants également, mais sont ici abordés comme suggestions pour des études ultérieures.

L'idée que le taux de chômage puisse avoir un impact positif sur les montants épargnés peut s'expliquer si l'on considère qu'un taux de chômage élevé dénote un fort degré d'incertitude pour les agents, qui préfèrent par conséquent constituer une épargne de protection. Nous ne nous attarderons pas sur cette variable, puisqu'il est peu probable qu'un gouvernement souhaite faire jouer l'épargne des ménages en ayant recours au taux de chômage de la société, comme canal de transmission.

En revanche, la variation du revenu disponible joue un rôle plus intéressant. On s'aperçoit qu'une augmentation d'un million de dollars de la variation du revenu disponible des ménages entraîne une augmentation de 385 000 dollars de la variation de l'épargne (dans l'estimation du modèle à effets fixes). Ce résultat, quoique non surprenant, peut-être la prémisse d'une justification d'une politique publique visant l'épargne, par le biais du revenu disponible.

En conclusion de cette section, nous rappelons que le coefficient de notre régression principale, liant variation du taux d'investissement et variation du taux d'épargne, était de 8,5 %. Le niveau relativement bas de ce coefficient témoigne des fuites qui surviennent lors de l'augmentation de la variation du taux d'épargne, ou de l'appel conséquent de capitaux extérieurs pour réaliser les investissements. D'un point de vue plus pratique, on peut souligner que les provinces les plus riches, donc les plus aptes à l'épargne, seront les plus sensibles aux mesures gouvernementales. De surcroît, ce sont, selon l'effet taille, les provinces censées avoir la corrélation entre épargne et investissement la plus élevée. Les actions gouvernementales visant l'investissement risquent donc d'y trouver la résonance la plus importante, du fait du relais plus significatif de l'épargne. Théoriquement du moins, puisque les tests que nous avons menés en séparant dans deux échantillons distincts les provinces canadiennes selon leur richesse, afin d'évaluer ledit effet taille, se sont avérés non concluants.

## **6. Conclusion**

L'objectif initial de cette étude était de faire le point sur l'existence éventuelle d'une relation entre taux d'épargne et taux d'investissement au sein des provinces canadiennes durant les 20 dernières années. Pour ce faire, nous avons emprunté le cadre théorique mis en place par Feldstein et Horioka dans les années 80.

A l'origine, F-H ont étudié cette relation en considérant qu'un lien important entre taux d'épargne et taux d'investissement était un indicateur de l'immobilité des capitaux. Ce résultat, loin d'être consensuel, fut l'objet de nombreux commentaires et remises en question. Avec le temps, les outils statistiques plus performants aiguësèrent les critiques selon deux grands courants. L'économétrie de panel permit de corriger les questions d'hétérogénéité non observée entre les pays de l'échantillon et les avancées dans le domaine des séries temporelles poussèrent les chercheurs à vérifier la stationnarité et la cointégration entre les séries. Mais au-delà de ce volet

méthodologique, des objections plus profondes ont également vu le jour, illustrées par des considérations économiques : effet taille, rôle des institutions, et surtout, interprétation discutable de F-H du lien entre épargne et investissement.

Forts de ces expériences antérieures, nous avons mené notre travail en tâchant d'éviter ces écueils. Nos tests visaient à détecter, pour mieux contrôler, la non-stationnarité, la cointégration et l'hétéroscédasticité (entre autres). C'est dans un tel contexte que nous sommes parvenus à un coefficient de 8,5 %, dans la régression de la variation du taux d'investissement sur la variation du taux d'épargne.

Comme nous l'avons déjà précisé, nous n'interprétons pas ce résultat comme une mesure du degré de mobilité des capitaux, reproche majeur formulé à l'égard de l'étude de F-H. Nous constatons plutôt que la relation entre épargne et investissement au sein des provinces canadiennes est ténue, ce qui n'est pas sans rappeler l'argument d'Harberger : plus les économies considérées prises en compte sont petites, plus le lien entre ces deux grandeurs risque de se déliter.

