

Séance 4
**Incertitude entourant le taux
de change, investissement et
productivité**

La variabilité du taux de change et l'investissement au Canada

*Robert Lafrance et David Tessier**

Introduction

Nous examinons dans la présente étude la relation entre le taux de change réel et l'investissement. La question qui nous intéresse plus précisément est la mesure dans laquelle le régime de changes flottants a pu nuire à l'investissement au Canada. Selon certains, un régime de changes flottants peut se traduire par une variabilité excessive du taux de change à court terme et, à l'occasion, par des déséquilibres persistants des taux de change, ce qui entraverait le mouvement d'intégration économique du continent favorisé par les accords de libre-échange conclus par le Canada avec les États-Unis (ALE) puis avec le Mexique (ALENA), et limiterait l'éventail des débouchés à l'exportation susceptibles d'être rentables¹. Par exemple, Courchene et Harris (1999) font valoir que, si un régime de changes flottants pose moins de problèmes aux producteurs de matières premières du fait que les prix de la plupart des ressources naturelles exportées sont déjà établis en dollars É.-U. et qu'il est relativement simple de se couvrir contre le risque de change, l'absence d'instruments de couverture à moyen ou long terme rend le secteur de la fabrication vulnérable aux variations de taux de change.

1. Cet effet n'est peut-être pas important. Selon les estimations de Gaston et Trefler (1997), les réductions tarifaires mises en œuvre dans le cadre de l'accord signé par le Canada et les États-Unis en 1988 expliquent seulement 9 à 14 % des pertes d'emploi subies dans le secteur de la fabrication entre 1989 et 1993; celles-ci seraient principalement dues à l'incidence conjuguée des restructurations amorcées par les sociétés avant 1989, d'une récession marquée et de l'orientation de la politique monétaire pendant cette période.

* Nous savons gré à Kevin Clinton et à James Powell de leurs commentaires et suggestions. Nous remercions Tracy Chan de son excellent soutien sur le plan technique.

Selon ces deux auteurs, le libre-échange nécessite des calculs de coût et des taux de change stables et prévisibles à cause du volume des échanges extérieurs et du degré de spécialisation qui l'accompagne. Or, à leur avis, un régime de changes flottants est synonyme de structures de coûts instables et imprévisibles.

Des préoccupations du même genre avaient été exprimées au cours des décennies qui avaient suivi l'effondrement du système de Bretton Woods, les variations des taux de change nominaux (et réels) — notamment les fluctuations marquées du dollar américain au début des années 1980 — ayant été bien plus fortes que ne l'avaient prévu les partisans des changes flottants et la volatilité supérieure des taux de change à court terme n'ayant affiché aucun signe d'atténuation au fil des ans. De surcroît, la variabilité des taux de change a été nettement plus élevée en régime de changes flottants, bien que celle des variables macroéconomiques n'ait pas augmenté, ce qui donne à penser que l'adoption de taux de change plus stables n'accroîtrait pas l'instabilité macroéconomique. Il est à noter également que la plupart des variations de taux de change étaient inattendues, comme en témoignent la fragilité des modèles de prévision du taux de change et l'incapacité des indicateurs de marché (comme les écarts de taux d'intérêt et les taux à terme) ou des sondages de signaler à l'avance les variations de grande ampleur.

Le fait que les variations de taux de change aient été plus prononcées qu'on s'y était attendu et se soient avérées difficiles à prévoir ne signifie pas forcément qu'elles aient eu un effet négatif. Peut-être était-il nécessaire d'avoir des variations plus importantes des taux de change, après l'effondrement du système de Bretton Woods, pour amortir les chocs économiques qui ont caractérisé cette période. En outre, un régime de changes fixes n'aurait pas permis de faire face à ces chocs sans la mise en place d'un contrôle des capitaux et des échanges extérieurs.

Trois questions fondamentales doivent être abordées lorsqu'on analyse l'effet que le taux de change peut avoir sur les décisions d'investissement. La première est le sens dans lequel s'exerce cet effet. Sur le plan microéconomique, le taux de change influe certainement sur les décisions de l'entreprise. À l'échelle de l'économie, par contre, il est plus probable que la relation joue dans les deux sens. Les tests de causalité que nous présentons révèlent que, si le taux de change réel ne semble pas se répercuter directement sur l'investissement (et vice-versa), il est possible qu'il ait un effet indirect, par l'entremise des bénéfices des entreprises.

La deuxième question tient à la nature de la variabilité du taux de change. Sous l'angle des effets susceptibles d'être exercés sur l'investissement, on peut distinguer deux grandes composantes : i) la volatilité à court terme et

ii) les déséquilibres persistants du taux de change (c'est-à-dire les écarts marqués par rapport aux valeurs fondamentales). Dans la mesure où la variabilité à court terme reste en deçà de certains seuils et correspond à la recherche du meilleur prix sur le marché (ou, tout simplement, à un niveau incompressible de bruit dans un régime de changes flottants), elle n'est guère susceptible d'exercer une influence importante sur les décisions d'investissement, qui s'inscrivent dans une perspective à long terme. La volatilité à court terme peut cependant influencer sur le calendrier des décisions d'investissement en présence d'imperfections du marché des capitaux. C'est pourquoi nous essayons de déceler, à l'aide de tests, les effets éventuels de la volatilité du taux de change réel à court terme sur l'investissement direct étranger et les flux d'investissements intérieurs (investissement total et achats de machines et matériel). Nous constatons, à l'aide des trois mesures de l'investissement que nous étudions, que la volatilité à court terme n'a pas d'effet sensible, à un horizon rapproché, sur l'investissement.

Par contre, les déséquilibres persistants du taux de change réel risquent davantage de fausser les décisions d'investissement, en entraînant à la fois un surinvestissement et un sous-investissement. La détection des déséquilibres de ce genre soulève des difficultés parce que leur existence, leur ampleur et leur persistance dépendent souvent du point de vue adopté et peuvent se ramener à des croyances concernant l'efficacité des marchés. Autrement dit, on ne s'entend pas sur la façon de mesurer les déséquilibres du taux de change réel². Malgré notre conviction que les marchés des changes sont fondamentalement efficaces et que les variations du dollar canadien reflètent la situation fondamentale de l'économie, nous apportons une modeste contribution à l'estimation des « déséquilibres de taux de change » en ayant recours à un filtre de Hodrick-Prescott (HP) et aux écarts observés par rapport à une équation de taux de change estimée. Dans les deux cas étudiés, nous constatons que les déséquilibres de taux de change n'ont pas d'effet important à court terme sur l'investissement.

La troisième question tient à l'interprétation qu'il convient de faire de nos résultats, au regard de la question initiale posée : le régime de changes flottants adopté par le Canada a-t-il nui d'une façon ou d'une autre à l'investissement dans notre pays? Nous tenons à préciser d'emblée que notre propos n'est pas de déterminer si les investissements ont été mal répartis (c'est-à-dire n'ont pas bénéficié aux « bons » secteurs), puisque nous ne nous penchons que sur l'investissement agrégé, ni si le pourcentage du stock de capital détenu par les étrangers a été modifié; nous voulons plutôt savoir si la variabilité du taux de change ou des déséquilibres plus persistants ont réduit l'investissement. Un examen des profils de réaction, dans le contexte

2. Williamson (1994) se penche sur ces questions.

des modèles vectoriels autorégressifs (VAR) que nous avons retenus, indique que les variations de taux de change (exprimées en niveau ou en volatilité) ne semblent pas avoir eu d'effet marqué sur l'investissement.

Voici le plan de l'étude. Nous passons en revue, à la section 1, différentes études traitant des liens possibles entre le taux de change et l'investissement direct étranger, tout en faisant état de certains résultats empiriques. Nous procédons de la même façon à la section 2, à l'égard de l'investissement intérieur. Quant à la section 3, elle présente de nouveaux résultats fondés sur l'emploi de modèles VAR, avant l'exposé de nos conclusions.

1 L'investissement direct étranger

1.1 Les théories

Nous essayons de déterminer l'effet de la variabilité du taux de change sur l'investissement direct étranger, mais il se pourrait que l'influence s'exerce dans l'autre sens³. Ainsi, une entrée de capitaux exogène pourrait entraîner une hausse ou une baisse du taux de change réel, selon qu'elle sert à financer des dépenses intérieures ou des investissements dans le secteur des biens échangeables ou dans celui des biens non échangeables sur le plan international (Dornbusch, 1973). Autre cas encore, une politique de stabilisation du taux de change pourrait se traduire par une appréciation de la monnaie en termes réels et une hausse des taux d'intérêt intérieurs, ce qui favoriserait les entrées de capitaux (Corbo, 1985). Une appréciation du taux de change réel ayant pour résultat un important déficit de la balance courante pourrait également inciter les entreprises étrangères à investir sur place par crainte de mesures protectionnistes.

Les entreprises opteront pour l'investissement direct à l'étranger plutôt que pour l'exportation uniquement dans la mesure où l'emplacement leur confère un avantage appréciable (notamment à cause de coûts de production inférieurs et de l'existence de mesures incitatives dans le pays d'accueil)⁴. Dunning (1988) intègre différents points de vue exprimés dans la littérature, empruntant divers éléments aux théories de l'organisation industrielle, de l'internalisation⁵ et de la localisation. Trois conditions doivent être réunies pour qu'il y ait investissement direct à l'étranger : il faut que i) l'entreprise dispose, par rapport à ses concurrents, de certains avantages propres, qui lui

3. On trouvera un exposé plus complet dans Kosteletou et Liargovas (2000).

4. McClain (1983) et Lizondo (1990) procèdent à un examen pénétrant de la littérature.

5. Selon la théorie de l'internalisation, l'investissement direct étranger découle de la volonté des entreprises de remplacer des opérations sur le marché par des opérations internes, dans le but notamment d'éviter les imperfections du marché des biens intermédiaires.

permettront d'accroître la rentabilité de l'entreprise acquise⁶; ii) il soit plus rentable pour l'entreprise d'exploiter ces avantages que de les vendre ou de les louer à d'autres entreprises; iii) il soit plus profitable pour l'entreprise d'utiliser ces avantages en combinaison avec des facteurs de production situés à l'étranger, faute de quoi les marchés étrangers seraient approvisionnés uniquement au moyen d'exportations⁷.

Aizenman (1992 et 1994) a élaboré un modèle dans lequel des producteurs neutres face au risque peuvent diversifier leurs activités à l'échelle internationale afin de rendre leur production plus flexible en cas de choc, en régime de libre accès aux pays étrangers. Il montre qu'un régime de changes fixes est plus propice à l'investissement direct étranger qu'un régime de changes flottants pour ce qui est tant des chocs réels que des chocs nominaux. Un régime de changes fixes permet de mieux protéger la production et les salaires réels contre l'effet des chocs monétaires et s'accompagne de profits anticipés plus élevés. Ces derniers donnent lieu à leur tour à des investissements intérieurs et étrangers (directs) supérieurs. Dans le cas des chocs de productivité, un régime de changes flottants réduit la variabilité de l'emploi et diminue les profits attendus, parce que le taux de change varie de manière à atténuer le choc. Dans ce modèle, les taux de change flottants limitent l'incitation des entreprises à se délocaliser vers le pays le plus productif, en amortissant les chocs de productivité.

L'investissement direct étranger peut également être considéré par l'entreprise comme une forme de diversification internationale de son portefeuille (c'est-à-dire que les décisions sont prises en fonction des caractéristiques de risque et de rendement des différents projets

6. Selon les tenants de la théorie de l'organisation industrielle, les entreprises étrangères possèdent des avantages qui sont transférables à l'étranger, sans toutefois pouvoir être acquis par les concurrents locaux. De plus, il faut que le marché de ces avantages soit imparfait, car autrement l'entreprise n'aurait pas intérêt à investir à l'étranger. Les imperfections du marché peuvent tenir à la différenciation des produits, aux compétences en commercialisation, à une technologie exclusive, aux compétences en gestion, à un accès inégal aux marchés de capitaux, aux économies d'échelle et à des distorsions du marché imputables à l'action de l'État.

7. Itagaki (1981) a formulé une théorie de l'entreprise multinationale en contexte d'incertitude du taux de change. Son modèle tient compte du régime fiscal, des prix de cession interne, du rapatriement des bénéfices, des intrants intermédiaires, du commerce intra-entreprise, des redevances, du choix de la monnaie de libellé et des opérations de couverture. Il montre que : i) les effets de l'incertitude sur la production et le volume des échanges extérieurs varient selon que la position de change est positive ou négative; ii) les volumes peuvent augmenter en situation d'incertitude. Il se peut donc que l'incertitude accroisse le commerce international et les investissements à l'échelle mondiale. Voir aussi Itagaki (1987).

d'investissement possibles). Il reste que, pour que la volonté de diversification puisse expliquer l'investissement direct étranger, il faut abandonner l'hypothèse de perfection des marchés de capitaux. L'hypothèse relative aux imperfections du marché fournit les conditions nécessaires, mais non suffisantes, pour l'investissement direct étranger. En l'absence d'autres imperfections, ni le risque de change, ni les déséquilibres de taux de change ne sont nécessaires ou suffisants pour que des investissements directs soient observés. Ils peuvent toutefois motiver indirectement certains investissements directs. Diverses thèses ont été formulées dans cet ordre d'idées.

