

Le taux de change peut-il influencer sur la productivité?

*Richard G. Harris**

Introduction

Dans la théorie macroéconomique « orthodoxe », la croissance de la productivité en économie ouverte est exogène par rapport aux variations du taux de change nominal ou au régime de change choisi. De nombreux auteurs soutiennent cependant que ces variations peuvent influencer sur la productivité. Une approche qui est centrée sur les effets qui s'exercent du côté de la demande — et que l'on appelle communément « approche de la compétitivité » — souligne l'incidence d'une baisse du taux de change sur la croissance des exportations et, par ricochet, sur la productivité¹. D'après un autre courant hétérodoxe en science économique, qui a pour principal objet d'étude les conséquences sur l'offre d'une baisse persistante du taux de change réel, celle-ci peut ralentir la croissance de la productivité et creuser l'écart de productivité entre les pays dont la monnaie se déprécie et les pays les plus avancés sur le plan de la productivité. Cette idée circule depuis longtemps parmi les décideurs publics, les dirigeants de banques centrales et les gens d'affaires, et c'est l'une des raisons qui pourraient inciter un pays à préférer une monnaie forte. Porter (1993), dans son célèbre

1. Boltho (1998) fait l'historique de l'approche de la compétitivité et souligne le rôle important qu'elle a joué dans l'analyse de la politique économique et de la croissance en Europe.

* La présente étude est une version considérablement remaniée de la communication que j'ai donnée au colloque de la Banque du Canada. Je tiens à remercier Soren Halvorsen pour son aide efficace sur le plan des recherches, Serge Coulombe et David Longworth (le commentateur) pour leurs remarques sur la version de l'étude présentée au colloque, de même que tous les participants à ce dernier.

ouvrage sur la concurrence internationale et la croissance, a fait valoir que les dépréciations peuvent réduire la croissance et qu'une devise surévaluée peut, dans certaines circonstances, favoriser la progression de la productivité en obligeant les entreprises des secteurs des biens exportables à augmenter leur productivité. Cette idée fait parfois son chemin jusque dans les politiques économiques. Par exemple, Singapour a pendant longtemps maintenu sa monnaie à un niveau élevé dans le but déclaré de forcer des gains relatifs de productivité et de compétitivité (voir Lu et Yu, 1999).

Ces dernières années, le lien entre le taux de change et la productivité a été au cœur du débat sur les causes et les effets de la forte dépréciation réelle du dollar canadien dans les années 1990. Dans la présente étude, nous nous penchons notamment sur les déterminants de la productivité au Canada afin de voir si leur analyse peut éclairer quelque peu le lien entre taux de change et productivité. Certains auteurs, dont Courchene et Harris (1999) et Grubel (1999), ont soutenu que la dépréciation substantielle du dollar canadien dans les années 1990 a contribué à l'élargissement, amplement étayé, de l'écart de productivité entre le Canada et les États-Unis². Les causes immédiates et ultimes de cet écart de productivité ont fait l'objet de nombreuses études. La Figure 1 et le Tableau 1 illustrent cet écart sous deux perspectives différentes. La Figure 1, dans laquelle la production est mesurée par le PIB, montre clairement une chute spectaculaire de la productivité canadienne par rapport à la productivité américaine. Le Tableau 1, qui est tiré de Gu et Ho (2000) et qui présente des comparaisons entre les secteurs canadien et américain de la fabrication, trace un portrait un peu moins alarmiste de la situation.

Ce tableau indique que l'écart de productivité entre le Canada et les États-Unis s'est creusé durant la période 1979-1995, en particulier sous l'angle de la valeur ajoutée. L'écart entre les taux de croissance de la productivité totale des facteurs dans les deux pays est également important mais moins prononcé. Il se pourrait donc que les différences entre les taux de croissance de la productivité du travail soient attribuables à d'autres facteurs, comme le recours plus systématique à la sous-traitance aux États-Unis, une amélioration plus marquée de la qualité des facteurs de production et une plus forte croissance du capital.

Une perception largement répandue veut que les variations de la productivité causent des modifications du taux de change réel. Il s'agit là de l'hypothèse bien connue de Balassa-Samuelson, selon laquelle une croissance plus rapide de la productivité dans le secteur des biens exportables entraîne à

2. Nous n'abordons pas la question encore ouverte et non résolue des causes possibles de la dépréciation réelle du dollar canadien.

Figure 1
Évolution relative de la productivité du travail au Canada
et aux États-Unis

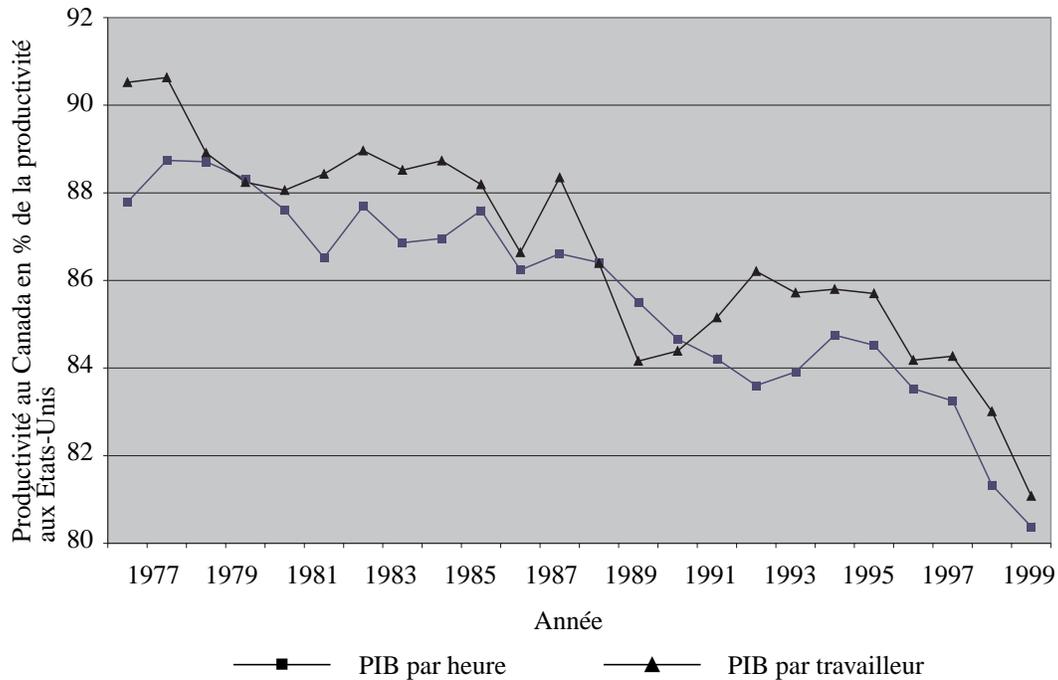


Tableau 1
Croissance de la productivité et de la production
Comparaison entre les secteurs canadien et américain de la fabrication