Il n'empêche, le paradoxe de Feldstein et Horioka continue de diviser : fait empirique avéré pour certains, il n'est pas reconnu par d'autres. Notre étude, à son niveau, se rapproche plutôt de la non-acceptation du lien entre épargne et investissement. Nous n'avons trouvé aucun indice qui laissait supposer que taux d'épargne provincial et taux d'investissement provincial seraient fortement corrélés au Canada. Dans une approche complémentaire, il pourrait être intéressant d'élargir notre échantillon en étirant la période considérée, ou bien en introduisant des nouvelles variables économiques et démographiques dans le modèle. Nous pourrions de la sorte mieux rendre compte de l'évolution de nos grandeurs dans le temps, afin d'y détecter une éventuelle relation de long terme. Ceci dit, il nous semble peu probable étant donné l'intégration économique et financière existant entre les provinces canadiennes de trouver un lien important entre l'épargne des ménages d'une province et l'investissement privé dans cette province.

## Annexes

Variable	Source
Taux d'investissement privé	Statistique Canada. Tableau 384-0002
Taux d'épargne des ménages	Statistique Canada. Tableau 384-0013
Taux d'investissement public	Statistique Canada. Tableau 384-0002
Taux d'ouverture de l'économie	Statistique Canada. Tableau 384-0002
Ratio du nombre de diplômés universitaires	Statistique Canada. Tableau 282-0004
Taux d'intérêt	Information non collectée par Statistique Canada. Statistique Canada. Tableau 176-0043

Tableau 7 : Sources des données

Province	Année	Tx Inv	Tx épargne	Tx FBCF pub	Tx ouverture	Ratio pop diplômée (univ)	Tx d'i
TNL	1990						
TNL	1991	0.692	1.200	0.800	-7.916	0.502	-4.011
TNL	1992	-0.189	1.200	0.288	-2.904	0.905	-2.251
TNL	1993	2.967	0.500	-0.146	2.767	1.121	-1.695
TNL	1994	3.686	-1.600	-0.934	1.279	0.159	0.678
TNL	1995	0.095	-1.000	-1.733	4.710	0.830	1.542
TNL	1996	-4.231	-3.000	-1.079	1.510	-1.382	-2.777
TNL	1997	3.561	-4.400	-1.412	4.504	1.209	-1.010
TNL	1998	-1.720	-1.100	-2.178	1.631	-0.313	1.583
TNL	1999	4.218	-2.200	-1.721	3.325	-0.308	-0.188
TNL	2000	-5.725	-1.300	-0.771	3.498	0.377	0.854
TNL	2001	-0.584	0.600	1.365	-2.745	1.190	-1.458
TNL	2002	-2.912	-1.300	-0.191	-0.123	0.164	-1.604
TNL	2003	1.117	-0.700	0.779	-0.570	-0.108	0.479
TNL	2004	2.109	-0.100	-0.733	1.012	-0.601	-0.688
TNL	2005	-0.879	-0.900	-2.495	-0.274	0.846	0.417
TNL	2006	-4.338	17.000	-2.333	-3.675	0.797	1.396
TNL	2007	-2.919	-7.000	-1.258	1.134	0.988	0.292
TNL	2008	-0.388	-7.200	-0.663	6.076	1.021	-1.396
IPE	1990						
IPE	1991	1.229	1.400	-0.238	-1.607	1.136	-4.011
IPE	1992	-4.690	-0.500	0.341	1.945	0.880	-2.251
IPE	1993	0.743	1.500	1.658	-0.444	2.823	-1.695
IPE	1994	4.372	-3.100	0.454	1.925	-1.730	0.678
IPE	1995	1.447	-0.100	-1.473	1.825	1.733	1.542
IPE	1996	0.354	-4.300	-1.543	-1.687	-1.241	-2.777
IPE	1997	-4.497	-1.800	-0.688	5.372	1.060	-1.010
IPE	1998	0.034	-1.600	-2.145	3.105	0.040	1.583
IPE	1999	1.879	0.100	-1.726	3.492	-0.097	-0.188
IPE	2000	0.256	-1.400	-0.567	1.455	-1.157	0.854
IPE	2001	-0.380	-1.300	0.407	-0.869	1.898	-1.458
IPE	2002	-0.692	0.200	0.277	-2.504	-0.511	-1.604
IPE	2003	0.397	-3.900	0.932	-0.846	1.597	0.479
IPE	2004	1.424	-1.100	0.288	-1.265	0.168	-0.688
IPE	2005	-1.088	-1.300	-0.701	-0.531	-0.229	0.417
IPE	2006	0.332	0.300	0.434	0.350	1.045	1.396
IPE	2007	1.931	-1.600	0.420	0.697	-0.561	0.292
IPE	2008	-1.229	-1.800	0.632	-0.557	0.729	-1.396