Aliber (1970) propose une explication fondée sur le risque de change. Selon lui, les entreprises des pays à monnaie forte disposent d'un avantage lorsqu'il s'agit d'investir à l'étranger⁸. On ne sait pas trop, cependant, pourquoi les opérations de couverture ou la diversification devraient bénéficier uniquement aux entreprises des pays à monnaie forte, ni pourquoi les investisseurs persistent dans leur ignorance ou leur « myopie ». Selon un autre raisonnement, une information incomplète, qui rend le recours aux capitaux externes plus coûteux que le financement interne, peut mener à une situation où les effets de richesse découlant des variations du taux de change influent sur les flux d'investissement direct étranger (Froot et Stein, 1991). En diminuant la richesse relative des agents de l'économie nationale, une dépréciation de la monnaie nationale peut favoriser l'acquisition d'avoirs intérieurs par l'étranger.

1.2 Les faits observés

Si la plupart des hypothèses qui tentent d'expliquer les flux d'investissement direct étranger reposent sur certaines bases empiriques, aucune ne bénéficie d'appuis suffisants (Lizondo, 1990). Ce sont probablement les théories de l'organisation industrielle qui ont gagné le plus d'adeptes. Elles semblent expliquer mieux que les autres les investissements intrasectoriels entre pays et la répartition inégale des investissements directs étrangers d'un pays à l'autre.

8. Aliber fait le postulat que, bien que les entreprises qui investissent à l'étranger perçoivent des bénéfices exprimés dans une monnaie dépréciée, le marché calcule la valeur actualisée du flux de revenus provenant du pays d'accueil différemment selon qu'il est obtenu par une entreprise nationale ou étrangère. Cela pourrait être dû à trois choses : les investisseurs ignorent quelle proportion du revenu de l'entreprise provient de pays à monnaie dépréciée, l'entreprise nationale peut offrir à l'investisseur un portefeuille diversifié à meilleur marché qu'il ne pourrait l'obtenir lui-même ou elle est plus efficace dans la couverture des risques. Des études consacrées aux investissements directs étrangers des entreprises de divers pays (États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne, France et Canada) ont débouché sur des résultats compatibles avec cette hypothèse (Agarwal, 1980).

On a constaté qu'une volatilité supérieure du taux de change s'accompagnait de *sorties* plus importantes d'investissement direct des États-Unis vers le Canada, la France, l'Allemagne et le Japon (Cushman, 1985), de même que par des *entrées* plus fortes de capitaux venant de ces pays (Cushman, 1988). Par contre, Bailey et Tavlas (1991) n'ont pu déceler d'effet négatif de la volatilité ou des déséquilibres des taux de change sur les investissements directs réels aux États-Unis pendant la période de taux de change flottants⁹. Caves (1989) s'est penché sur la sensibilité des flux d'investissement direct à destination des États-Unis aux taux de change de 15 pays de 1977 à 1985¹⁰. Il constate qu'une croissance plus rapide dans ce pays favorise une hausse des entrées d'investissement direct étranger. Une appréciation du dollar É.-U. tend à réduire les flux d'investissement direct étranger, mais ces derniers ne semblent pas réagir aux anticipations en matière de taux de change. Toutes choses égales par ailleurs, des cours plus bas (plus élevés) en bourse aux États-Unis (à l'étranger) favorisent les entrées d'investissement direct. Caves conclut que l'aversion pour le risque pourrait bien attirer les investissements étrangers plutôt que de les repousser¹¹. À l'appui de leur théorie, Froot et Stein (1991) observent que les périodes de baisse du dollar américain se sont accompagnées d'un accroissement des entrées d'investissement direct entre 1978 et 1988. Stevens (1993 et 1998) a toutefois jugé que leurs résultats n'étaient guère robustes. Lorsqu'on étend la période d'estimation jusqu'à 1991, le coefficient devient non significatif.

Goldberg et Kolstad (1995) étudient l'effet de la variabilité du taux de change à court terme sur les flux bilatéraux d'investissement direct étranger entre les États-Unis, d'une part, et le Canada, le Japon et le Royaume-Uni,

9. Mann (1989) se sert d'un modèle hybride basé sur des effets de portefeuille et les principes de l'organisation industrielle pour étudier les investissements directs japonais dans 12 secteurs d'activité aux États-Unis. À l'issue de ses tests, il n'a pu trouver d'indication que le taux de change jouait un rôle important dans les décisions d'investissement.

10. Il fait valoir que les taux de change ont un effet sur les entrées d'investissement direct par deux canaux. En premier lieu, ils influent sur les coûts et les revenus réels des entreprises. L'effet net produit sur l'investissement direct étranger est cependant ambigu, car il dépend de la proportion des intrants importés et de la production exportée. En second lieu, les taux de change influent sur les entrées d'investissement direct par l'entremise des anticipations : lorsqu'il se produit une dépréciation mais qu'on s'attend à ce qu'elle s'inverse par la suite, les entrées d'investissement direct tendent à augmenter, les investisseurs cherchant à profiter du redressement escompté de la monnaie considérée pour réaliser des plus-values.

11. McClain (1983) constate qu'une monnaie plus forte (en termes réels) entraîne dans certains pays (quatre sur huit) des sorties d'investissement direct accrues à destination des États-Unis. Il se peut en outre qu'à la fin des années 1970, les faibles cours des actions dans ce pays aient incité les investisseurs canadiens, britanniques, japonais et français à investir directement aux États-Unis. À son avis, les résultats ne sont toutefois guère concluants.

d'autre part, entre 1978 et 1991, à l'aide d'un modèle fondé sur le principe de l'aversion pour le risque. Ils constatent que la variabilité du taux de change a eu un effet positif et statistiquement significatif sur quatre de ces six flux d'investissement direct étranger bilatéraux : la variabilité du taux de change réel a accru la part des investissements américains au Canada et au Japon, de même que celle des investissements canadiens et britanniques aux États-Unis. De plus, le taux de change *en niveau*, incorporé à titre de variable supplémentaire, s'accompagne du signe attendu dans toutes les régressions : une dépréciation de la monnaie du pays d'origine provoque une baisse de la part des investissements de ce pays à l'étranger. Ces effets ne sont toutefois ni importants, ni statistiquement significatifs. Kosteletou et Liargovas (2000) examinent la relation entre les flux d'investissement direct étranger et le taux de change réel dans un modèle à équations simultanées à l'aide de données annuelles allant de 1960 à 1997 et portant sur un large échantillon de pays industriels (ne comprenant pas, cependant, le Canada). Ils observent que, dans la plupart des pays, une appréciation du taux de change réel donne lieu à une augmentation des entrées d'investissement direct.

L'ambiguïté des résultats empiriques dont fait état la littérature rappelle celle de nombreuses études consacrées à la relation entre l'incertitude du taux de change et le niveau des échanges extérieurs. Une volatilité supérieure du taux de change a un effet ambigu sur ce dernier, en théorie, parce qu'elle crée des possibilités de profit et rend plus incertains les profits réalisés à l'exportation sur les ventes facturées en devises. L'effet de la volatilité dépend du degré d'aversion pour le risque et de l'exposition au risque¹². L'idée selon laquelle la volatilité des taux de change nuit au commerce international est séduisante sur le plan intuitif parce que cette volatilité accroît le risque commercial et perturbe la planification, mais l'effet net n'est pas évident si l'on tient compte du fait que les entreprises peuvent diversifier leurs débouchés, utiliser des facteurs de production aussi bien dans leur pays d'origine qu'à l'étranger, adopter des modalités de facturation souples et recourir à des opérations de couverture.

Il n'y a donc rien d'étonnant à ce qu'un survol de la littérature empirique se solde en général soit par l'absence d'une relation entre la variabilité mesurée du taux de change et le niveau des échanges extérieurs, soit, dans le meilleur

12. Même quand l'entreprise nourrit une aversion pour le risque, un accroissement de celui-ci n'entraîne pas nécessairement une diminution des activités risquées. Par exemple, comme les entreprises ayant une forte aversion pour le risque s'inquiètent du pire scénario possible, il se peut que, lorsque le risque augmente, elles exportent davantage afin d'éviter une contraction prononcée de leur chiffre d'affaires. En outre, une variabilité plus marquée des taux de change s'accompagne aussi d'une hausse de la probabilité de réaliser des profits importants. Côté (1994) consacre un exposé plus complet à cette question.

des cas, par des résultats ambigus¹³. Des partisans des taux de change fixes ont également exprimé la crainte que des déséquilibres importants des taux de change n'aient un effet d'hystérèse sur les échanges extérieurs. Cependant, les observations n'étaient généralement pas cette hypothèse dans le cas des États-Unis (Krugman, 1990) et du Canada (Amano, Beaulieu et Schembri, 1993)¹⁴.

2 L'investissement intérieur

2.1 Les théories

L'effet de l'incertitude sur les dépenses d'investissement est ambigu. Une incertitude plus marquée des prix peut amener des entreprises concurrentielles neutres face au risque à accroître leurs investissements (Hartman, 1972; Abel, 1983)^{15, 16}. En revanche, les études consacrées aux investissements irréversibles (Pindyck, 1991) montrent qu'une incertitude accrue retarde les investissements des entreprises neutres face au risque si i) il est plus coûteux de réduire le stock de capital que de l'augmenter et que ii) les entreprises se trouvent en régime de concurrence imparfaite (Caballero, 1991). Si ces deux conditions sont respectées, une hausse de l'incertitude des prix fait que les entreprises craignent davantage d'avoir trop de capital que de ne pas en avoir assez — de sorte qu'elles investissent moins.

13. Voir Fonds monétaire international (1984) et Côté (1994). Selon Klaassen (1999), la raison pour laquelle il est difficile de déceler un effet significatif du risque de change sur les échanges extérieurs tient au délai nécessaire pour observer un effet de ce genre. Un examen des échanges entre les États-Unis et leurs partenaires du G7 amène Klaassen à conclure que les décisions d'exportation dépendent principalement du taux de change prévu à l'horizon de un an. Le degré de risque associé au taux de change à cet horizon semble relativement constant dans le temps. Les idées reçues à ce sujet ont été contestées dans des études récentes. Par exemple, Frankel (1997) et Rose (2000) constatent qu'une stabilité accrue des taux de change a des effets positifs importants sur le niveau des échanges extérieurs, notamment lorsque les pays en cause se joignent à une union monétaire.

14. Giovannetti et Samiei (1995) analysent les données américaines, allemandes et japonaises sur l'exportation de biens manufacturés de 1975 à 1993, pour conclure à l'existence d'un effet d'hystérèse marqué uniquement dans le cas du Japon.

15. Ce résultat est dû à l'inégalité de Jensen. Si la productivité marginale du capital est convexe par rapport au prix, une augmentation de l'incertitude des prix qui ne modifie pas la moyenne accroît le rendement attendu d'une unité supplémentaire de capital et stimule donc l'investissement.

16. Selon certains auteurs, l'aversion pour le risque (Craine, 1989) et le rationnement du crédit (Greenwald, Stiglitz et Weiss, 1984) pourraient également expliquer l'effet négatif qu'une incertitude accrue exerce sur l'investissement.

Il ne s'agit pas uniquement de décider *si* l'investissement se fera, mais aussi *quand* il sera réalisé. Le modèle de Dixit-Pindyck détermine une plage d'inactivité liée au prix du produit, dans laquelle il est avantageux pour l'entreprise d'attendre (valeur d'option de l'attente) ou de retarder ses décisions d'investissement. Dixit qualifie cette vision de l'investissement de « théorie de l'inertie optimale » (Dixit, 1992, p. 109). Les entreprises qui se refusent à investir quand les taux de rendement courants dépassent de beaucoup le coût du capital veulent peut-être, dans une optique de calcul optimal, s'assurer que ces conditions ne sont pas passagères. Dans ce modèle, l'investissement est réalisé si le prix dépasse la borne supérieure de la plage et est abandonné s'il se situe en-deçà de la borne inférieure. Il faut donc voir dans quelle mesure un déséquilibre plus prononcé des taux de change ou une volatilité accrue de ces derniers influencerait sur l'étendue de la plage d'inactivité et la partie supérieure de la distribution des prix (c'est-à-dire la fréquence à laquelle les dépenses d'investissement sont engagées).