Période	Canada		États-Unis	
	1961-1995	1979-1995	1961-1995	1979-1995
Production brute	3,48	1,97	2,79	1,73
Apport du stock de capital	0,22	0,143	0,24	0,17
Productivité totale des facteurs	0,55	0,28	0,86	0,80
Productivité du travail (valeur ajoutée)	2,55	1,83	3,17	3,00
Productivité du travail (production brute)	2,75	2,28	2,37	2,32

Source : Gu et Ho (2000)

Nota : La qualité des facteurs capital et travail a été corrigée.

long terme une hausse du taux de change réel³. Au terme d'une analyse des données canadiennes, Lafrance et Schembri (2000) concluent que l'élargissement de l'écart de productivité entre les deux pays n'est pas lié à la dépréciation du dollar canadien par rapport à la devise américaine; d'après eux, les données confirmeraient plutôt l'hypothèse de Balassa-Samuelson. La faible croissance de la productivité dans le secteur manufacturier au Canada relativement aux États-Unis pourrait donc avoir contribué à la baisse du cours réel du dollar canadien par rapport au billet vert.

Il existe des raisons très valables de considérer la productivité comme une variable endogène dans un modèle macroéconomique comportant des taux de change fixes ou flottants (Harris, 2000). Ces raisons dérivent de la théorie de la croissance endogène, notamment des travaux récents sur les technologies d'application générale, les révolutions technologiques systémiques majeures et les cycles économiques. L'approche de la compétitivité met l'accent sur les retombées positives qu'aurait une dépréciation réelle de la monnaie d'un pays sur la croissance de la productivité dans certaines circonstances, conformément à de nombreuses études théoriques consacrées aux effets procycliques des chocs de demande sur la productivité. Par exemple, selon plusieurs nouveaux modèles keynésiens comportant des rigidités nominales, un choc de demande positif peut faire augmenter la croissance mesurée de la productivité par le biais d'une utilisation accrue des facteurs de production, des effets bénéfiques de l'apprentissage (selon la loi de Verdoon) ou de rendements d'échelle croissants. Une baisse du taux de change réel, du fait qu'elle accroît la demande de biens exportables, aurait des répercussions semblables dans le secteur des biens exportables. La durée des effets des chocs de demande sur la productivité fait actuellement l'objet d'un débat sur le plan empirique (voir notamment Basu, 1998). Par ailleurs, certains auteurs postulent une relation inverse entre les cycles économiques et la productivité. Les restructurations ou les « récessions purificatrices » comptent parmi les facteurs qu'ils invoquent pour expliquer comment un ralentissement cyclique de l'économie peut faire progresser la productivité. Les résultats empiriques sont toutefois divergents ici aussi⁴. Ces explications théoriques pourraient aussi être appliquées aux variations du taux de change réel.

3. Strauss (1999) a testé empiriquement l'hypothèse de Balassa-Samuelson à l'aide de séries chronologiques portant sur plusieurs pays. D'après ses résultats, la productivité n'a pas d'incidence sur le taux de change réel, mais celui-ci pourrait influencer sur la productivité.

4. Parmi les études récentes à ce sujet, citons Hall (1991), Caballero et Hammour (1992) et Saint-Paul (1993).

L'expérience du Canada et des États-Unis dans les années 1990 fait ressortir un autre facteur, peut-être sans précédent dans l'histoire, qui intéresse directement les décideurs publics : l'avènement de la nouvelle économie. Une petite économie ouverte dotée d'un régime de changes flottants peut éprouver des problèmes structurels transitoires lorsque son principal partenaire commercial est au beau milieu d'une transition technologique importante, comme cela semble être le cas aux États-Unis avec le développement considérable de l'informatique et des technologies de l'information. La rapidité avec laquelle le Canada s'adapte aux importantes mutations technologiques en cours et la façon dont il le fait pourraient s'avérer déterminantes pour sa croissance à long terme⁵. Il est largement reconnu que les États-Unis se trouvent aux avant-postes de la révolution des technologies de l'information⁶, tandis que le Canada accuse du retard à cet égard et continue de concentrer son activité et ses exportations dans les secteurs traditionnels de l'ancienne économie.

Les années 1990 ont aussi été caractérisées par une diminution marquée des prix des ressources naturelles (peut-être la composante la plus représentative de l'ancienne économie). Le Canada a donc été simultanément frappé par deux chocs au cours de cette décennie : i) une chute des prix dans l'ancienne économie (c.-à-d. des cours des produits de base) et ii) l'avènement d'une nouvelle technologie d'application générale. Si la baisse du taux de change réel atténue les effets de ces chocs dans les secteurs de l'ancienne économie, elle peut ralentir la croissance de l'ensemble de l'économie et réduire le revenu réel de façon permanente. Elle se trouve en fait à ralentir le processus de « destruction créatrice » dans l'ancienne économie.

Ces explications ne constituent pas forcément les seules ni les principales voies par lesquelles une dépréciation persistante peut influencer sur la croissance à long terme. La section 1 examine trois explications possibles, couramment invoquées, de l'écart de productivité entre le Canada et les États-Unis compte tenu de la dépréciation constante du cours réel du dollar canadien durant la dernière décennie. Dans les trois cas, il y a de bonnes raisons a priori d'imputer l'évolution de la productivité à la baisse du taux de change. Certes, il est impossible de prouver, à partir de méthodes statistiques, la validité de ces explications, mais nous n'en disposons pas de meilleures pour le moment.

5. Pour un exposé sur les technologies d'application générale, voir Helpman (1999). Cet ouvrage contient notamment un survol historique de la question (cf. Lipsey, Bekar et Carlaw, 1999).

6. Bien connu pour s'être fait le critique de l'hypothèse de l'avènement d'une nouvelle économie, Robert Gordon (1999) se livre à un tour d'horizon de la question, lequel s'arrête au milieu de l'année 1999. Au milieu de l'année 2000, l'accélération de la croissance de la productivité du travail se poursuivait toujours aux États-Unis.