Province	Année	Tx Inv	Tx épargne	Tx FBCF pub	Tx ouverture	Ratio pop diplômée (univ)	Tx d'i
N E	1990						
N E	1991	-1.587	1.500	0.734	-2.748	1.057	-4.011
N E	1992	-3.241	0.400	0.104	-0.411	-0.362	-2.251
N E	1993	-0.288	-0.200	0.495	2.348	2.224	-1.695
N E	1994	1.167	-2.300	0.317	1.910	-0.017	0.678
N E	1995	-0.764	-0.600	-0.578	1.782	-0.871	1.542
N E	1996	1.117	-2.700	0.049	3.213	0.848	-2.777
N E	1997	3.974	-1.200	-0.970	2.402	-0.493	-1.010
N E	1998	1.258	0.400	-0.904	-1.371	0.680	1.583
N E	1999	3.198	-1.200	-2.130	0.774	-0.034	-0.188
N E	2000	-3.920	-1.500	-1.770	1.840	1.210	0.854
N E	2001	-0.119	0.600	-1.108	-0.912	0.714	-1.458
N E	2002	0.346	-2.500	-0.040	0.225	0.543	-1.604
N E	2003	-1.205	-2.100	0.333	-2.585	0.475	0.479
N E	2004	-0.408	0.400	1.010	0.423	-0.428	-0.688
N E	2005	-0.218	-0.100	0.521	-0.923	-0.183	0.417
N E	2006	0.103	-0.300	0.761	-0.255	1.220	1.396
N E	2007	-0.681	-0.600	0.835	-1.170	-0.612	0.292
N E	2008	-0.822	-0.700	0.268	2.574	0.701	-1.396
N B	1990						
N B	1991	-0.759	-0.600	0.908	-4.026	0.197	-4.011
N B	1992	-1.477	1.000	0.314	1.619	0.894	-2.251
N B	1993	-1.418	-0.500	-0.671	1.475	0.341	-1.695
N B	1994	-0.394	-1.200	0.229	2.643	0.007	0.678
N B	1995	0.252	0.300	-0.701	3.694	1.145	1.542
N B	1996	1.020	-1.900	0.173	2.213	0.675	-2.777
N B	1997	-0.542	-1.700	0.357	1.517	-0.687	-1.010
N B	1998	2.028	0.600	-0.452	-1.311	0.729	1.583
N B	1999	2.759	-0.800	-1.310	2.621	0.531	-0.188
N B	2000	-0.186	-1.500	0.032	5.301	-0.363	0.854
N B	2001	-3.034	0.800	-0.078	3.309	0.536	-1.458
N B	2002	0.458	-2.600	-0.449	-0.732	0.214	-1.604
N B	2003	0.884	0.000	-0.924	-0.950	-0.147	0.479
N B	2004	0.241	0.900	-0.696	2.182	0.580	-0.688
N B	2005	0.177	-1.000	-0.671	5.084	0.868	0.417
N B	2006	2.570	-0.800	-0.155	-0.766	0.248	1.396
N B	2007	1.156	-1.100	0.611	0.242	0.644	0.292
N B	2008	1.023	-0.300	0.946	11.002	0.416	-1.396