S'appuyant sur ce raisonnement, Darby et coll. (1998) montrent qu'une hausse de la variabilité du taux de change peut en fait exercer un effet positif sur l'investissement. C'est le cas dans les secteurs où la « valeur à la casse » d'un investissement est faible et où le risque de se retrouver avec un stock de capital non désiré sur les bras est élevé. Cela peut également arriver lorsque l'accroissement de l'incertitude est important ou que l'incertitude est faible au départ et que le coût d'option de l'attente, par opposition à celui de l'investissement, est élevé. Une stabilité supérieure du taux de change tendrait à favoriser l'investissement dans les secteurs où la productivité est relativement faible, la valeur à la casse élevée et le coût d'option de l'attente faible (par exemple le secteur tertiaire). Une stabilité plus grande du taux de change aurait cependant tendance à réduire l'investissement dans les branches d'activité où la valeur à la casse est faible (par exemple les services d'utilité publique) ou le coût d'entrée est élevé (par exemple la recherche-développement et les activités technologiques de pointe), ou encore dans les secteurs présentant à la fois une forte valeur à la casse et un coût d'option de l'attente élevé (par exemple les services financiers).

Le taux de change peut aussi influencer sur l'investissement en se répercutant sur le coût des biens d'équipement importés ou, comme certains l'ont avancé, par son effet sur l'environnement concurrentiel. Lafrance et Schembri (2000) analysent ces questions dans leur étude de l'incidence que les variations du taux de change réel pourraient avoir sur la croissance de la productivité. L'hypothèse ayant trait au rôle protecteur du taux de change veut qu'une dépréciation du taux de change réel puisse être nuisible à la croissance de la productivité dans un pays parce qu'elle protège les entreprises intérieures contre la concurrence étrangère, réduisant ainsi leur incitation à engager des investissements susceptibles d'accroître la

productivité. Cette hypothèse est cependant incompatible avec un comportement de maximisation des profits et suppose des marchés de capitaux relativement inefficients¹⁷. Lafrance et Schembri font également observer que la dépréciation réelle du dollar canadien au cours des années 1990 a très probablement contribué à l'écart de croissance de la productivité constaté entre le Canada et les États-Unis en rendant plus coûteux les machines et le matériel importés et en réduisant le coût du travail par rapport à celui du capital. Ils signalent cependant que cette dépréciation réelle a été le résultat de facteurs fondamentaux, de sorte qu'elle se serait produite peu importe le régime de change en place.

2.2 Les faits observés

Baxter et Stockman (1989) se servent d'un échantillon de 49 pays pour comparer le comportement affiché par la production, la consommation, les échanges extérieurs et les taux de change réels depuis la guerre sous divers régimes de change. Hormis une variabilité plus grande des taux de change en régime de flottement, ils ne constatent guère de différences systématiques dans le comportement des agrégats macroéconomiques ou des échanges entre pays selon le régime de change appliqué¹⁸. En outre, dans le cas du Canada, rien n'indique que les modifications de la variabilité du solde commercial soient imputables aux changements de régime de change. Rose (1994 et 1995) ainsi que Flood et Rose (1995) se penchent sur l'évolution de variables macroéconomiques clés (mais non sur celle de l'investissement) sous divers régimes de change. Ils concluent que le régime de change n'a pas d'effet significatif sur la volatilité des autres variables macroéconomiques; par conséquent, la volatilité des taux de change nominaux serait due en grande partie à des facteurs non fondamentaux et pourrait être éliminée à peu de frais.

Par contre, Caporale et Pittis (1995) concluent que le régime de change tire bel et bien à conséquence. Ils examinent l'évolution d'un certain nombre de variables macroéconomiques clés sous divers régimes de change (à l'aide de données mensuelles allant de 1960 à 1991 et portant sur 18 pays de l'OCDE), en étudiant la persistance, la volatilité et l'importance relative des

17. L'hypothèse sous-jacente est que les dirigeants d'entreprise visent l'obtention de résultats « satisfaisants » plutôt qu'une maximisation des profits, que les actionnaires sont peu attentifs à la valeur de l'entreprise et que les marchés des capitaux et des produits ne sont pas concurrentiels.

18. À noter que, selon une étude antérieure consacrée par le FMI à la formation de capital fixe dans le G7 de 1960 à 1982, rien ne prouve vraiment que le taux d'investissement ait diminué dans les pays industrialisés pendant la période de taux de change flottants (FMI, 1984, p. 28).

chocs symétriques (ressentis à l'échelle mondiale) et asymétriques (propres à un pays) dans le cycle économique. Le chômage et les taux d'intérêt réels sont plus persistants en régime de changes flottants, tandis que la production industrielle et les taux de change réels le sont moins. Une analyse des composantes principales révèle que, depuis l'effondrement du système de Bretton Woods, la corrélation des cycles économiques est plus marquée à l'échelle internationale et que les évolutions cycliques sont devenues moins spécifiques à chaque pays.

Dans une série d'articles, José Campa et Linda Goldberg étudient l'effet que le taux de change pourrait exercer sur les politiques d'investissement et de prix des entreprises manufacturières aux États-Unis et dans d'autres grands pays¹⁹. Ils se servent fondamentalement d'un modèle d'investissement fondé sur les coûts d'ajustement qui tient compte des exportations ainsi que de l'utilisation de facteurs de production importés, deux éléments qui exposent les producteurs aux variations du taux de change. L'investissement est fonction de la rentabilité marginale du capital. Les variations du taux de change peuvent influencer sur la rentabilité en se répercutant sur les prix intérieurs et à l'exportation, ainsi que sur le coût des intrants importés. L'effet des fluctuations du taux de change sur la rentabilité et les décisions d'investissement de l'entreprise dépendent de la vocation internationale de cette dernière ainsi que de la structure concurrentielle du secteur où elle est active. Toutes choses égales par ailleurs, les secteurs très concurrentiels devraient réagir davantage aux variations du taux de change. La sensibilité de l'investissement à la rentabilité marginale attendue du capital diminue dans les branches d'activité à taux de dépréciation et à coût d'ajustement élevés, ainsi que dans les secteurs qui accordent peu d'importance aux profits anticipés.

Campa et Goldberg (1995) signalent que l'effet du taux de change sur l'investissement peut varier avec l'importance relative des exportations et des importations au fil du temps. Alors que, durant les années 1970, les entreprises manufacturières américaines étaient davantage orientées vers l'exportation, elles étaient devenues bien plus enclines à importer vers le début des années 1980. Aussi l'appréciation du taux de change a-t-elle réduit l'investissement dans le secteur des biens durables dans les années 1970, mais l'a stimulé après 1983. La volatilité du taux de change a certes

19. Campa et Goldberg (1997) établissent l'importance que revêtent les exportations et les importations pour le secteur de la fabrication au Canada, aux États-Unis, au Japon et au Royaume-Uni. Ils font remarquer que, alors qu'aux États-Unis la vocation internationale de ce secteur a fluctué selon les périodes, elle s'est accentuée de façon constante au Canada (p. 60); entre 1974 et 1993, la part relative des exportations et des importations dans la production a en fait doublé dans le secteur canadien de la fabrication.

déprimé l'investissement, mais l'effet a été peu marqué. Campa et Goldberg (1999) s'efforcent d'étendre leurs résultats en procédant à l'estimation de leur modèle pour les branches manufacturières des États-Unis, du Royaume-Uni, du Canada et du Japon classées au niveau à deux chiffres. Ils constatent que, quel que soit le pays, l'effet du taux de change sur l'investissement est généralement négligeable dans les secteurs à forte marge bénéficiaire. Par contre, la sensibilité de l'investissement au taux de change est assez marquée dans les secteurs à faible marge. Chose étonnante, ils n'observent aucun effet important au Canada, que les marges bénéficiaires soient faibles ou élevées.

3 Vérification empirique de l'effet du taux de change sur l'investissement

Notre propos est ici de voir si les variations du taux de change réel ont pu avoir un effet sensible sur l'investissement au cours de la période récente, caractérisée par un régime de changes flottants.

Si le taux de change peut être considéré comme exogène au niveau de l'entreprise, cette hypothèse est discutable au niveau macroéconomique. Étant donné que nous nous intéressons aux relations macroéconomiques, le taux de change et l'investissement devraient être traités comme des variables interactives. De plus, compte tenu du caractère prospectif des décisions d'investissement, il importe d'utiliser un cadre qui permette de procéder à une analyse dynamique plus détaillée.

Pour tenir compte à la fois des effets de rétroaction et des effets dynamiques, nous avons choisi pour notre analyse un cadre vectoriel autorégressif (VAR). Dans les modèles VAR, toutes les variables sont considérées comme endogènes, et l'analyse des structures dynamiques peut prendre bien des formes. Une représentation autorégressive permet d'appliquer des tests de causalité à la Granger, tandis qu'une représentation moyenne mobile permet d'estimer les réactions dynamiques aux chocs. Bien que ces deux types d'effets soient liés, leur examen fournit des renseignements distincts et complémentaires²⁰.

20. Par exemple, une réaction non nulle d'une variable à un choc touchant une autre variable n'implique pas nécessairement l'existence d'un lien de causalité à la Granger entre ces deux variables (Dufour et Tessier, 1993; Dufour et Renault, 1998).

3.1 Tests de causalité à la Granger

Un test de causalité à la Granger permet de mesurer l'importance que revêt une variable pour la prévision d'une autre²¹. Dans un cadre VAR, l'absence de causalité à la Granger se caractérise par un nombre fini de restrictions linéaires appliquées à un sous-ensemble de paramètres qu'il est facile de tester. Bien que la formulation du lien de causalité ne dépende pas des propriétés de stationnarité des séries étudiées, l'inférence statistique dans le cas d'un système non stationnaire ou cointégré découle de propriétés asymptotiques très irrégulières, pour lesquelles les valeurs critiques usuelles ne sont valides que dans des conditions bien particulières (Sims, Stock et Watson, 1990; Toda et Phillips, 1994)²². Pour contourner ce problème, Toda et Yamamoto (1995) montrent que, dans des systèmes non stationnaires (où toutes les variables sont intégrées d'ordre 1), l'absence de causalité peut être testée sur des variables en niveau à l'aide des valeurs critiques usuelles²³. Ce résultat se vérifie que les variables soient cointégrées ou non. Toda et Yamamoto font appel à une technique d'augmentation du nombre de retards, c'est-à-dire qu'ils estiment un processus VAR d'ordre $p + 1$ lorsque le nombre véritable de retards est p ²⁴. Les tests sont fondés sur les matrices de coefficients estimés qui correspondent aux p premiers retards seulement. Remarquons que, même si cette méthodologie est invariante asymptotiquement, elle peut diminuer la puissance des tests sur des échantillons finis (Yamada et Toda, 1998).

Soit $x_t = (x_{1t}, \dots, x_{Nt})'$ un vecteur de N séries chronologiques pour lesquelles nous estimons un VAR d'ordre p :

$$x_t = \sum_{k=1}^p \Pi_k x_{t-k} + u_t,$$

21. Plus précisément, nous dirons qu'une série chronologique Y_t cause X_t sous réserve de la variable Z_t , au sens de Granger, si l'ensemble des observations de Y jusqu'au temps t peut aider à prédire X_{t+1} lorsqu'on se sert également des observations correspondantes de X et Z jusqu'au temps t . Étant donné que l'ensemble d'informations n'est composé que d'observations passées, on peut aussi interpréter la causalité à la Granger comme un type de « précedence » temporelle.

22. Par exemple, en l'absence de cointégration, il est toujours possible d'estimer un VAR où les variables sont exprimées en différences premières et d'appliquer le test de Fisher habituel.

23. Les tests de racine unité sont présentés au Tableau 1. À l'exception des mesures de l'investissement réel, les trois tests auxquels nous recourons ne permettent pas de déterminer si les séries sont ou non stationnaires. Suivant l'avis de Phillips (1998) en pareil cas, nous considérons que ces séries sont intégrées d'ordre 1.

24. L'ordre des VAR que nous estimons a été déterminé à l'aide du critère d'information d'Akaike.

Tableau 1
Tests de racine unité (1970T1 – 2000T1)

| | ADF ^a | PP ^a | KPS ^b |
|--------------------------|------------------------|------------------------|---------------------|
| ITOT ¹ | 0,0448 | 0,1736 | 1,531 ^{**} |
| IM&M ² | 1,2280 | 2,0522 | 1,695 ^{**} |
| IDE ³ | - 1,9156 | - 6,9103 ^{**} | 0,292 |
| TXCH ⁴ | - 1,0464 | - 1,0064 | 1,104 ^{**} |
| MVOL ⁵ | - 2,4747 | - 3,3849 ^{**} | 0,417 [*] |
| BÉNÉF ⁶ | - 3,4986 ^{**} | - 2,3450 | 0,488 ^{**} |
| Valeurs critiques | | | |
| 5 % | - 2,89 | - 2,89 | 0,463 |
| 10 % | - 2,58 | - 2,58 | 0,347 |

a. L'hypothèse nulle est la non-stationnarité (racine unité).

b. L'hypothèse nulle est la stationnarité.

Un simple astérisque indique un rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 10 %.

Un double astérisque indique le rejet de l'hypothèse nulle au seuil de 5 %.

Les retards selon la méthode augmentée de Dickey-Fuller (ADF) ont été choisis par estimation récursive, les retards non significatifs étant éliminés jusqu'à ce qu'on en trouve un qui soit significatif.