Il est possible d'imaginer d'autres mécanismes par lesquels une sous-évaluation importante et persistante de la monnaie d'un pays pourrait faire augmenter la croissance de la productivité. Par exemple, en conférant à ce pays un avantage concurrentiel sur le plan des coûts, elle pourrait lui permettre d'accroître le niveau de ses exportations durant une période prolongée et, par contrecoup, sa productivité (du moins selon diverses théories dynamiques portant sur les industries naissantes). Cet argument a été avancé par de nombreux chercheurs qui ont étudié, dans les années 1980, les désalignements de taux de change, principalement dans le but d'élucider les causes des fortes oscillations que le dollar américain connaissait à l'époque⁷. D'un point de vue théorique, une dépréciation tendancielle qui donne lieu à une sous-évaluation persistante du taux de change (mesurée par un indice de désalignement) peut donc avoir des effets positifs ou négatifs sur la productivité.

Étant donné la multitude de facteurs en jeu et l'ambiguïté théorique entourant le lien entre la croissance de la productivité et l'évolution du taux de change, l'analyse de la dépréciation du dollar canadien dans les années 1990 ne saurait suffire à confirmer ou à réfuter l'hypothèse générale selon laquelle les dépréciations contribuent aux écarts de productivité. C'est pourquoi nous nous tournons également vers d'autres pays pour établir empiriquement si cette hypothèse se vérifie dans un large éventail de pays industrialisés où la productivité et la croissance ont évolué très diversement. La section 2 renferme une étude par panel de la croissance de la productivité dans les industries manufacturières de pays membres de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). Notre modèle empirique de base est fondé sur l'équation bien connue de la convergence conditionnelle de la productivité et de la croissance, utilisée par de nombreux auteurs. Dans cette équation, qui est conforme à l'hypothèse d'endogénéité de la croissance dans une économie ouverte, la progression de la productivité dépend d'un terme de convergence, du degré d'ouverture de l'économie et de l'investissement. À l'intérieur de ce cadre analytique, nous examinons les effets d'un désalignement prolongé du taux de change sur la croissance de la productivité pour des pays et des industries donnés. Notre mesure du désalignement du taux de change est simple et tout à fait orthodoxe : elle est définie par rapport au taux de change d'équilibre donné par la parité des pouvoirs d'achat. Dans les modèles traditionnels, une baisse du taux de change stimule la production dans les secteurs des biens exportables et des biens en concurrence avec les importations. Ces effets à court terme sur la production peuvent aussi favoriser la productivité s'ils

7. Les effets des désalignements des taux de change sur le commerce international ont fait l'objet de nombreuses études, tant théoriques qu'empiriques. Harris (1993) effectue un survol de ces études selon une perspective canadienne.

s'accompagnent d'une intensification de l'utilisation des facteurs fixes de production et d'économies d'échelle dynamiques. Nous examinons aussi cette autre conception, calquée sur « l'approche de la compétitivité », de la relation entre le taux de change et la productivité. Dans l'ensemble, nos résultats empiriques valident ces deux mécanismes de transmission en économie ouverte; toutefois, les effets positifs des dépréciations dus à la compétitivité accrue sont temporaires, alors que les retombées du désalignement du taux de change tendent à être négatives et beaucoup plus durables. Nos conclusions sont présentées dans la dernière section.

1 Trois explications du lien possible entre la dépréciation du dollar canadien et l'écart de productivité du Canada par rapport aux États-Unis

Une vaste gamme de modèles de croissance endogène permettent aux variations du taux de change réel de se répercuter sur la productivité. Toutefois, ces effets peuvent être positifs ou négatifs selon les modèles. Nous ne présentons pas ici une théorie complète des covariations du taux de change et de la croissance de la productivité à partir d'un cadre d'équilibre général. Cela nécessiterait une théorie de la détermination du taux de change, sur laquelle les économistes sont loin de s'entendre. Nous chercherons seulement à savoir s'il existe une relation de causalité entre les variations du taux de change réel et la croissance de la productivité à moyen terme. Il est tout à fait concevable que cette relation structurelle soit compatible avec un modèle de croissance à long terme où la causalité est bidirectionnelle.

La présente section examine trois explications possibles de la faible croissance de la productivité au Canada ayant émergé du débat sur la productivité canadienne ainsi que leurs liens avec le taux de change. Ces explications, dont chacune cadre avec au moins une catégorie de modèles de croissance endogène de la productivité, s'articulent autour du coût relatif des facteurs, du déficit d'innovation et du ralentissement du processus de destruction créatrice.

1.1 Le coût relatif des facteurs

La part des investissements en machines et matériel dans le PIB a été plus faible au Canada qu'aux États-Unis ces dernières années, en termes tant nominaux que réels. La part de ces investissements dans le PIB en termes nominaux a été en moyenne 11 % moins élevée au Canada qu'aux États-Unis entre 1980 et 1996. Au cours de cette période, seuls trois pays de