Province	Année	Tx Inv	Tx épargne	Tx FBCF pub	Tx ouverture	Ratio pop diplômée (univ)	Tx d'i
QC	1990						
QC	1991	-1.923	0.200	0.418	-2.834	0.225	-4.011
QC	1992	-1.005	-0.800	0.485	-0.029	1.773	-2.251
QC	1993	-0.310	0.000	0.400	3.695	0.886	-1.695
QC	1994	-0.005	-1.500	-0.008	2.860	0.127	0.678
QC	1995	-1.617	-0.100	-0.023	2.671	1.200	1.542
QC	1996	0.754	-2.300	0.048	0.672	-0.057	-2.777
QC	1997	0.647	-3.100	-0.279	2.252	1.264	-1.010
QC	1998	0.390	-0.700	-0.282	1.658	0.202	1.583
QC	1999	0.258	-0.800	-0.659	1.669	0.153	-0.188
QC	2000	-0.249	0.400	-0.658	3.825	0.042	0.854
QC	2001	-0.375	0.900	-0.173	-2.751	0.871	-1.458
QC	2002	0.686	-0.700	0.082	-1.476	-0.569	-1.604
QC	2003	0.561	-0.100	0.335	-3.509	0.586	0.479
QC	2004	1.290	-0.100	0.142	-0.220	0.628	-0.688
QC	2005	-0.465	-1.600	0.580	0.775	1.081	0.417
QC	2006	0.033	-0.300	0.735	-0.109	0.168	1.396
QC	2007	0.443	0.100	0.260	-1.413	0.635	0.292
QC	2008	0.642	0.100	0.995	1.968	-0.707	-1.396
Ont	1990						
Ont	1991	-1.913	0.600	1.129	-1.605	0.842	-4.011
Ont	1992	-0.667	0.300	1.190	2.357	0.581	-2.251
Ont	1993	-1.531	-2.100	0.598	4.468	1.039	-1.695
Ont	1994	0.237	-2.500	-0.344	3.989	1.061	0.678
Ont	1995	-0.777	-0.500	-0.135	3.069	-0.007	1.542
Ont	1996	0.941	-2.700	0.066	1.267	0.019	-2.777
Ont	1997	1.704	-1.300	-0.689	2.402	0.390	-1.010
Ont	1998	0.026	0.000	-0.494	1.822	0.268	1.583
Ont	1999	0.235	-1.100	-0.700	0.934	0.726	-0.188
Ont	2000	-0.508	1.100	-0.532	1.322	1.039	0.854
Ont	2001	0.085	-0.800	-0.024	-3.229	0.418	-1.458
Ont	2002	-0.323	-2.000	0.088	-1.691	0.508	-1.604
Ont	2003	0.006	-1.100	0.378	-3.559	0.627	0.479
Ont	2004	0.219	0.200	0.632	0.214	0.271	-0.688
Ont	2005	0.426	-1.600	0.454	-0.645	0.851	0.417
Ont	2006	0.387	1.200	0.440	-1.511	1.047	1.396
Ont	2007	0.456	-0.600	0.389	-1.449	0.575	0.292
Ont	2008	0.028	0.700	0.713	0.002	0.914	-1.396

Province	Année	Tx Inv	Tx épargne	Tx FBCF pub	Tx ouverture	Ratio pop diplômée (univ)	Tx d'i
Man	1990						
Man	1991	-1.858	-0.300	0.229	-0.659	0.363	-4.011
Man	1992	-0.693	-0.200	-0.160	1.076	0.083	-2.251
Man	1993	0.942	-2.900	0.377	2.389	0.701	-1.695
Man	1994	-0.068	-2.100	-0.675	4.352	0.126	0.678
Man	1995	0.436	-0.800	0.058	3.640	0.416	1.542
Man	1996	1.087	0.800	-0.438	0.343	0.527	-2.777
Man	1997	1.884	-5.100	-0.671	4.480	0.745	-1.010
Man	1998	-0.306	2.500	-0.835	0.861	0.251	1.583
Man	1999	-0.167	-1.000	-0.394	0.611	0.111	-0.188
Man	2000	-0.841	0.100	-0.531	0.531	0.759	0.854
Man	2001	0.284	-0.100	-0.265	0.533	0.216	-1.458
Man	2002	-0.061	-1.700	0.000	-1.193	-0.235	-1.604
Man	2003	-0.134	-0.200	0.197	-0.019	0.413	0.479
Man	2004	0.372	0.400	-0.074	-0.766	0.151	-0.688
Man	2005	-0.440	-2.500	-0.302	-0.622	0.823	0.417
Man	2006	0.513	0.700	-0.097	-0.653	0.889	1.396
Man	2007	1.242	0.200	0.393	-0.499	0.611	0.292
Man	2008	2.294	1.100	1.353	1.357	-0.157	-1.396
Sas	1990						
Sas	1991	0.405	0.100	0.524	-1.972	0.312	-4.011
Sas	1992	-1.831	-2.900	-10.007	3.573	-0.130	-2.251
Sas	1993	-1.234	-0.900	0.105	-0.520	1.014	-1.695
Sas	1994	1.293	-4.700	0.279	5.031	0.272	0.678
Sas	1995	0.370	2.900	0.692	0.837	0.455	1.542
Sas	1996	0.881	2.400	0.134	0.466	0.752	-2.777
Sas	1997	6.637	-9.500	0.061	6.865	-0.301	-1.010
Sas	1998	-3.136	2.200	0.398	-1.875	0.384	1.583
Sas	1999	-0.552	0.600	0.233	1.384	0.575	-0.188
Sas	2000	-1.679	-1.400	-0.418	1.995	0.455	0.854
Sas	2001	-0.152	-1.700	0.210	1.756	0.146	-1.458
Sas	2002	-1.541	-2.000	-0.021	-1.372	0.599	-1.604
Sas	2003	0.419	2.100	0.142	-3.480	0.025	0.479
Sas	2004	-1.586	4.400	-0.126	-1.039	0.522	-0.688
Sas	2005	1.738	-3.600	0.034	1.352	0.704	0.417
Sas	2006	1.701	-0.800	-0.237	0.306	0.698	1.396
Sas	2007	-1.263	0.500	-0.259	-1.282	-0.492	0.292
Sas	2008	-1.163	4.600	0.310	-1.906	0.490	-1.396