1. ITOT : rapport de l'investissement total au PIB en termes réels

2. IM&M : rapport de l'investissement en machines et matériel au PIB en termes réels

3. IDE : rapport de l'investissement direct étranger au PIB

4. TXCH : taux de change effectif réel

5. MVOL : volatilité du taux de change nominal

6. BÉNÉF : rapport des profits au PIB en termes nominaux

où u_t représente le processus générateur de chocs. L'hypothèse nulle, $H_0: x_{it} \not\rightarrow x_{jt}$, se caractérise par les contraintes suivantes :

$$\pi_{ji,k} = 0, \quad k = 1, \dots, p,$$

où $\pi_{ji,k}$ est le ji^e élément associé à la matrice π_k . Le rapport des vraisemblances sert à déduire l'absence de causalité :

$$\lambda_{RV} = 2[L(\hat{\Pi}) - L(\hat{\Pi}^0)],$$

où $L(\hat{\Pi})$ est la fonction logarithmique de vraisemblance que l'on obtient lorsque l'estimateur n'est pas soumis à la contrainte d'absence de causalité, et $L(\hat{\Pi}^0)$ celle obtenue quand il y est soumis. Selon l'hypothèse nulle, la statistique λ_{RV} suit la même loi que $\chi^2(p)$, où p correspond à l'ordre du VAR.

Étant donné que notre principal objectif est d'estimer la relation dynamique entre diverses mesures de l'investissement et le taux de change réel²⁵, nous nous penchons dans un premier temps sur plusieurs systèmes à trois variables dans lesquels entrent le rapport de l'investissement réel au PIB, le taux de change réel (TXCH) en niveau ou une estimation du déséquilibre de taux de change, et notre mesure de la volatilité du taux de change (MVOL)²⁶.

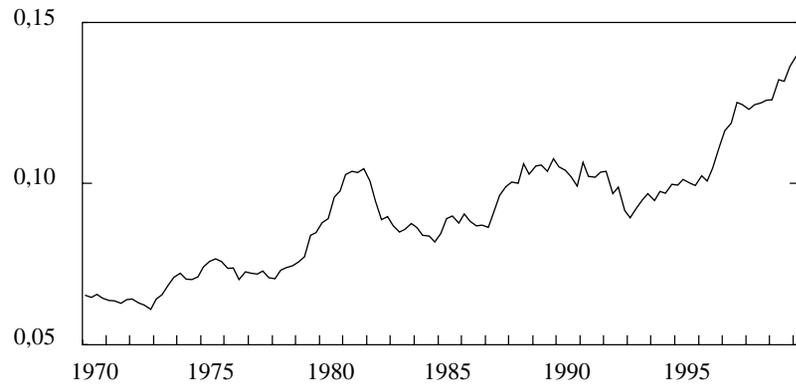
Nous examinons trois mesures différentes de l'investissement : l'investissement total, l'investissement en machines et matériel et l'investissement direct étranger. Les données vont du premier trimestre de 1970 au premier trimestre de 2000. Signalons que la part des investissements intérieurs dans le PIB affiche une nette tendance à la hausse, faisant plus que doubler au cours de la période considérée (Figures 1 et 2). La forte augmentation de la part des investissements dans le PIB au milieu des années 1990 est due à l'explosion des investissements en informatique et à la croissance des activités dites de la « nouvelle économie ». Les investissements directs, quant à eux, évoluent en dents de scie (Figures 3 et 4). Les années 1990 se sont caractérisées par une hausse marquée tant des entrées nettes que des sorties nettes, en raison de l'intégration croissante des économies du Canada et des États-Unis, après l'entrée en vigueur de l'ALE en 1989 et de l'ALENA en 1993. De prime abord, il semblerait difficile, au vu de ces tendances, de soutenir que le régime de changes flottants a eu un effet négatif appréciable sur l'investissement.

Nous faisons appel à deux mesures pour examiner les déséquilibres de taux de change réels. La première, DHP, repose sur les déséquilibres du taux de change réel, c'est-à-dire les écarts de celui-ci par rapport à un « sentier d'équilibre » estimé au moyen d'un filtre HP. La seconde, DSD, est fondée sur les écarts par rapport aux valeurs obtenues en effectuant une simulation dynamique à l'aide d'une variante récente de l'équation de taux de change

25. Le régime de change se définit en termes nominaux alors qu'en théorie, les flux d'investissement réels devraient réagir aux variations du taux de change réel. Notre mesure de la volatilité est toutefois définie par rapport au taux de change nominal, puisqu'on ne dispose pas de statistiques mensuelles sur l'indice implicite des prix du PIB. Cette distinction ne tire peut-être pas à conséquence en pratique, étant donné que les taux de change nominal et réel évoluent de manière très parallèle (Finn, 1999).

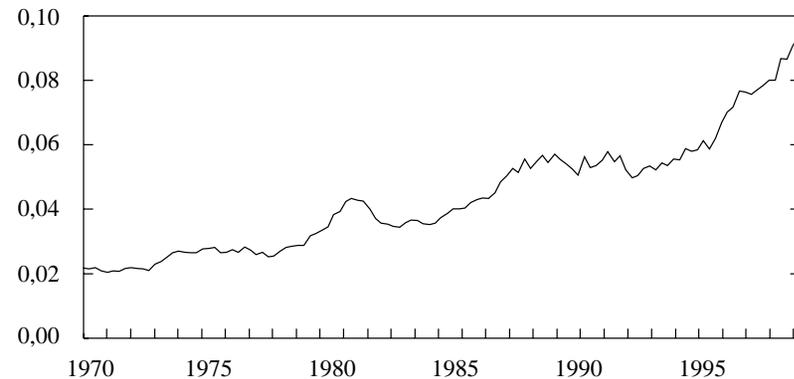
26. L'étude de la part des investissements dans le PIB a l'avantage d'éliminer les tendances communes qui pourraient influencer sur les deux variables. De plus, si l'on envisage séparément l'investissement et la production dans le VAR, la production explique presque en totalité la dynamique de l'investissement. Les covariations prononcées qui existent entre ces variables sont bien comprises, ainsi que le fait remarquer Shapiro (1986), entre autres auteurs.

Figure 1
Investissement total/PIB*



* En termes réels

Figure 2
Investissement en machines et matériel/PIB*



* En termes réels

Figure 3
Entrées d'investissement direct/PIB

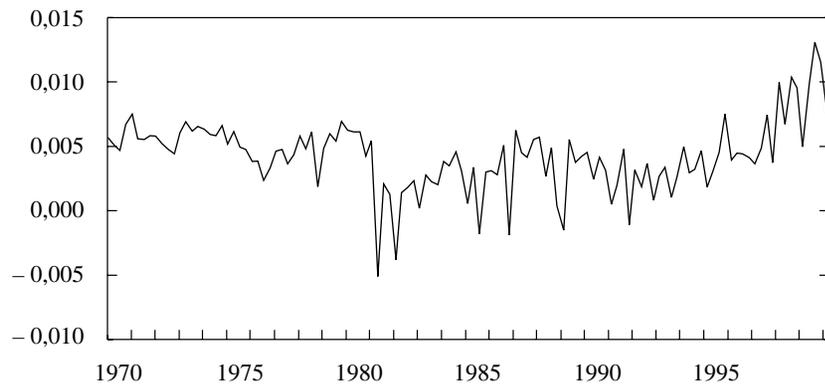
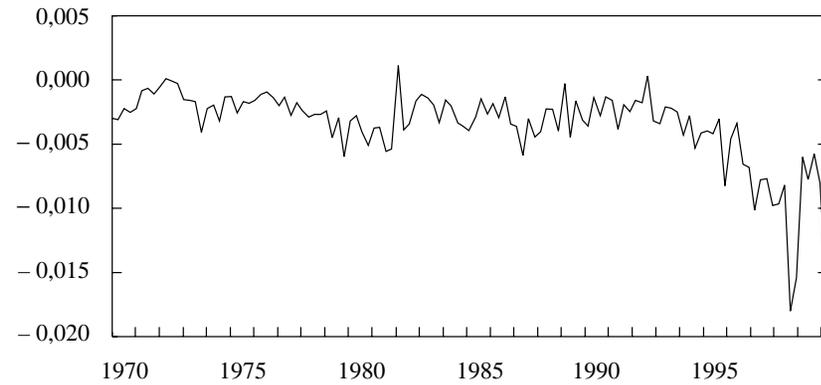


Figure 4
Sorties d'investissement direct/PIB



d'Amano et van Norden (1995)²⁷. Étant donné que ce dernier taux de change est défini de manière bilatérale, nos mesures des déséquilibres de taux de change sont exprimées en fonction du taux de change Canada–États-Unis²⁸. La volatilité est exprimée par la moyenne, calculée sur les 24 mois précédents, de l'écart-type mensuel du taux de change effectif nominal.

Sur l'ensemble des 30 dernières années, le dollar canadien a perdu environ 20 % de sa valeur en termes effectifs réels, bien que ce mouvement n'ait pas été continu (Figure 5). La période de dépréciation la plus prononcée et la plus longue a eu lieu au cours des années 1990, alors que la part des investissements dans le PIB a grimpé en flèche. Notre mesure de la volatilité affiche des sommets et des creux périodiques, ce qui donne à penser que les investisseurs sont peut-être en mesure d'établir des bornes réalistes pour encadrer la volatilité du dollar canadien (Figure 6). Les simulations fondées sur le filtre HP et l'équation d'Amano et van Norden sont illustrées à la Figure 7. Il s'agit dans le second cas d'une simulation dynamique, fondée sur l'emploi de paramètres estimés sur la totalité de l'échantillon. Signalons que les deux mesures indiquent des périodes différentes de surévaluation ou de sous-évaluation possibles du dollar canadien par rapport à la devise américaine, ce qui offre des moyens distincts de vérifier l'influence des déséquilibres de taux de change.

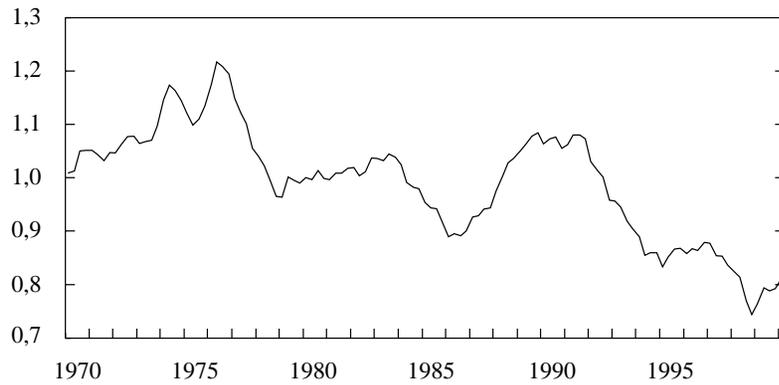
Les résultats des tests de causalité sont présentés aux Tableaux 2, 3 et 4. Les risques de première espèce indiquent que, pour tous les VAR considérés, nous ne pouvons jamais accepter l'hypothèse que la volatilité joue un rôle informatif appréciable dans la dynamique de l'investissement. Les deux mesures des déséquilibres de taux de change débouchent sur une conclusion analogue. Seul le niveau du taux de change réel semble causer, au sens de Granger, l'investissement. Ce résultat est observé pour les trois mesures de l'investissement.

La relation de causalité à la Granger n'exprime que la prévisibilité à l'horizon d'une période. Compte tenu, cependant, du caractère prospectif des décisions d'investissement, il vaut la peine d'étudier cette relation à plus long terme. Dufour et Renault (1998) ont généralisé le principe du test de causalité à la Granger afin de l'appliquer à n'importe quel horizon h (qui peut prendre une valeur infinie). Tester la causalité pour plusieurs horizons est une opération complexe, mais Dufour et Renault montrent que, dans des conditions spéciales, on peut y parvenir en combinant tout simplement des

27. Djoudad, Murray, Chan et Daw (2001) décrivent l'équation plus en détail.

28. Étant donné que les États-Unis ont un poids de 0,86 dans l'indice C-6 des cours du dollar canadien pondérés par le commerce, il n'y a guère de différence, dans le cas du Canada, entre le taux de change bilatéral et le taux de change effectif vis-à-vis des devises composant l'indice C-6. L'indice C-6 est décrit par Antia et Lafrance (1999).