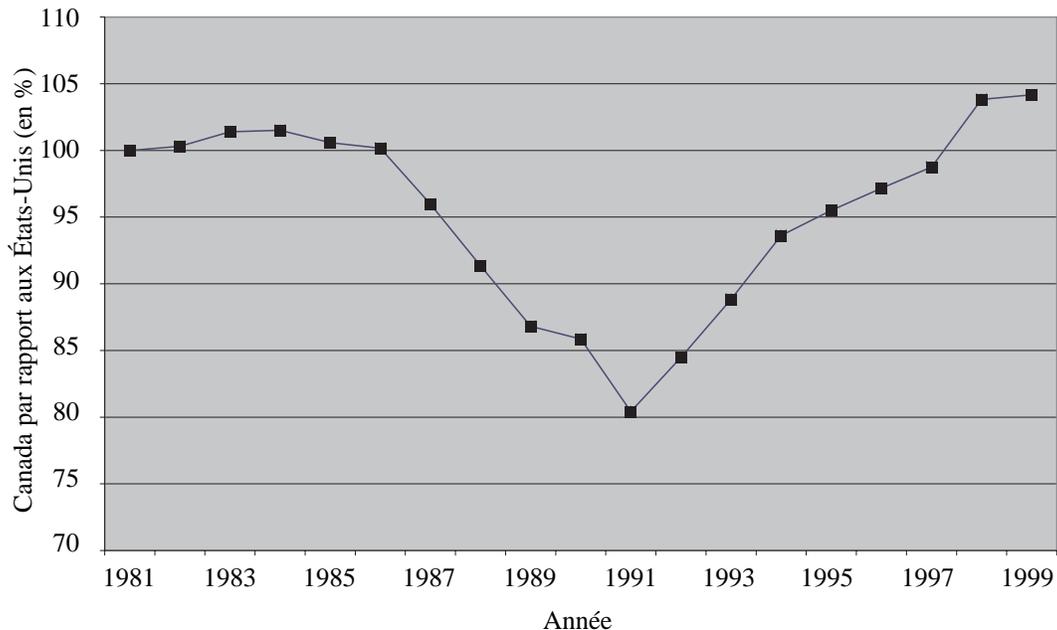
l'OCDE ont fait moins bien que le Canada à ce chapitre⁸. La faiblesse de ces dépenses a des effets directs et indirects sur la productivité. De récentes comparaisons empiriques de l'évolution de la productivité totale des facteurs et de la productivité du travail au Canada sont venues relancer le débat sur la productivité canadienne. Selon Sharpe (1999), Gu et Ho (2000) ainsi que Lee et Tang (1999), une partie de l'écart de productivité du travail entre nos deux pays serait clairement attribuable à la diminution du taux de formation du capital au Canada relativement à celui observé aux États-Unis et, dans une certaine mesure, à un écart entre les productivités totales des facteurs dans les deux pays. Il existe de solides raisons de croire que, dans les industries où l'écart entre les productivités totales des facteurs persiste, celui-ci découle d'un écart entre les industries canadiennes et américaines au chapitre de l'intensité de l'investissement, comme l'ont signalé Rao, Ahmad et Kaptein-Russell (2000). De nombreuses recherches montrent, par exemple, que la croissance de la productivité totale des facteurs est directement liée aux investissements en machines et matériel⁹. Dans le secteur canadien de la fabrication, les investissements en machines et matériel par heure travaillée (c.-à-d. l'intensité de l'investissement) ont fortement chuté comparativement à ceux effectués aux États-Unis de 1991 à 1997, l'écart entre les deux pays s'établissant à 40 % en 1997, alors qu'il était pratiquement nul vers la fin des années 1980. Le recul marqué de ces investissements explique en partie la faiblesse relative de la croissance de la productivité canadienne. L'une des raisons de cette baisse est certainement la hausse relative des prix des nouveaux biens d'équipement provoquée par la dépréciation du dollar canadien.

En guise d'illustration, comparons l'évolution du ratio du coût de location du capital au salaire (r/w) dans les deux pays au cours de la dernière décennie. Cette comparaison fait ressortir d'importantes différences entre les deux pays. La Figure 2 montre l'évolution du quotient du ratio canadien par le ratio américain. De la fin de 1991 à celle de 1999, le premier a augmenté de 30 % relativement au second. En raison de la chute des prix des machines et du matériel à l'échelle mondiale, le ratio a diminué dans les

8. D'autres chercheurs avancent que les différences de traitement fiscal entre les deux pays ne sont pas étrangères à la piètre tenue du Canada. Dans une étude récente effectuée pour le compte de l'OCDE, Gordon et Tchilinguirian (1998) ont estimé que les subventions effectives à l'égard des investissements en machines et en matériel aux États-Unis équivalent à une réduction de 4,4 % du taux de rendement requis de ces investissements. Par contraste, le taux d'imposition applicable à ce type d'investissement au Canada a pour effet de majorer d'environ 1,4 % le taux de rendement requis.

9. Les liens entre investissement et croissance de la productivité ont fait l'objet de nombreuses études. L'article de De Long et Summers (1991) demeure la référence dans ce domaine.

Figure 2
Coût relatif des facteurs
Prix des machines et du matériel/taux de salaire
Comparaison Canada–États-Unis : 1981-1999



deux pays, mais la baisse au Canada a été dérisoire par rapport à celle de 36 % enregistrée aux États-Unis entre 1991 et 1999. Comme les entreprises canadiennes importent — principalement des États-Unis — environ 80 % des machines et du matériel qu'elles utilisent, l'évolution différente du ratio dans les deux pays est en bonne partie directement attribuable au recul du dollar canadien au cours de cette même période.

L'hypothèse relative au coût des facteurs cadre aussi bien avec le modèle de croissance endogène qu'avec celui où la croissance est exogène. Dans un modèle d'économie ouverte à la Solow, si les biens d'équipement sont importés, une hausse des prix de ces biens engendre une substitution de travail au capital et ralentit, par conséquent, la croissance de la productivité du travail, même si elle n'influe pas sur la croissance de la productivité totale des facteurs. Dans une vaste gamme de modèles d'économie ouverte à croissance endogène, le ralentissement des investissements peut également influencer sur la croissance de la productivité totale des facteurs. Lee (1996) fournit une explication théorique très simple du phénomène. À partir d'un modèle d'économie ouverte de type AK où les biens d'équipement sont importés, il obtient des résultats qui indiquent clairement que les variations des prix des biens d'équipement se répercutent sur le taux de croissance du

PIB par habitant, ce qui confirme les conclusions antérieures de De Long et Summers (1991).

L'hypothèse relative au coût des facteurs est examinée sous un angle différent dans un rapport du Fonds monétaire international sur le Canada (voir Dunaway et coll., 2000) et une étude de Carlaw et Kosempel (2000). Ces auteurs font tous appel à la méthode de Greenwood, Hercowitz et Krusell (1997) pour décomposer la croissance de la productivité totale des facteurs en changements technologiques propres à l'investissement et changements technologiques résiduels neutres. Selon eux, les changements technologiques propres à l'investissement rendent compte de l'amélioration de la qualité du capital, car ils englobent les progrès techniques intégrés aux nouveaux biens d'équipement, comme les innovations dans les domaines des technologies de l'information et de la communication. Cette perspective modifie considérablement l'interprétation des données canadiennes sur la productivité totale des facteurs. Le Tableau 2 présente un sommaire des mesures obtenues par Carlaw et Kosempel relativement aux changements technologiques propres à l'investissement, aux changements technologiques résiduels neutres et à la productivité totale des facteurs pour différentes périodes.