Province	Année	Tx Inv	Tx épargne	Tx FBCF pub	Tx ouverture	Ratio pop diplômée (univ)	Tx d'i
Alb	1990						
Alb	1991	-1.869	1.000	0.130	-1.959	0.312	-4.011
Alb	1992	-0.816	0.200	-0.945	0.714	1.042	-2.251
Alb	1993	1.253	0.100	-1.271	0.516	1.078	-1.695
Alb	1994	2.591	-4.500	-1.174	1.012	0.132	0.678
Alb	1995	-0.656	0.200	-0.924	1.785	-0.803	1.542
Alb	1996	-0.302	-1.300	-1.706	2.566	0.049	-2.777
Alb	1997	5.139	-1.400	-1.287	1.660	0.499	-1.010
Alb	1998	3.194	1.200	-0.476	1.454	-0.194	1.583
Alb	1999	-3.670	-1.300	-0.779	0.030	0.252	-0.188
Alb	2000	-1.100	1.400	-1.116	1.692	0.131	0.854
Alb	2001	1.333	5.000	0.426	0.033	1.683	-1.458
Alb	2002	0.223	-2.400	1.135	-1.291	0.118	-1.604
Alb	2003	-1.283	-0.800	0.242	-2.350	-0.320	0.479
Alb	2004	0.364	2.700	-0.167	-0.885	-0.146	-0.688
Alb	2005	2.617	0.800	-0.537	-0.888	2.672	0.417
Alb	2006	2.421	1.900	0.058	-1.756	0.533	1.396
Alb	2007	-1.008	-0.300	0.153	-2.314	-0.637	0.292
Alb	2008	-3.362	2.900	0.333	0.396	1.372	-1.396
C B	1990						
C B	1991	-1.185	-0.800	0.279	-1.731	-0.596	-4.011
C B	1992	0.092	-1.400	0.342	-0.177	1.050	-2.251
C B	1993	-0.584	-1.200	0.141	-0.393	1.543	-1.695
C B	1994	1.112	-2.000	0.310	4.353	1.195	0.678
C B	1995	-2.074	-0.400	0.359	1.368	0.285	1.542
C B	1996	-1.201	-2.800	0.236	-1.502	0.590	-2.777
C B	1997	1.497	-1.300	0.028	0.861	-0.266	-1.010
C B	1998	-1.659	-0.900	0.125	0.241	0.882	1.583
C B	1999	-0.864	-0.300	-0.527	1.900	0.806	-0.188
C B	2000	-0.767	0.500	-0.952	2.160	0.696	0.854
C B	2001	1.128	0.500	0.052	-0.059	-0.635	-1.458
C B	2002	0.101	-1.900	-0.357	-2.725	0.618	-1.604
C B	2003	0.680	-1.600	-0.450	-1.508	1.425	0.479
C B	2004	1.171	-0.100	-0.435	-0.205	-0.072	-0.688
C B	2005	0.958	-0.800	-0.258	0.212	1.046	0.417
C B	2006	1.787	1.100	0.124	-0.557	1.002	1.396
C B	2007	0.123	-0.600	0.710	-1.526	0.376	0.292

Province	Année	Tx Inv	Tx épargne	Tx FBCF pub	Tx ouverture	Ratio pop diplômée (univ)	Tx d'i
C B	2008	0.156	2.000	1.364	-0.449	0.486	-1.396