Figure 5
Taux de change effectif réel (indice C-6)*



* Devises étrangères/dollar canadien

Figure 6
Volatilité du taux de change nominal

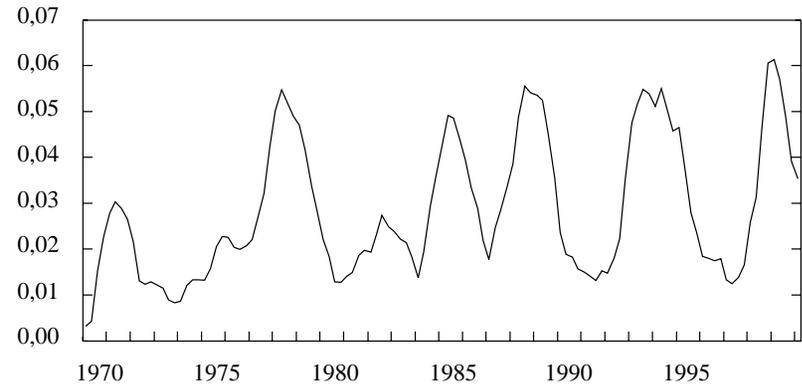


Figure 7
Déséquilibres de taux de change

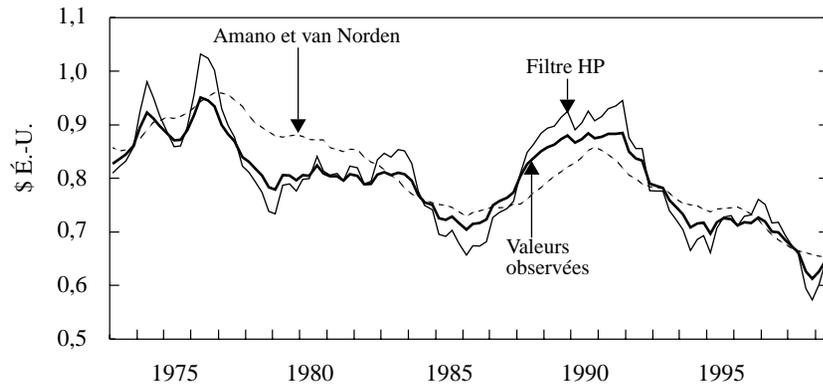


Figure 8
Bénéfices/PIB

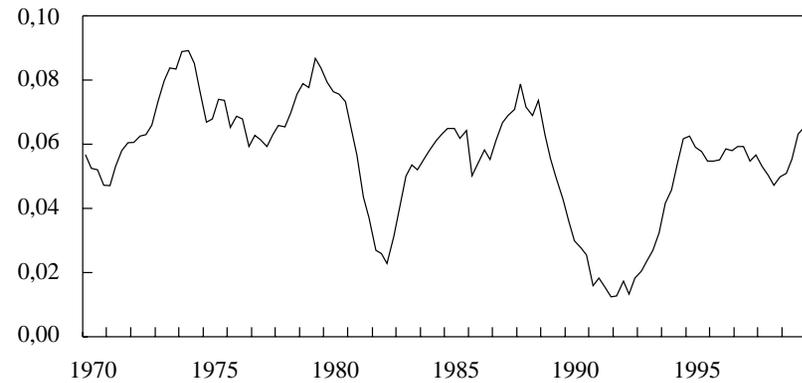


Tableau 2
VAR à trois variables (I, TXCH, MVOL)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|----------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| $TXCH \rightarrow I$ | 0,02 | 0,01 | 0,05 |
| $MVOL \rightarrow I$ | 0,91 | 0,99 | 0,22 |

Nota : TXCH = taux de change réel en niveau
 MVOL = volatilité du taux de change

Tableau 3
VAR à trois variables (I, DHP, MVOL)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|----------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| $DHP \rightarrow I$ | 0,38 | 0,12 | 0,51 |
| $MVOL \rightarrow I$ | 0,70 | 0,55 | 0,11 |

Nota : DHP = déséquilibre du taux de change calculé
 au moyen du filtre HP
 MVOL = volatilité du taux de change

Tableau 4
VAR à trois variables (I, DSD, MVOL)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|----------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| $DSD \rightarrow I$ | 0,32 | 0,06 | 0,32 |
| $MVOL \rightarrow I$ | 0,48 | 0,27 | 0,22 |

Nota : DSD = déséquilibre du taux de change calculé
 au moyen d'une simulation dynamique
 MVOL = volatilité du taux de change

tests usuels de causalité à la Granger portant sur une période²⁹. Lorsque nous utilisons cette technique, nous constatons que la volatilité ou les déséquilibres du taux de change n'ont aucun pouvoir explicatif, à quelque horizon que ce soit, dans la dynamique de l'investissement (Tableaux 5 à 7).

Rappelons cependant que la relation de causalité à la Granger dépend de l'introduction de variables auxiliaires dans l'ensemble d'observations. Si l'on ne tient pas compte de variables qui sont pertinentes, les tests peuvent être mal formulés et faire apparaître des relations de causalité trompeuses (Sims, 1980; Lütkepohl, 1982). Il faut donc s'assurer que les résultats ne dépendent pas de l'ensemble d'informations retenu. Bien que le meilleur ensemble d'informations soit celui qui comprend toutes les variables pertinentes, les échantillons finis imposent une limite au nombre de variables qui peuvent être prises en compte dans un modèle VAR.

Afin de vérifier la robustesse des résultats obtenus précédemment, considérons comme variable supplémentaire les bénéfices non répartis des entreprises en proportion du PIB (BÉNÉF), puisqu'ils peuvent représenter le rendement de l'investissement ainsi que le potentiel de financement interne, facteurs qui ont tous deux un effet positif sur l'investissement (la Figure 8 illustre l'évolution des bénéfices non répartis des entreprises, qui tendent à chuter de façon marquée durant les récessions). Les résultats sont présentés dans les Tableaux 8 à 10. Les valeurs estimées du risque de première espèce indiquent que le niveau du taux de change réel n'a plus d'effet sur l'investissement lorsqu'on tient compte des bénéfices. Ces derniers sont toutefois manifestement liés aux flux d'investissements intérieurs, étant donné les très faibles valeurs du risque de première espèce. En outre, nos conclusions précédentes concernant la volatilité et les déséquilibres du taux de change restent les mêmes.

3.2 Analyse des profils de réaction

L'analyse des relations de causalité à la Granger représente certes un outil précieux pour l'étude des structures dynamiques qui existent entre des séries temporelles, mais elle ne permet pas d'estimer le sens (le signe) ni l'ampleur des relations qui nous intéressent. C'est la raison pour laquelle Sims (1980) a proposé d'inverser la partie autorégressive du processus et de travailler sur la représentation moyenne mobile sous-jacente.

Les VAR sont analogues à ceux présentés dans la section précédente. Par contre, la technique d'inversion nécessite un processus VAR stationnaire,

29. Dans un système à trois variables (X_t, Y_t, Z_t), Y_t ne cause pas X_t sous réserve de Z_t à tous les horizons si Y_t ne cause pas à la fois X_t et Z_t (Dufour et Renault, 1998, corollaire 3.6, p. 1112).

Tableau 5
VAR à trois variables (I, MVOL, TXCH)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| <i>MVOL</i> \rightarrow <i>TXCH</i> | 0,38 | 0,37 | 0,45 |

Nota : MVOL = volatilité du taux de change
TXCH = taux de change réel en niveau

Tableau 6
VAR à trois variables (I, DHP, MVOL)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| <i>DHP</i> \rightarrow <i>MVOL</i> | 0,31 | 0,18 | 0,39 |
| <i>MVOL</i> \rightarrow <i>DHP</i> | 0,33 | 0,34 | 0,18 |

Nota : DHP = déséquilibre du taux de change calculé au moyen du filtre HP
MVOL = volatilité du taux de change

Tableau 7
VAR à trois variables (I, DSD, MVOL)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|--------------------------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| <i>DSD</i> \rightarrow <i>MVOL</i> | 0,11 | 0,07 | 0,13 |
| <i>MVOL</i> \rightarrow <i>DSD</i> | 0,25 | 0,22 | 0,18 |

Nota : DSD = déséquilibre du taux de change calculé au moyen d'une simulation dynamique
MVOL = volatilité du taux de change

Tableau 8
VAR à quatre variables (I, TXCH, MVOL, BÉNÉF)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| <i>TXCH</i> \rightarrow <i>I</i> | 0,59 | 0,30 | 0,12 |
| <i>MVOL</i> \rightarrow <i>I</i> | 0,96 | 0,59 | 0,11 |
| <i>BÉNÉF</i> \rightarrow <i>I</i> | 0,04 | 0,00 | 0,17 |

Nota : TXCH = taux de change réel en niveau
MVOL = volatilité du taux de change

Tableau 9
VAR à quatre variables (I, DHP, MVOL, BÉNÉF)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| $DHP \rightarrow I$ | 0,68 | 0,27 | 0,49 |
| $MVOL \rightarrow I$ | 0,94 | 0,84 | 0,06 |
| $BÉNÉF \rightarrow I$ | 0,01 | 0,01 | 0,14 |

Nota : DHP = déséquilibre du taux de change calculé au moyen du filtre HP

MVOL = volatilité du taux de change

Tableau 10
VAR à quatre variables (I, DSD, MVOL, BÉNÉF)

| H_0 | Risque de 1 ^{re} espèce | | |
|-----------------------|-------------------------------------|------|------|
| | Total | M&M | IDE |
| $DSD \rightarrow I$ | 0,58 | 0,20 | 0,37 |
| $MVOL \rightarrow I$ | 0,97 | 0,70 | 0,18 |
| $BÉNÉF \rightarrow I$ | 0,02 | 0,02 | 0,38 |

Nota : DSD = déséquilibre du taux de change calculé au moyen d'une simulation dynamique

MVOL = volatilité du taux de change

qu'on peut établir par différentiation de chaque variable intégrée du système. Après une orthogonalisation des résidus de la forme réduite, nous pouvons obtenir les profils de réaction aux chocs orthogonalisés. La représentation moyenne mobile du processus prend la forme structurelle suivante :

$$X_t = \sum_{k=0}^{\infty} \Theta_k u_{t-k} + w_t, \tag{1}$$

où le processus générateur de chocs w_t a une matrice de covariance identité. Les éléments de Θ_k sont interprétés comme des réactions du système aux chocs. Plus précisément, le ji^e élément de Θ_k représente l'effet d'un choc unitaire de la i^e variable, qui s'est produit k périodes auparavant, sur la variable j .

Afin d'évaluer l'effet possible de différents chocs sur l'investissement, nous étudions les structures de causalité contemporaine³⁰:

$$TXCH_t \rightarrow BÉNÉF_t \rightarrow I_t \quad (\text{structure 1})$$

$$VOL_t \rightarrow BÉNÉF_t \rightarrow I_t \quad (\text{structure 2})$$

Dans ces deux systèmes à trois variables, nous cherchons à étudier les chocs qui influent sur les mesures de l'investissement réel (investissement total et investissement en machines et matériel). Nous considérons les chocs de taux de change (en niveau ou en volatilité) et les variations des bénéfices. Une fois pris en compte les intervalles de confiance (représentés par les zones ombrées), les profils de réaction des mesures de l'investissement aux chocs de taux de change (en niveau ou en volatilité) se révèlent non significatifs (Figures 9 à 12). Par contre, dans tous les cas, les chocs touchant les bénéfices semblent avoir un effet significatif sur l'investissement, lequel effet présente le signe positif qui est attendu (Figures 13 à 16).

Nos résultats empiriques peuvent donc se résumer comme suit :

- À tous les horizons, nous ne pouvons jamais accepter l'hypothèse selon laquelle l'information (au sens de Granger) véhiculée par la volatilité ou les déséquilibres du taux de change enrichit la dynamique de l'investissement.
- Bien que le niveau du taux de change semble influencer sur l'investissement dans les petits systèmes, les résultats ne résistent pas à l'ajout d'informations supplémentaires (dans ce cas-ci, les bénéfices).
- Ces résultats sont compatibles avec ceux que donne l'analyse des profils de réaction. Tout bien considéré, nous ne pouvons conclure à l'existence d'un effet statistiquement significatif des chocs de taux de change sur l'investissement.