Tableau 2
Taux de croissance annuels moyens : Productivité et technologie
Canada, 1961-1996

Période	1961-1973	1974-1996	1961-1996
Productivité totale des facteurs	1,75 %	0,17 %	0,71 %
Changements technologiques propres à l'investissement	1,29 %	5,12 %	3,81 %
Changements technologiques résiduels neutres	1,80 %	- 0,07 %	0,57 %

Source : Carlaw et Kosempel (2000)

Le rythme annuel moyen des changements technologiques propres à l'investissement est passé de 1,29 % pour la période 1961-1973 à 5,12 % pour la période 1974-1996, tandis que celui des changements technologiques résiduels neutres a chuté, passant de 1,80 % à - 0,07 %. Carlaw et Kosempel ont quantifié les apports respectifs de ces deux types de changement technologique au taux de croissance de la productivité totale des facteurs, à l'aide d'un modèle étalonné de croissance globale. Ils ont ainsi calculé que les changements technologiques propres à l'investissement sont à l'origine d'environ 20 % de la croissance de la productivité totale des facteurs durant la période allant de 1961 à 1996, mais de 0 % durant la période 1961-1974 et de 100 % durant la période 1974-1996; les changements technologiques résiduels neutres expliquent le reste de la

croissance (le cas échéant) durant chaque période. Comme les changements technologiques propres à l'investissement proviennent strictement des investissements en machines et matériel, tout facteur qui entraîne un ralentissement de ceux-ci a un important effet direct sur la croissance de la productivité. Dans une économie ouverte où la majeure partie des biens d'équipement sont importés, une hausse soutenue des prix de ces biens pourrait avoir des conséquences considérables. En outre, des différences dans l'intensité de l'investissement entre les pays, par exemple le Canada et les États-Unis, finiront par se traduire par des écarts entre les niveaux de productivité totale des facteurs. La piètre tenue qu'affichent les investissements au Canada depuis quelques années porte à croire que le pays pourrait perdre du terrain dans l'avenir par rapport aux États-Unis sur le plan de la productivité totale des facteurs, et ce, même si les résultats des comparaisons actuelles ne sont pas préoccupants.

1.2 Le déficit d'innovation

De nombreux observateurs attribuent l'écart de productivité entre le Canada et les États-Unis au « déficit d'innovation » du Canada par rapport aux États-Unis. D'après l'OCDE (1998), Trebler (1999), Fortin (1999) et Trajtenberg (1999), la tenue médiocre du Canada dans le domaine de la recherche et du développement ainsi que de l'innovation pourrait expliquer que la croissance de la productivité soit moins élevée au Canada qu'aux États-Unis. Même si cette explication n'est pas facile à prouver empiriquement, elle apparaît difficilement contestable. Voici, en bref, les principaux arguments avancés par Trajtenberg.

- i) Le Canada arrive loin derrière les autres pays du G7 (à l'exception de l'Italie) en ce qui a trait à l'importance relative des ressources consacrées à l'innovation; le ratio canadien des dépenses en recherche-développement au PIB est de 1,5 %, tandis que les ratios allemand, japonais et américain se situent entre 2,0 % et 2,8 %.
- ii) Le « taux d'acceptation » des demandes de brevet présentées par des Canadiens aux États-Unis est faible comparativement à celui des autres pays du G7 et de petits pays avancés sur le plan technique comme la Finlande, Israël et la Corée du Sud.
- iii) La composition des brevets canadiens est déphasée par rapport au reste du monde, en particulier dans les domaines de l'informatique et des télécommunications et des produits électriques et électroniques.
- iv) La propriété des brevets canadiens présente aussi certaines caractéristiques troublantes : moins de la moitié de ceux-ci appartiennent à des sociétés canadiennes. La moitié des inventions au pays peuvent ne pas bénéficier pleinement à l'économie canadienne,

soit parce que leurs auteurs ont de la difficulté à les commercialiser soit parce qu'elles appartiennent à des étrangers.

- v) Il existe un écart prononcé d'environ 20 % entre la « qualité » ou « l'importance » des brevets canadiens et celle des brevets américains, à en juger par le nombre de mentions accordées dans les publications spécialisées. L'écart le plus prononcé concerne le domaine de l'informatique.

L'hypothèse relative au déficit d'innovation est étayée par la lente croissance de la productivité totale des facteurs dans deux industries de pointe : les machines industrielles et le matériel électrique. Gu et Ho (2000, Tableau 8) ont estimé que ces deux branches d'activité expliquent 90 % de l'écart de croissance de la productivité totale des facteurs entre les secteurs canadien et américain de la fabrication de 1979 à 1995, ce qui confirme les conclusions analogues de Sharpe (1999). Le déficit d'innovation est manifestement attribuable à un certain nombre de facteurs, dont l'un, la dépréciation du dollar canadien, pourrait bien n'avoir joué qu'un rôle secondaire ou complémentaire. La forte dépréciation du dollar pourrait avoir contribué au déficit d'innovation de trois façons (au moins).

- i) La technologie canadienne est en grande partie importée des États-Unis, en particulier le matériel informatique. Comme pour l'hypothèse relative au coût des facteurs, dans la mesure où les coûts des produits de haute technologie sont fixés en dollars américains, la dépréciation a fait augmenter le coût en dollars canadiens des innovations au Canada, à la fois dans les secteurs tertiaire et manufacturier.
- ii) L'essor prodigieux des technologies de l'information (TI) aux États-Unis combiné à la baisse du dollar canadien s'est traduit par une diminution des salaires exprimés en dollars américains qui sont payés au Canada dans les industries de pointe, notamment dans le secteur des TI, relativement aux États-Unis. Cela a pu contribuer à « l'exode des cerveaux », lequel a pu, à son tour, ralentir le rythme d'intégration des nouvelles technologies au Canada; en outre, l'émigration de « cerveaux créatifs » a pu amener l'innovation à se produire au sein de sociétés américaines plutôt que canadiennes.
- iii) La dépréciation peut avoir incité des entreprises à privilégier l'accroissement de la production plutôt que l'amélioration de la productivité. Saint-Paul (1993) a élaboré un modèle de croissance endogène de la productivité dans lequel les entreprises doivent opérer une substitution à court terme entre les activités visant à améliorer la productivité (innovations au chapitre des procédés et des produits) et les activités qui accroissent la production. Selon ce modèle, les entreprises qui maximisent leurs profits réagissent aux baisses du taux de change qu'elles jugent temporaires en augmentant leur production au détriment des autres activités (dont la recherche et le

développement). Cet effet de substitution intertemporelle serait plus prononcé dans les secteurs des biens échangeables où la concurrence s'exerce par les prix plutôt que par la création de nouveaux produits. Comme le souligne Treffer (1999), les statistiques canadiennes sur les exportations et la production montrent bien que la croissance a été plus forte dans les secteurs traditionnels (dont l'exploitation des ressources naturelles) que dans les secteurs où l'innovation est plus importante.