Tableau 8 : Données employées

Variable	Source
Epargne des ménages	Statistique Canada. Tableau 384-0012
Revenu Disponible	Statistique Canada. Tableau 384-0012
% population 25-59 ans	Statistique Canada. Tableau 051-0001
Taux de chômage	Statistique Canada. Tableau 282-0002
Taux d'intérêt	Information non collectée par Statistique Canada. Statistique Canada. Tableau 176-0043

Tableau 9 : Sources annexes de données

## Références

[1] Association des comptables généraux accrédités du Canada (2010), « Où est l'argent aujourd'hui? L'endettement des ménages canadiens à l'aube de la reprise économique »

[2] D. A. ASCHAUER (1989), « Does Public Capital Crowd out Private Capital ? », Journal of Monetary Economics 24, 171-188. North-Holland Federal Reserve Bank of Chicago, Chicago, IL 60604, USA

[3] M. BAXTER, M. CRUCINI, « Explaining Saving-Investment Correlations », The American Economic Review, Vol. 83, No. 3 (Jun., 1993), pp. 416-436

[4] S. BEREAU (2007), « Une mesure macroéconométrique à la Feldstein-Horioka du degré d'intégration financière en Europe », Economie Internationale, No 110 2007-2, pp. 63-106

[5] T. BAYOUMI (1990), « Saving-Investment Correlations : Immobile Capital, Government Policy, or Endogenous Behavior ? », Staff Papers International Monetary Fund, Vol. 37, No. 2, pp. 360-387

[6] O. BLANCHARD, D. COHEN (2004), « Macroéconomie, 3e Edition » pp. 132 ; 355, Pearson Éducation France

[7] A. CORBIN (2001), « Country specific effects in the Feldstein-Horioka paradox : A panel data analysis », Economic letters 72, 297-302

[8] S. J. ERENBURG, MARK E. WOHAR (1995), « Public and Private Investment : Are There

Causal Linkages ? », *Journal of Macroeconomics*, Vol. 17, No. 1, pp. 1~30

[9] M. FELDSTEIN, C. HORIOKA (1980), « Domestic Saving and International Capital Flows », *The Economic Journal*, Vol. 90, No. 358, pp. 314-329

[10] H. FUJIKI, Y. KITAMURA (1995), « Feldstein-Horioka Paradox Revisited », *BOJ Monetary and Economic Studies*, vol 13 n°1

[11] D. GHURA, B. GOODWIN (2000), « Determinants of private investment : a cross-regional empirical investigation », *Applied Economics*, 32 : 14, pp : 1819 - 1829

[12] A. C. HARBERGER (1980), « Vignettes on the World Capital Market », *The American Economic Review*, Vol. 70, No. 2, Papers and Proceedings of the Ninety Second Annual Meeting of the American Economic Association, pp. 331-337

[13] W. JANSEN, G. SCHULZE, « Theory- Based Measurement of the Saving- Investment Correlation with an Application to Norway » University of Konstanz, Department of Economics Discussion Paper, series 11, no. 205, 1993.

[14] R. G. MURPHY (1984), « Capital Mobility and the Relationship between Saving and Investment Rates in OECD Countries », *Journal of International Money and Finance*

[15] M. OBSTFELD (1986), « Capital Mobility In The World Economy : Theory And Measurement », NBER Working Paper Series, Working Paper n°1692

[16] J.T. ROMANS, (1965), « Capital Exports Growth Among US Regions », Middletown: Wesleyan University Press.

[17] K. SCHMIDT-HEBBEL, L. SERVEN, A. SOLIMANO, « Saving and Investment : Paradigms, Puzzles, Policies », *The World Bank Research Observer*, vol. 11, no. 1 (February 1996), pp. 87-117

[18] S. SINN (1992), « Saving-Investment Correlations and Capital Mobility : On the Evidence from Annual Data », *The Economic Journal*, Vol. 102, No. 414, pp. 1162-1170

[19] R. S. SMITH (1990), « Factors Affecting Saving, Policy Tools, and Tax Reform », *IMF Staff Papers*, Vol.37 No 1, International Monetary Fund

[20] L. TESAR (1991), « Savings, Investment and international capital flows », *Journal of International Economics* 31, 55-78.

[21] G. M. VOSS (2002), « Public and private investment in the United States and Canada », *Economic Modelling* 19 , Economic Research Department, Reserve Bank of Australia