Conclusion

Nos résultats n'appuient pas la thèse voulant qu'une volatilité excessive ou des déséquilibres prononcés du cours du dollar canadien au cours de la période récente de taux de change flottants aient réduit de façon perceptible l'investissement au Canada ou l'investissement direct en provenance de l'étranger. Notre méthode a consisté à étudier la question sous l'angle macroéconomique, sans a priori importants, à l'aide d'un cadre VAR. La

30. Nous avons également testé l'ordre de causalité inverse; les résultats sont similaires sur le plan qualitatif.

Figure 9
Réaction de l'investissement
en machines et matériel

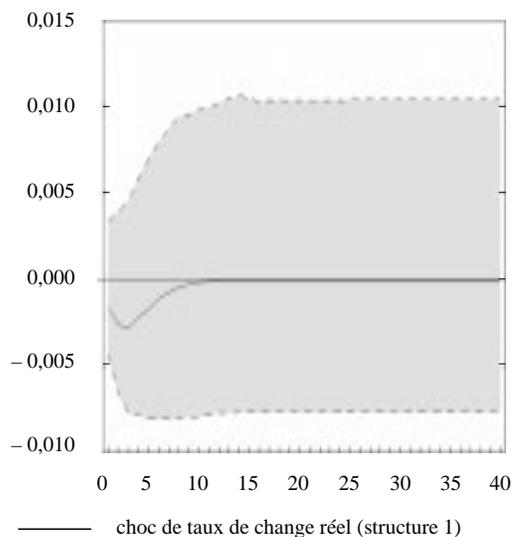


Figure 10
Réaction de l'investissement
total

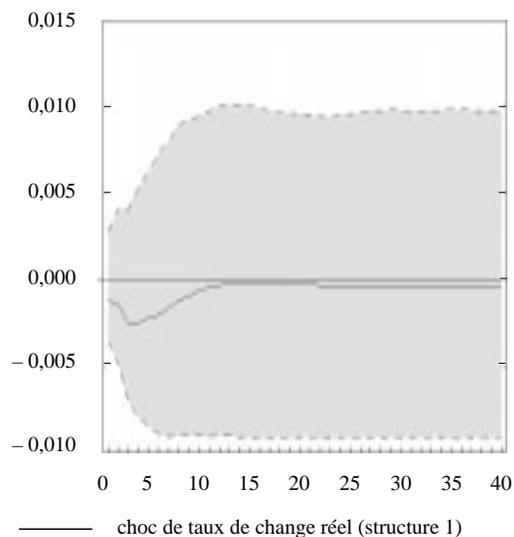


Figure 11
Réaction de l'investissement en
machines et matériel

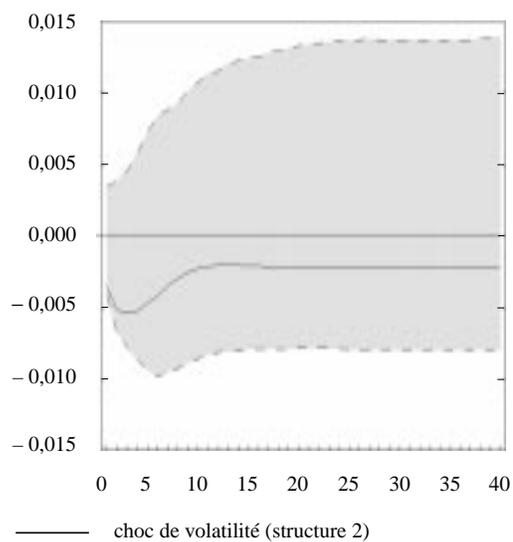


Figure 12
Réaction de l'investissement
total

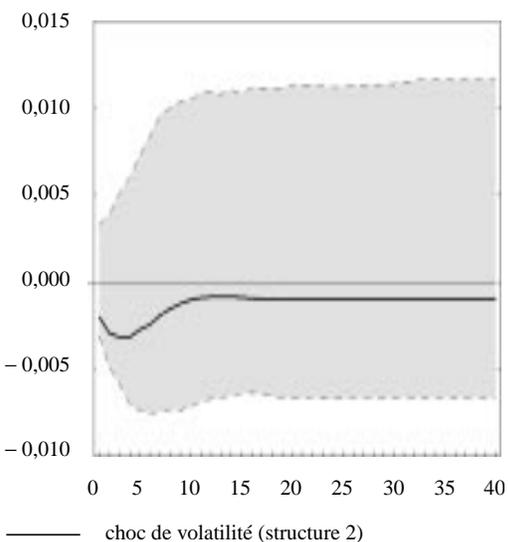


Figure 13
Réaction de l'investissement en machines et matériel

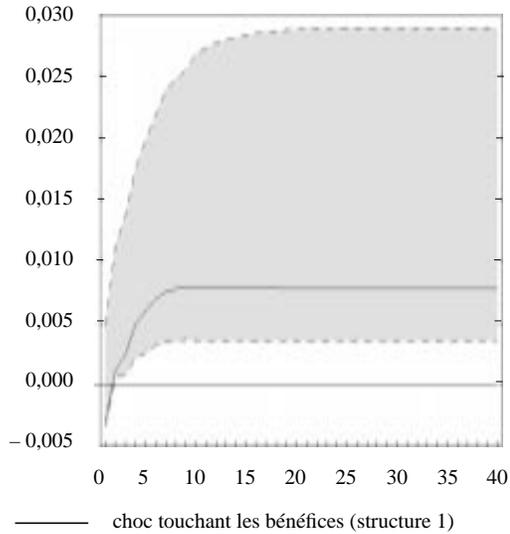


Figure 14
Réaction de l'investissement total

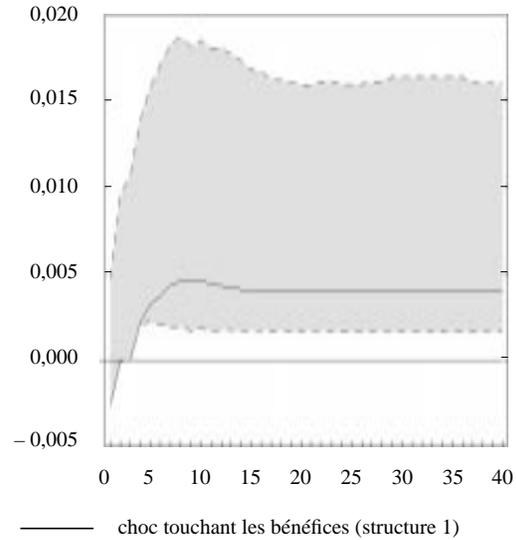


Figure 15
Réaction de l'investissement en machines et matériel

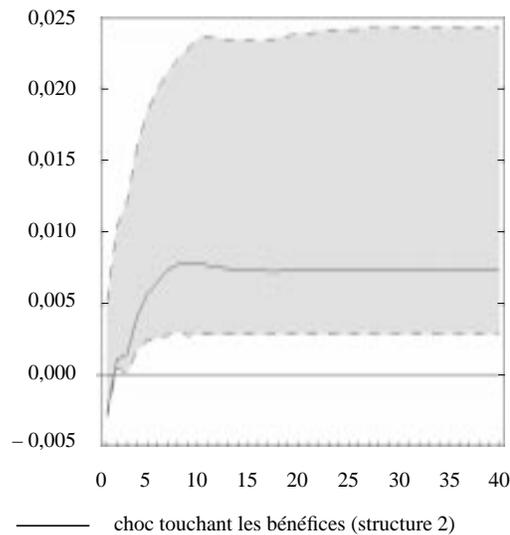
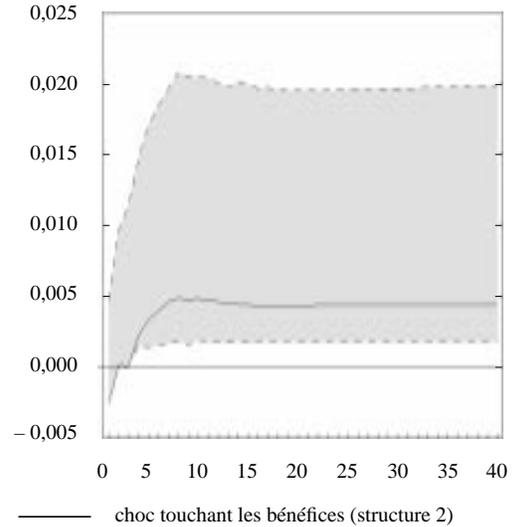


Figure 16
Réaction de l'investissement total



technique que vous avons choisie est certes simple, mais elle permet, conformément au principe de parcimonie ou rasoir d'Occam, d'apporter une réponse non équivoque à la question qui a motivé notre recherche. Nos résultats négatifs concordent également avec ceux de Campa et Goldberg (1999), qui ont constaté, avec quelque étonnement, que le taux de change réel n'exerçait pas d'effet sensible sur l'investissement dans le secteur de la fabrication au Canada.

Même si nous avons conclu à l'existence d'effets plus marqués de la variabilité du taux de change sur l'investissement, il demeurerait difficile de démontrer qu'un régime de changes fixes (à défaut d'une union monétaire avec les États-Unis) aurait produit des résultats plus positifs. Ainsi que l'ont fait remarquer des chercheurs du FMI, les multinationales pourraient chercher à diversifier leurs investissements entre un certain nombre de marchés où elles sont actives afin d'atténuer le risque de change, même au prix d'une certaine perte d'efficacité (FMI, 1984). Ces décisions à long terme sont prises en fonction de la variabilité future plutôt que courante du taux de change. Les entreprises préfèrent également investir dans un pays qui dispose d'un mécanisme bien rodé d'ajustement du taux de change, de telle sorte que les coûts et les prix intérieurs ne s'écartent pas exagérément de ce qu'ils sont à l'étranger, plutôt que dans un pays où la variabilité du taux de change nominal est moindre mais où la stabilité du taux de change se traduit par une incertitude accrue en matière de taux de change réel et, partant, de rentabilité.

Nous sommes conscients qu'on ne peut jamais fournir une preuve définitive de l'absence d'un phénomène³¹. À notre avis, cependant, notre étude vient conforter l'ensemble des résultats indiquant que la variabilité du taux de change n'exerce pas d'effet important sur l'investissement au Canada.

Nota : À la suite de commentaires formulés par Linda Goldberg au colloque, nous avons procédé à des tests de causalité à la Granger dans un modèle VAR à trois variables dans lequel entraient le taux de change réel en niveau, les bénéfices et l'investissement. En ce qui concerne aussi bien l'investissement total que l'investissement en machines et matériel, le taux de change ne déterminait pas, au sens de Granger, les profits ni l'investissement. Cela nous porte à croire que le taux de change n'influe pas sur l'investissement, que ce soit directement ou indirectement par le biais de son incidence sur les profits. R. Lafrance et D. Tessier.

31. Il y a toujours la possibilité que, dans certaines conditions, on puisse détecter un effet négatif sur l'investissement lorsqu'on utilise d'autres mesures de la volatilité ou des déséquilibres du taux de change au cours de périodes bien particulières.

Annexe

Sources de données

Source : Statistique Canada, sauf indication contraire

Investissement privé (en termes réels)

- Bâtiments non résidentiels et matériel (D14853)
- Machines et matériel (D14855)

PIB nominal et réel

- PIB nominal (D14840)
- PIB réel (D14872)

Investissement direct étranger

- Entrées d'investissement direct au Canada (D59062)
- Sorties d'investissement direct (D59052)

Taux de change

- Indice C-6 du cours du dollar canadien en termes réels (Banque du Canada)
- \$ É.-U./\$ CAN (Banque du Canada)

Bénéfices des sociétés

- Bénéfices non répartis des sociétés (D16432)

Bibliographie

- Abel, A. B. (1983). « Optimal Investment under Uncertainty », *The American Economic Review*, vol. 73, n° 1, p. 228-233.
- Agarwal, J. P. (1980). « Determinants of Foreign Direct Investment: A Survey », *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 116, n° 4, p. 739-773.
- Aizenman, J. (1992). « Exchange Rate Flexibility, Volatility, and Domestic and Foreign Direct Investment », *IMF Staff Papers*, vol. 39, n° 4, p. 890-922.
- (1994). « Monetary and Real Shocks, Productive Capacity and Exchange Rate Regimes », *Economica*, vol. 61, n° 244, p. 407-434.
- Aliber, R. Z. (1970). « A Theory of Foreign Direct Investment ». In : *The International Corporation: A Symposium*, sous la direction de C. P. Kindleberger, Cambridge, MIT Press, p. 17-34.
- Amano, R., E. Beaulieu et L. Schembri (1993). « L'hystérèse dans les échanges : Théorie et vérification empirique au Canada ». In : *Taux de change et économie*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada, juin 1992, Ottawa, Banque du Canada, p. 435-507.
- Amano, R., et S. van Norden (1995). « Terms of Trade and Real Exchange Rates: The Canadian Evidence », *Journal of International Money and Finance*, vol. 14, n° 1, p. 83-104.
- Antia, Z., et R. Lafrance (1999). « Note technique : Un nouvel indice pondéré des cours du dollar canadien », *Revue de la Banque du Canada* (hiver 1998-1999), p. 125-126.
- Bailey, M. J., et G. S. Tavlas (1991). « Exchange Rate Variability and Direct Investment », *The Annals of The American Academy of Political and Social Science*, vol. 516, p. 106-116.
- Baxter, M., et A. C. Stockman (1989). « Business Cycles and the Exchange Rate Regime: Some International Evidence », *Journal of Monetary Economics*, vol. 23, n° 3, p. 377-400.
- Caballero, R. J. (1991). « On the Sign of the Investment-Uncertainty Relationship », *The American Economic Review*, vol. 81, n° 1, p. 279-288.
- Campa, J., et L. S. Goldberg (1995). « Investment in Manufacturing, Exchange Rates and External Exposure », *Journal of International Economics*, vol. 38, n°s 3 et 4, p. 297-320.
- (1997). « The Evolving External Orientation of Manufacturing: A Profile of Four Countries », *Federal Reserve Bank of New York Economic Policy Review*, vol. 3, n° 2 (juillet), p. 53-81.
- (1999). « Investment, Pass-Through, and Exchange Rates: A Cross-Country Comparison », *International Economic Review*, vol. 40, n° 2, p. 287-314.