1.3 Le ralentissement du processus de destruction créatrice

D'après le paradigme de la nouvelle économie aux États-Unis, nous traverserions une période de transition majeure essentiellement caractérisée par la confluence des techniques informatiques, du réseau Internet et d'une multitude d'innovations dans le domaine des technologies de l'information. L'accélération de la croissance de la productivité aux États-Unis après 1995 est la principale donnée macroéconomique qui milite en faveur de l'hypothèse voulant qu'une nouvelle technologie d'application générale (la révolution de l'information ayant donné naissance à la nouvelle économie) soit le moteur de l'activité économique aux États-Unis. Entre 1972 et 1995, la production horaire dans les entreprises américaines a augmenté de 1,27 % par année. De 1995 à la fin de 1999, elle a crû de 2,65 %. Le fait que l'accélération de la croissance de la productivité a été beaucoup moins forte au Canada qu'aux États-Unis laisse croire que le processus de destruction créatrice a pu être contrarié au Canada. À ce sujet, deux problèmes méritent d'être abordés ici : le cas des petites entreprises et celui des industries en déclin.

Un grand nombre d'études américaines ont cité l'hétérogénéité de la productivité entre les entreprises ainsi que les entrées et les sorties d'entreprises comme étant les principales sources de la croissance de la productivité. Selon Foster, Haltiwanger et Krizan (1998), les entrées et les sorties d'entreprises expliqueraient entre 40 et 50 % de la croissance totale de la productivité dans certaines industries. Au Canada, toutefois, une proportion beaucoup plus grande de la production provient des petites entreprises. Ce facteur est souvent évoqué pour expliquer l'écart de productivité entre les deux pays. De plus, la proportion d'employés travaillant dans des entreprises de petite et moyenne taille se serait substantiellement accrue, contrairement à ce qui s'est passé aux États-Unis. D'après plusieurs études recensées par Daly, Helfinger et Sharwood (2000), l'importance relative persistante des petites entreprises au Canada pourrait avoir contribué à l'écart de productivité avec les États-Unis¹⁰. Les données du Tableau 3, qui sont tirées de Daly, Helfinger et Sharwood, montrent que

10. Pour un survol de ces études, voir Harris (1999).

l'écart de productivité (mesurée par la valeur ajoutée par travailleur) entre les deux pays dans les usines comptant moins de 100 travailleurs est énorme.

Tableau 3
Productivité relative des usines
canadiennes et américaines selon leur taille

Taille (nombre d'employés)	1977	1987	1999
500+	108	105	114
1-100	69	58	57
Ensemble des usines	90	79,6	82,4

Source : Daly, Helfinger et Sharwood (2000)

La persistance de la forte présence des petites entreprises au Canada n'a pas encore fait l'objet d'une explication théorique cohérente, mais la forte dépréciation (qui n'a peut-être pas été prévue) du dollar canadien a presque certainement contribué à ralentir le processus de destruction créatrice parmi les petites entreprises, et ce, de trois façons possibles.

- i) Les petites entreprises ont souvent un accès limité aux marchés de capitaux et elles sont très vulnérables aux variations de leurs flux de trésorerie. Une baisse du taux de change qui donne lieu à une hausse des profits tend à réduire les sorties d'entreprises dues à des difficultés financières. Parallèlement, elle fait augmenter les coûts d'entrée des entreprises qui doivent acquérir de la nouvelle technologie ou qui supportent d'importants coûts fixes en raison de l'importation de leurs matières premières. Elle peut donc ralentir la croissance globale de la productivité en accroissant la part relative dans la production des industries à faible productivité au détriment des industries à forte productivité¹¹.
- (ii) Grubel (1999) a d'ailleurs fait remarquer qu'il peut devenir avantageux pour des concurrents potentiels jusque-là non rentables d'entrer dans des secteurs industriels « disputables » (c'est-à-dire des secteurs caractérisés par des coûts d'entrée et de sortie faibles ou inexistant) lorsqu'une baisse du taux de change vient réduire la croissance de la productivité, du fait qu'une plus grande part de la production provient d'usines moins productives.
- iii) Les variations de taux de change peuvent également influencer sur le capital humain et l'esprit d'entreprise. Une diminution du taux de

11. Grubel (1999) est d'avis que cet argument s'applique aux industries d'exploitation des ressources naturelles au Canada.

change réel peut réduire la productivité de la main-d'œuvre qualifiée, par le jeu des effets Stolper-Samuelson si l'intensité du capital humain est plus forte dans le secteur des biens échangeables que dans celui des biens non échangeables. Elle peut aussi entraîner une migration de travailleurs qualifiés et d'entrepreneurs si ces composantes du facteur travail sont suffisamment mobiles et sensibles à la baisse de revenu réel causée par la dépréciation.

Lorsque l'intensité de la destruction créatrice est inégale entre les secteurs, un autre facteur qui influe sur la croissance de la productivité est le degré de mobilité des ressources entre secteurs à faible croissance et secteurs à forte croissance. Les années 1990 représentent probablement une période unique dans l'histoire en raison des changements technologiques considérables suscités à l'échelle mondiale par l'avènement de la « nouvelle économie ». La destruction créatrice à l'intérieur de l'ancienne économie est une caractéristique importante et nécessaire de la période de transition technologique induite par l'apparition d'une nouvelle technologie d'application générale majeure. Dans le cas du Canada, le choc survenu dans l'ancienne économie a été amplifié par la chute des prix des ressources naturelles. En régime de flottement libre ou dirigé, un tel choc peut entraîner une baisse tendancielle du taux de change réel susceptible de retarder l'adoption des changements technologiques et d'encourager un accroissement de la production dans les secteurs de l'ancienne économie, perpétuant ainsi les avantages comparatifs acquis et diminuant la croissance. Si la dépréciation initiale paraît être une réaction passagère au choc survenu dans l'ancienne économie, elle conduit cependant à un taux de change d'équilibre inférieur en permanence, car elle réduit la croissance de la productivité. Ainsi, bien que le désalignement du taux de change soit temporaire, la dépréciation réelle est permanente¹².

2 Un modèle économétrique du lien entre le désalignement du taux de change et la productivité

La simultanéité de l'élargissement de l'écart de productivité Canada–États-Unis et de la dépréciation tendancielle du dollar canadien ne prouve pas que le second phénomène ait contribué au premier¹³. Il serait utile de se pencher

12. Harris (2000) présente un modèle théorique qui schématise ces relations.

13. McCallum (1998) a noté une corrélation entre la croissance de la productivité dans le secteur canadien de la fabrication et les variations trimestrielles retardées du taux de change Canada–États-Unis. Cette corrélation est toutefois presque entièrement attribuable à la dépréciation survenue dans les années 1990. Il est bien connu que les inférences statistiques fondées sur l'observation de ce genre de corrélation dans des séries chronologiques relatives à un seul pays sont fragiles.

sur la situation d'autres pays pour établir si des forces analogues y sont également à l'œuvre. Un examen des économies néo-zélandaise et australienne pourrait être instructif à cet égard, surtout si elles étaient comparées à celles d'autres pays exportateurs de ressources qui ont maintenu des taux de change fixes ou dont les taux de change réels ont eu tendance à augmenter à long terme (par exemple la Norvège ou la Finlande). Dans la présente section, toutefois, nous faisons appel à des données se rapportant à la fois à divers pays et divers secteurs pour tenter de vérifier l'hypothèse selon laquelle une forte dépréciation ralentit la croissance de la productivité. Pour ce faire, il est nécessaire de disposer d'un modèle de croissance de la productivité largement accepté. Le modèle de convergence conditionnelle de la productivité a été utilisé dans de nombreuses études comparatives portant sur plusieurs pays ou plusieurs industries, notamment par Bernard et Jones (1996), Bernard et Jensen (1999), Cameron, Proudman et Redding (1998), Carree, Klomp et Thurik (2000) ainsi que Harris et Kherfi (2000). Ce type de modèle a servi à examiner un grand nombre de questions, comme le rythme de convergence, le degré de spécialisation des échanges extérieurs, les effets sur le capital humain et sur l'investissement direct étranger, et la concentration des exportations.

L'équation de base relative à la croissance de la productivité dans l'industrie i du pays c est la suivante :

$$\Delta A_{ic}(t)/A_{ic}(t) = \alpha_{ic} + \gamma X_{ic}(t) + \beta \frac{(A_i^*(t-1) - A_{ic}(t-1))}{A_{ic}(t-1)}.$$

La variable dépendante est la variation de la productivité dans l'industrie i du pays c à la période t . Elle dépend de certains effets fixes (propres à l'industrie ou au pays considéré) et de certains effets généraux (mesurés par l'ensemble de variables X). Le dernier terme du côté droit de l'équation représente l'écart de productivité et rend compte de l'effet de convergence. Le coefficient (positif) de la convergence conditionnelle, β , reflète la mesure dans laquelle le rattrapage sur le plan de la productivité contribue à la croissance de celle-ci dans l'industrie en question. Ce rattrapage est effectué par rapport à la productivité moyenne dans cette industrie pour tous les pays, désignée par A_i^* . La forme de cette équation s'inspire dans ses grandes lignes d'un certain nombre des modèles théoriques relatifs à la croissance endogène de la productivité. Les variables explicatives censées influencer sur la croissance de la productivité (les variables qui composent X) comprennent notamment les dépenses de recherche-développement, l'investissement ainsi que le degré d'ouverture de l'économie, d'intensité du capital humain et de spécialisation des échanges extérieurs. Les variables retenues dans notre modèle de référence sont l'investissement et le degré d'ouverture.

2.1 Deux effets des variations du taux de change : désalignement et compétitivité

Conformément à l'analyse présentée à la section précédente, nous incluons deux variables explicatives dans le modèle afin de rendre compte des modes de transmission des variations du taux de change. Représentant le désalignement du taux de change par rapport à sa valeur d'équilibre à long terme (selon les facteurs économiques fondamentaux), ces variables revêtent la forme d'un écart par rapport à la parité des pouvoirs d'achat, pondéré en fonction du commerce extérieur.

Un premier lien entre la productivité et le taux de change dérive de l'approche de la compétitivité. Le modèle repose sur l'idée que la principale source de la croissance de la productivité est la hausse de la production ou celle des parts de marché. Dans la mesure où ces augmentations sont déterminées par la compétitivité sur le plan des prix, la théorie prédit qu'une dépréciation de la monnaie d'un pays qui accroît la compétitivité de ce dernier à l'échelle internationale favorisera la croissance de sa production et donc celle de sa productivité. L'effet de compétitivité est représenté dans le modèle par la variation du degré de désalignement au cours de la dernière année. Comme les parités des pouvoirs d'achat se modifient assez lentement, cette variation traduira à peu de choses près la plus récente variation des taux de change nominal et réel.

Une deuxième série d'effets sont ceux produits par une divergence relativement permanente ou prolongée entre le taux de change réel et sa valeur d'équilibre à long terme. Comme nous l'avons vu à la section précédente, un désalignement relativement important du taux de change engendre divers effets sur l'offre, qui peuvent se répercuter de façon favorable ou défavorable sur la croissance de la productivité. Une mesure du taux de change d'équilibre est nécessaire pour déterminer le degré de désalignement du taux de change effectif par rapport à sa valeur d'équilibre. Les économistes qui se sont intéressés au désalignement ont recouru pour ce faire à divers concepts comme le taux de change fondamental d'équilibre ou à d'autres modèles structurels du taux de change réel. Dans la présente étude, les limites inhérentes aux données ont restreint les choix possibles quant au taux de change d'équilibre. C'est pourquoi nous avons opté pour une approche bien plus simple, qui consiste à utiliser les écarts observés par rapport aux parités bilatérales des pouvoirs d'achat et à les pondérer en fonction du commerce extérieur. Malgré certaines carences, la parité des pouvoirs d'achat n'en demeure pas moins l'une des méthodes les plus éprouvées pour déterminer les taux de change à long terme. Selon l'approche que nous avons retenue, un désalignement permanent se produit lorsque le taux de change s'écarte pendant une période prolongée de la

valeur donnée par la parité bilatérale des pouvoirs d'achat, après pondération du commerce¹⁴. Comme nous en avons déjà discuté, une sous-évaluation ou une surévaluation soutenue de la monnaie d'un pays peut, en faussant les prix relatifs, influencer sur les facteurs de la demande et d'offre qui déterminent la productivité, puis, après un laps de temps approprié, sur la productivité elle-même¹⁵.

La présente étude fait appel à des données longitudinales annuelles qui portent sur 18 industries et 14 pays et vont de 1970 à 1997. Les données sont toutes tirées de publications de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE). Celles qui se rapportent aux industries proviennent de la base STAN de l'OCDE (1998). Cette base de données, qui a été conçue pour permettre des comparaisons internationales intersectorielles, est axée sur les activités manufacturières et ordonnée selon les codes de deux et de trois chiffres de la Classification internationale type par industrie (CITI). Nous nous sommes intéressés ici aux industries dont le code ne comporte que deux chiffres. Les autres données que nous utilisons sont extraites des publications suivantes de l'OCDE : *Statistiques mensuelles du commerce international* (séries A), *Principaux indicateurs économiques* et *Comptes nationaux des pays de l'OCDE*. Nous avons été limités dans notre choix d'industries par la disponibilité des données. La liste des industries retenues figure en annexe.