- Caporale, G. M., et N. Pittis (1995). « Nominal Exchange Rate Regimes and the Stochastic Behavior of Real Variables », *Journal of International Money and Finance*, vol. 14, n° 3, p. 395-415.
- Caves, R. E. (1989). « Exchange-Rate Movements and Foreign Direct Investment in the United States ». In : *The Internationalization of U.S. Markets*, sous la direction de D. B. Audretsch et M. P. Claudon, New York, New York University Press, p. 199-225.
- Corbo, V. (1985). « Reforms and Macroeconomic Adjustments in Chile during 1974–84 », *World Development*, vol. 13, n° 8, p. 893-916.
- Côté, A. (1994). « Exchange Rate Volatility and Trade: A Survey », document de travail n° 94-5, Banque du Canada.
- Courchene, T. J., et R. G. Harris (1999). « From Fixing to Monetary Union: Options for North American Currency Integration », Toronto, Institut C.D. Howe, Commentary n° 127 (juin), p. 1-28.
- Craine, R. (1989). « Risky Business: The Allocation of Capital », *Journal of Monetary Economics*, vol. 23, n° 2, p. 201-218.
- Cushman, D. O. (1985). « Real Exchange Rate Risk, Expectations, and the Level of Direct Investment », *Review of Economics and Statistics*, vol. 67, n° 2, p. 297-308.
- (1988). « Exchange Rate Uncertainty and Foreign Direct Investment in the United States », *Weltwirtschaftliches Archiv*, vol. 124, n° 2, p. 322-336.
- Darby, J., A. J. Hughes Hallett, J. Ireland et L. Piscitelli (1998). « The Impact of Exchange Rate Uncertainty on the Level of Investment », Discussion Paper n° 1896, Centre for Economic Policy Research.
- Dixit, A. (1992). « Investment and Hysteresis », *The Journal of Economic Perspectives*, vol. 6, n° 1, p. 107-132.
- Djoudad, R., J. Murray, T. Chan et J. Daw (2001). « Le rôle des chartistes et des fundamentalistes sur les marchés des changes : l'expérience de l'Australie, du Canada et de la Nouvelle-Zélande ». In : *Les taux de change flottants : une nouvelle analyse*, actes d'un colloque tenu par la Banque du Canada, novembre 2000, Ottawa, Banque du Canada, p. 181-224.
- Dornbusch, R. (1973). « Devaluation, Money, and Nontraded Goods », *The American Economic Review*, vol. 63, n° 5, p. 871-880.
- Dufour, J.-M., et E. Renault (1998). « Short Run and Long Run Causality in Time Series: Theory », *Econometrica*, vol. 66, n° 5, p. 1099-1125.
- Dufour, J.-M., et D. Tessier (1993). « On the Relationship between Impulse Response Analysis, Innovation Accounting and Granger Causality », *Economics Letters*, vol. 42, n° 4, p. 327-333.

- Dunning, J. H. (1988). « The Eclectic Paradigm of International Production: A Restatement and Some Possible Extensions », *Journal of International Business Studies*, vol. 19, n° 1, p. 1-31.
- Finn, M. G. (1999). « An Equilibrium Theory of Nominal and Real Exchange Rate Comovement », *Journal of Monetary Economics*, vol. 44, n° 3, p. 453-475.
- Flood, R. P., et A. K. Rose (1995). « Fixing Exchange Rates: A Virtual Quest for Fundamentals », *Journal of Monetary Economics*, vol. 36, n° 1, p. 3-37.
- Fonds monétaire international (1984). *Exchange Rate Volatility and World Trade*, Occasional Paper n° 28, département des études, FMI.
- Frankel, J. A. (1997). *Regional Trading Blocs in the World Economic System*, avec la collaboration de E. Stein et S.-J. Wei, Washington, Institute for International Economics (xvi-364 p.).
- Froot, K. A., et J. C. Stein (1991). « Exchange Rates and Foreign Direct Investment: An Imperfect Capital Markets Approach », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, n° 4, p. 1191-1217.
- Gaston, N., et D. Trefler (1997). « The Labour Market Consequences of the Canada-U.S. Free Trade Agreement », *Revue canadienne d'économique*, vol. 30, n° 1, p. 18-41.
- Giovannetti, G., et H. Samiei (1995). « Hysteresis in Exports », document de travail n° 95/52, Fonds monétaire international.
- Goldberg, L. S., et C. D. Kolstad (1995). « Foreign Direct Investment, Exchange Rate Variability and Demand Uncertainty », *International Economic Review*, vol. 36, n° 4, p. 855-873.
- Greenwald, B., J. E. Stiglitz et A. Weiss (1984). « Informational Imperfections in the Capital Market and Macroeconomic Fluctuations », *The American Economic Review*, vol. 74, n° 2, p. 194-199.
- Hartman, R. (1972). « The Effects of Price and Cost Uncertainty on Investment », *Journal of Economic Theory*, vol. 5, n° 2, p. 258-266.
- Itagaki, T. (1981). « The Theory of the Multinational Firm under Exchange Rate Uncertainty », *Revue canadienne d'économique*, vol. 14, n° 2, p. 276-297.
- (1987). « International Trade and Investment by Multinational Firms under Uncertainty », *The Manchester School of Economics and Social Studies*, vol. 55, n° 4, p. 392-406.
- Klaassen, F. (1999). « Why Is It So Difficult to Find an Effect of Exchange Rate Risk on Trade? », CentER Discussion Paper n° 9973, Tilburg University.

- Kosteletou, N., et P. Liargovas (2000). « Foreign Direct Investment and Real Exchange Rate Interlinkages », *Open Economies Review*, vol. 11, n° 2, p. 135-148.
- Krugman, P. (1990). « International Adjustment 1985–90: What Have We Learned? », *International Economic Insights*, vol. 1, p. 20-21.
- Lafrance, R., et L. L. Schembri (2000). « Le taux de change, la productivité et le niveau de vie », *Revue de la Banque du Canada* (hiver 1999-2000), p. 17-29.
- Lizondo, J. S. (1990). « Foreign Direct Investment », document de travail n° 90/63, Fonds monétaire international.
- Lütkepohl, H. (1982). « Non-Causality due to Omitted Variables », *Journal of Econometrics*, vol. 19, n°s 2 et 3, p. 367-378.
- Mann, C. L. (1989). « Determinants of Japanese Direct Investment in U.S. Manufacturing Industries », International Finance Discussion Paper n° 362, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- McClain, D. (1983). « Foreign Direct Investment in the United States: Old Currents, 'New Waves', and the Theory of Direct Investment ». In : *The Multinational Corporation in the 1980s*, sous la direction de C. P. Kindleberger et D. B. Audretsch, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, p. 278-333.
- Phillips, P. C. B. (1998). « Impulse Response and Forecast Error Variance Asymptotics in Nonstationary VARs », *Journal of Econometrics*, vol. 83, n°s 1 et 2, p. 21-56.
- Pindyck, R. S. (1991). « Irreversibility, Uncertainty, and Investment », *Journal of Economic Literature*, vol. 29, n° 3, p. 1110-1148.
- Rose, A. K. (1994). « Are Exchange Rates Macroeconomic Phenomena? », *Federal Reserve Bank of San Francisco Economic Review*, n° 1, p. 19-30.
- (1995). « After the Deluge: Do Fixed Exchange Rates Allow Inter-Temporal Volatility Trade-Offs? », Discussion Paper n° 1240, Centre for Economic Policy Research.
- (2000). « One Money, One Market: The Effects of Common Currencies on Trade », *Economic Policy: A European Forum*, vol. 30, p. 7-33.
- Shapiro, M. D. (1986). « Investment, Output, and the Cost of Capital », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 1, p. 111-152.
- Sims, C. A. (1980). « Comparison of Interwar and Postwar Business Cycles: Monetarism Reconsidered », *The American Economic Review*, vol. 70, n° 2, p. 250-257.
- Sims, C. A., J. H. Stock et M. W. Watson (1990). « Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Roots », *Econometrica*, vol. 58, n° 1, p. 113-144.

- Stevens, G. V. G. (1993). « Exchange Rates and Foreign Direct Investment: A Note », International Finance Discussion Paper n° 444, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- (1998). « Exchange Rates and Foreign Direct Investment: A Note », *Journal of Policy Modeling*, vol. 20, n° 3, p. 393-401.
- Toda, H. Y., et P. C. B. Phillips (1994). « Vector Autoregression and Causality: A Theoretical Overview and Simulation Study », *Econometric Reviews*, vol. 13, n° 2, p. 259-285.
- Toda, H. Y., et T. Yamamoto (1995). « Statistical Inference in Vector Autoregressions with Possibly Integrated Processes », *Journal of Econometrics*, vol. 66, n°s 1 et 2, p. 225-250.
- Williamson, J. (1994). *Estimating Equilibrium Exchange Rates*, Washington, Institute for International Economics.
- Yamada, H., et H. Y. Toda (1998). « Inference in Possibly Integrated Vector Autoregressive Models: Some Finite Sample Evidence », *Journal of Econometrics*, vol. 86, n° 1, p. 55-95.

Commentaires

Linda Goldberg

Le point de départ de l'étude de Lafrance et Tessier est que, si l'on veut évaluer les conséquences d'un régime de changes flottants, il importe de tenir compte des effets des variations du taux de change sur l'activité économique réelle. Pour ce faire, les auteurs se penchent sur la manière dont l'investissement, au Canada, réagit au cours du dollar canadien et à sa volatilité. Ce volet de l'activité économique mérite en effet un examen attentif, puisque les fluctuations de l'investissement jouent un rôle important dans le cycle économique global, que l'on considère l'activité sous l'angle de son niveau ou de sa variabilité.

Les auteurs présentent une étude méthodique et fort bien structurée de la relation qui existe entre l'investissement et le taux de change. Ils commencent par un exposé approfondi des divers arguments relatifs aux effets que les variations du taux de change exercent sur les profits et l'investissement. Ils passent aussi en revue la littérature consacrée à ce sujet, en relevant les études qui sont particulièrement pertinentes dans le cas du Canada.

Au delà de ce survol de la littérature, le principal apport de l'étude tient à l'analyse détaillée qu'elle propose de la relation entre l'investissement et le taux de change au Canada. Trois mesures globales de l'investissement sont examinées : les investissements effectués dans le secteur de la fabrication, les investissements en machines et matériel et les investissements directs de l'étranger, tous envisagés par rapport au PIB. Bien que ces mesures ne donnent pas un aperçu complet des effets de redistribution que pourrait avoir le taux de change entre les différents secteurs de l'économie canadienne, elles conviennent à l'analyse des fluctuations de l'investissement global. Plusieurs mesures différentes du taux de change sont également employées par les auteurs, à savoir le taux de change effectif réel du dollar canadien,

des mesures du déséquilibre du taux de change élaborées à l'aide soit d'un filtre de Hodrick-Prescott, soit du modèle d'Amano et van Norden, et une mesure de la volatilité du taux de change nominal. Certes, Lafrance et Tessier ne se sont pas servis de manière constante des taux de change réels — alors qu'il aurait été indiqué de le faire —, mais je ne pense pas qu'un seul de leurs principaux résultats aurait été sensiblement modifié par l'utilisation systématique des déséquilibres et de la volatilité des taux de change mesurés en termes réels.

Les auteurs recourent essentiellement à des vecteurs autorégressifs (VAR) pour mettre au jour les effets de causalité des taux de change. Ils concluent en dernière analyse que les taux de change et leur volatilité influent peu en fait sur l'investissement au Canada. Cette conclusion fondamentale de leur étude touche au thème central du colloque, dans la mesure où elle s'inscrit parfaitement dans un réexamen du bien-fondé des taux de change flottants. Elle implique que les effets nuisibles de la volatilité du taux de change, qui sont parfois invoqués par les adversaires des taux de change flottants, ne peuvent être décelés au Canada. Avant de souscrire à cette conclusion, cependant, il convient d'examiner de plus près la méthodologie des auteurs et de voir si, telle qu'elle est appliquée par ces derniers, elle permet vraiment d'aboutir à un tel constat.

L'emploi d'un VAR suppose une relation stable entre les mesures du taux de change et celles de l'investissement pendant la période étudiée, soit près de 30 ans. Il y a donc lieu d'étudier plus à fond cette relation afin de déterminer si les hypothèses à la base de la méthode empirique adoptée par les auteurs sont fondées. Un examen de la théorie et d'autres résultats empiriques m'amène à conclure ci-après que les tests effectués par Lafrance et Tessier sont biaisés, en ce sens qu'ils réduisent les chances de détecter un effet statistiquement significatif du taux de change sur l'investissement. Ainsi que je l'expliquerai, l'importance réelle de ce biais pourrait être établie par les auteurs, au moyen de tests supplémentaires de robustesse et de stabilité des paramètres. Mais peu importe le résultat de ces tests, l'étude de Lafrance et Tessier soulève d'autres questions qui ont de quoi piquer la curiosité et sont dignes d'être analysées.

En ce qui concerne la stabilité des paramètres, je prône l'emploi d'un modèle théorique formel décrivant les liens entre l'investissement et le taux de change. Les auteurs indiquent clairement que leur propos n'est pas d'évaluer la validité d'une théorie particulière, ce que je comprends parfaitement. Il reste qu'un modèle formel aurait aidé à comprendre les types de conditions qui doivent s'appliquer pour que le VAR permette de représenter et de mesurer l'étroitesse de la relation qui existe effectivement entre les variables considérées. À cet égard, la théorie aide à préciser de

quelle manière les VAR utilisés par les auteurs peuvent rendre compte des importants effets potentiels du taux de change.

La théorie

Dans une série d'études, Campa et Goldberg (1995 et 1999) montrent le rôle que les taux de change réels peuvent jouer dans le problème de maximisation du producteur. L'entreprise choisit l'investissement I afin de maximiser l'espérance mathématique de la valeur actualisée du flux de bénéfices futurs, V . Le capital, K , seul facteur de production quasi fixe, est régi par une équation d'accumulation de type classique et une courbe de coût croissante et convexe. La valeur maximisée de l'entreprise au temps t est donnée par

$$V_t(K_t, e_t) = \max E \left[\sum_{\tau=0}^{\infty} \beta^{\tau} [\Pi(K_{t+\tau}, e_{t+\tau}) - c(I_{t+\tau}) - I_{t+\tau}] \mid \Omega_{\tau} \right], \quad (1)$$

$$\{I_{\tau}\}_{\tau=t}^{\infty}$$

où K_t est le stock du capital au début de la période t , Π la fonction de profit, β le taux d'actualisation, I_t l'investissement à la période t , c la fonction de coût d'ajustement du capital, e_t le taux de change moyen au cours de la période t exprimé en monnaie intérieure par unité de monnaie étrangère, et $E[. \mid \Omega_t]$ l'opérateur d'espérance dépendant de l'ensemble d'informations Ω_t au temps t . Afin de simplifier les choses, nous faisons l'hypothèse que la seule source d'incertitude au sujet de l'avenir est le taux de change, auquel s'applique l'opérateur d'espérance.

Voici la chronologie des décisions de l'entreprise dans le modèle. L'entreprise observe le taux de change en début de période. Elle choisit alors ses facteurs de production variables et le niveau de sa production pour la période, et observe les profits courants. Étant donné les profits de la période et les profits futurs attendus, l'entreprise établit le niveau de son investissement. Le nouveau capital résultant de l'investissement devient productif au début de la période suivante; autrement dit, l'hypothèse est qu'il suffit d'une période pour mettre en place le nouveau capital.

Supposons également que les bénéfices du producteur au temps t dépendent des ventes réalisées sur le marché intérieur — où l'entreprise peut être exposée à la concurrence des importations — et des recettes d'exportation.

Ils peuvent dépendre aussi des variations du taux de change, parce que l'entreprise importe certains facteurs de production.

Campa et Goldberg ont établi que l'élasticité spécifique de l'investissement du producteur par rapport au taux de change est proportionnelle à

$$\frac{\partial I_t}{I_t} \infty \left[\begin{array}{l} \left(\eta_{p,e} - \eta_{MARGE,e} \right) (1 - X_t) \\ + \left(1 + \eta_{p^*,e} - \eta_{MARGE^*,e} \right) X_t - \left(1 + \eta_{w^*,e} \right) \alpha_t \end{array} \right] \frac{\partial e_t}{e_t}, \quad (2)$$

où $\eta_{p,e}$ et $\eta_{p^*,e}$ sont les élasticités de transmission du taux de change sur les marchés intérieur et étranger, $\eta_{MARGE,e}$ et $\eta_{MARGE^*,e}$ sont les élasticités des marges bénéficiaires par rapport aux variations du taux du change, X_t représente la proportion des exportations dans le chiffre d'affaires total et α_t , la part des intrants importés dans les coûts de production, est multipliée par l'élasticité des coûts de ces intrants vis-à-vis des taux de change ($1 + \eta_{w^*,e}$). Le lien entre l'investissement et le taux de change est plus étroit dans le cas des variations du taux de change qui sont perçues comme permanentes.

Remarquons que le taux de change se répercute sur les profits espérés, et donc sur l'investissement, par trois canaux : i) les recettes d'exportation; ii) le coût des intrants importés; iii) les ventes sur le marché intérieur. Ce troisième canal vise à tenir compte de la possibilité que le producteur soit concurrencé par les importations ou de l'existence d'effets de richesse susceptibles d'entraîner un déplacement de la courbe de demande des biens produits au pays. Ces trois canaux doivent être pris en compte dans l'interprétation des résultats de Lafrance et Tessier. L'incidence du taux de change sur la rentabilité et la réaction de l'investissement pourraient théoriquement être éliminées si les effets exercés sur le chiffre d'affaires étaient entièrement compensés par les effets sur le coût des intrants importés. Il est possible, mais pas garanti du tout, que cette situation se présente lorsque les exportations coexistent avec des activités de production réalisées principalement à l'étranger ou qu'il y a externalisation et dépendance à l'égard des intrants importés. De façon plus générale, cependant, la relation entre le taux de change et l'investissement (par le canal des profits) variera dans le temps en fonction de l'ouverture nette sur l'extérieur. L'ouverture nette sur l'extérieur signifie dans ce cas-ci, pour le producteur, la différence entre l'effet sur le chiffre d'affaires et l'effet sur les coûts. L'absence de relation entre l'investissement et le taux de change devrait être l'exception plutôt que la règle dans une économie ouverte sur l'extérieur.

Les observations

Que savons-nous de l'ouverture nette du Canada sur l'extérieur? À titre d'indicateur, considérons la différence entre la part de la production exportée et celle des intrants importés dans l'ensemble du secteur de la fabrication et la branche des machines et du matériel (Figures 1 et 2)¹.

Nous constatons que l'ouverture nette de l'industrie manufacturière canadienne sur l'extérieur a plus que triplé depuis le début des années 1970. Dans la branche des machines et du matériel, cet indicateur avait doublé au début des années 1990. À cause de ces importantes variations dans le temps, nous nous attendrions normalement, au vu de l'équation (2), à ce que les effets du taux de change sur la rentabilité des producteurs et sur l'investissement augmentent, au fil des années, au Canada. Par conséquent, une méthodologie reposant sur l'hypothèse d'une relation constante (comme c'est le cas des VAR utilisés par les auteurs) risque de minimiser les effets significatifs et variables dans le temps du taux de change sur l'investissement au Canada.

Cette critique n'implique pas qu'il existe dans les données une relation significative et détectable entre le taux de change et l'investissement au Canada. Il reste que la prudence s'impose dans l'interprétation des résultats actuels et qu'un examen plus approfondi des données serait utile. Il faudrait aussi se livrer à d'autres tests de robustesse qui soient plus complets.

Si les conclusions de Lafrance et Tessier sont valables — et, de fait, Campa et Goldberg (1999) n'ont pu déceler d'effet marqué du cours du dollar canadien sur l'investissement au niveau des branches d'activité —, une question plus large se pose au Canada. Conformément à la structure VAR utilisée par Lafrance et Tessier, le taux de change devrait influencer sur les bénéfices, qui devraient ensuite influencer sur l'investissement. Comment expliquer cela si la relation entre le taux de change et l'investissement n'est pas significative? Serait-ce que le taux de change n'a aucun effet sur la rentabilité des fabricants canadiens, ce qui est très improbable selon moi, ou que les bénéfices n'ont pas d'influence sur l'investissement au Canada? Si les auteurs faisaient valoir que le taux de change peut influencer sur l'investissement des producteurs par un canal autre que celui des profits, ils pourraient étudier ces questions sur le plan conceptuel et empirique.

1. Campa et Goldberg (1997) analysent plus à fond la vocation internationale de diverses branches manufacturières au Canada. Les Figures 1 et 2 ont été établies à partir des données de cette étude.

Figure 1
Ouverture nette sur l'extérieur :
ensemble du secteur de la fabrication

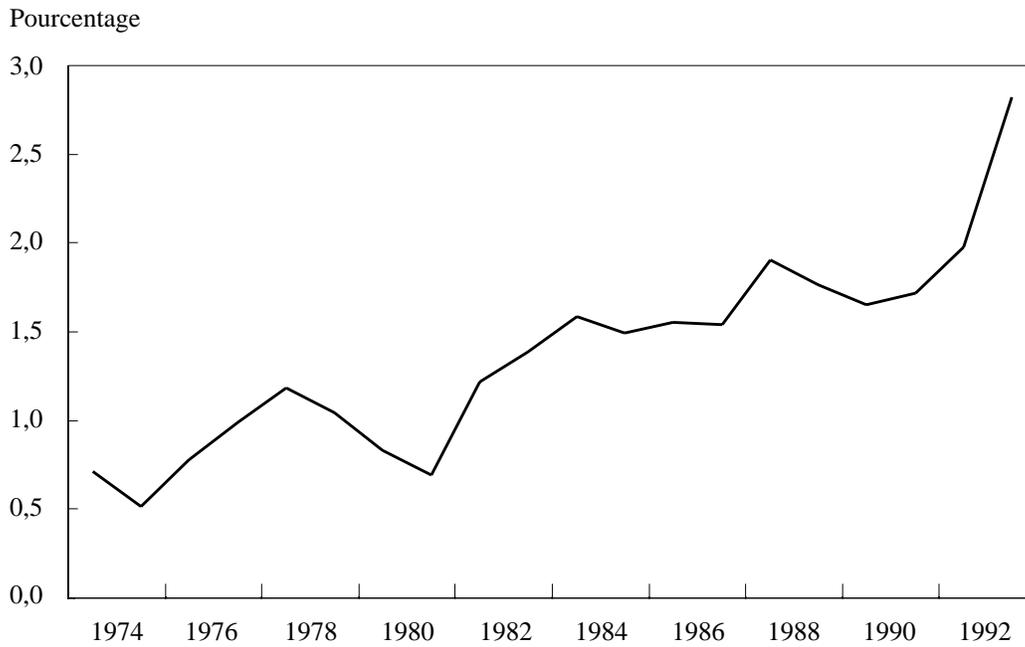
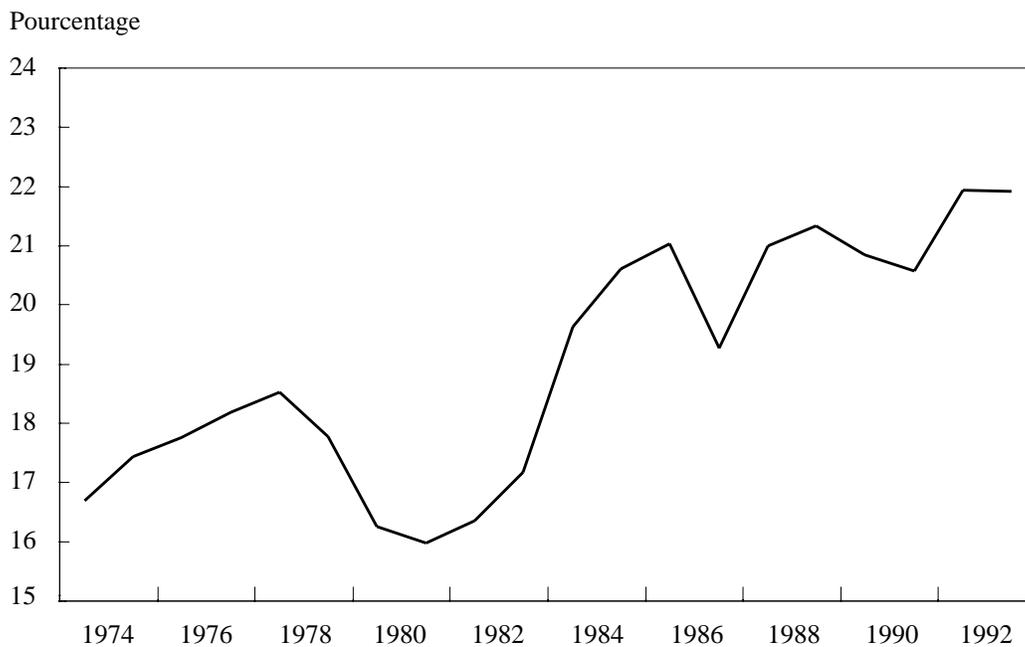


Figure 2
Expéditions de machines et matériel dans l'ensemble
des livraisons de biens manufacturés



Conclusions

Les auteurs ont présenté une étude fort intéressante sur la question de savoir si le comportement du dollar canadien exerce des effets appréciables sur l'investissement au Canada. Bien qu'on ne puisse encore répondre de manière définitive à cette question, les auteurs ont permis de franchir un pas important. Si, comme cela semble être la conclusion actuelle, la réponse est négative, d'autres points restent à élucider. En effet, il serait étonnant que, dans une économie aussi ouverte que celle du Canada, les taux de change n'aient absolument aucun effet sur l'investissement.

Bibliographie

- Campa, J., et L. S. Goldberg (1995). « Investment in Manufacturing, Exchange Rates and External Exposure », *Journal of International Economics*, vol. 38, n^{os} 3 et 4, p. 297-320.
- _____ 1997. « The Evolving External Orientation of Manufacturing: Evidence from Four Countries », *Economic Policy Review*, vol. 3, n^o 2, p. 53-81.
- _____ 1999. « Investment, Pass-Through, and Exchange Rates: A Cross-Country Comparison », *International Economic Review*, vol. 40, n^o 2, p. 287-314.