2.2 La productivité du travail

Nous avons calculé la productivité du travail dans chaque industrie comme étant la valeur ajoutée réelle par personne engagée dans cette industrie. Les données relatives à la valeur ajoutée réelle sont tirées de la base STAN. Elles ont été corrigées en fonction de la parité des pouvoirs d'achat, puis divisées par le nombre de personnes engagées afin d'obtenir une mesure de la productivité moyenne du travail fondée sur la valeur ajoutée réelle par travailleur. Il aurait été préférable d'utiliser une mesure établie à partir du nombre d'heures travaillées, mais la base STAN ne le permet pas. Les

14. Cette méthode permet de corriger les données dans le cas où tous les pays ont des monnaies sous-évaluées ou surévaluées par rapport à la devise d'un autre pays, par exemple le dollar américain, mais commercent peu avec ce pays, et dans le cas où deux pays commercent beaucoup entre eux (par exemple le Royaume-Uni et l'Allemagne) et où seule la monnaie d'un de ces pays (l'Allemagne) est sous-évaluée par rapport au dollar américain.

15. Nous ne tenons pas compte d'une rétroaction possible de la productivité sur les taux de change réels d'équilibre à long terme. Pour prendre ce facteur en considération, il faudrait notamment que nous corrigions la mesure du désalignement des variations à long terme de la productivité. Le fait de ne pas tenir compte de cette rétroaction devrait peu influencer sur les variations transversales de l'indice de désalignement.

« personnes engagées » dans une industrie englobent les employés, les travailleurs autonomes, les propriétaires et les membres de leur famille non rémunérés. Il convient de souligner que nous avons utilisé la productivité moyenne du travail plutôt que la productivité totale des facteurs, en raison des problèmes de comparabilité des données sur le stock de capital entre les pays et du fait que la variable qui nous intéresse est la productivité du travail.

2.2.1 Indice de désalignement et compétitivité

Pour chaque pays i , le désalignement est exprimé comme suit :

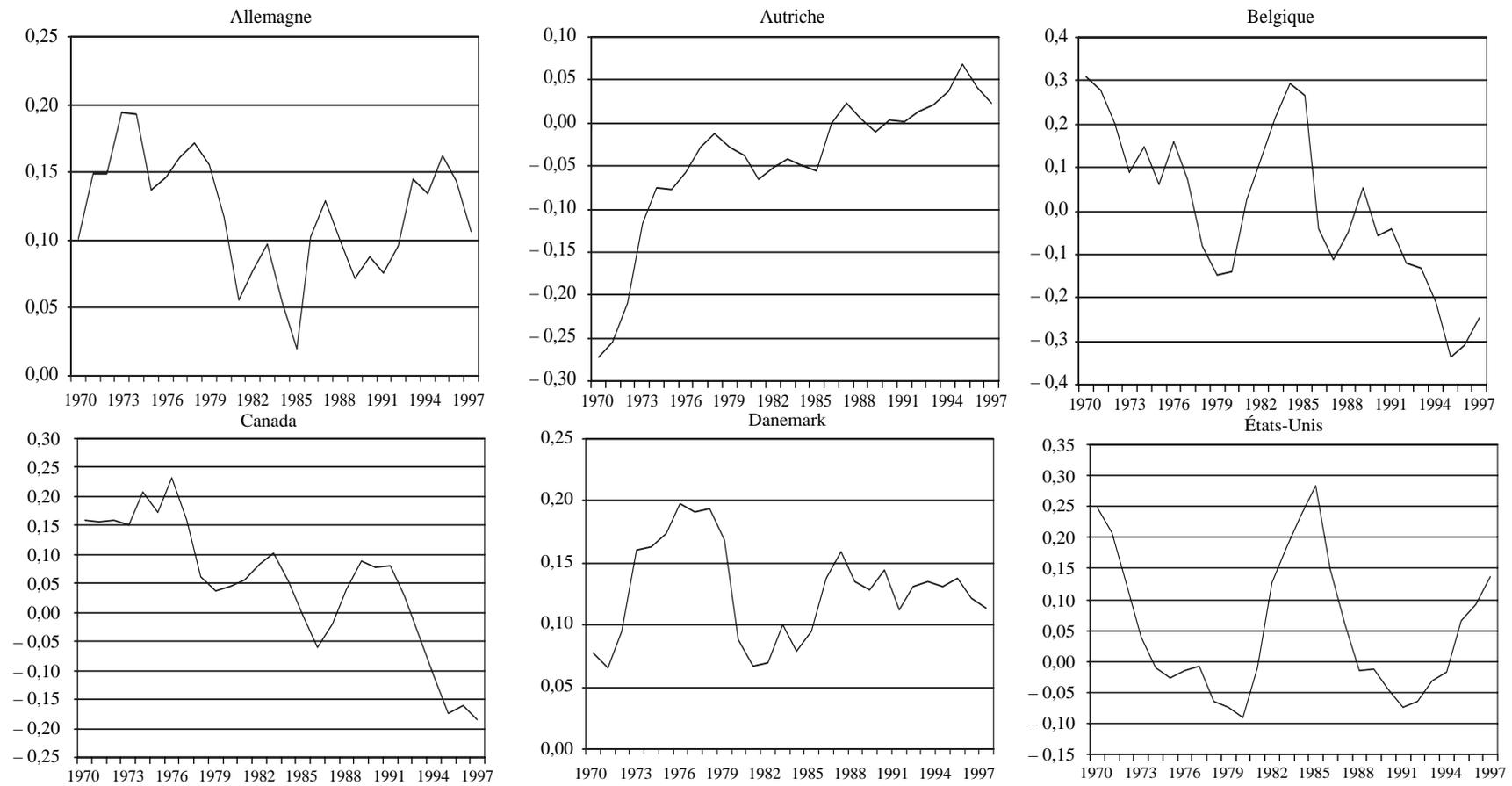
$$DÉS_i = \sum_{n=1}^N \omega_{in} \left[\left(\frac{E_i^{nom} - PPA_i}{PPA_i} \right) - \left(\frac{E_n^{nom} - PPA_n}{PPA_n} \right) \right],$$

où, pour les pays $i = 1, \dots, N$, ω_{in} est la part du pays n dans les échanges extérieurs du pays i :

$$\omega_{in} = \frac{X_{in} + M_{in}}{\sum_{n=1}^N (X_{in} + M_{in})}.$$

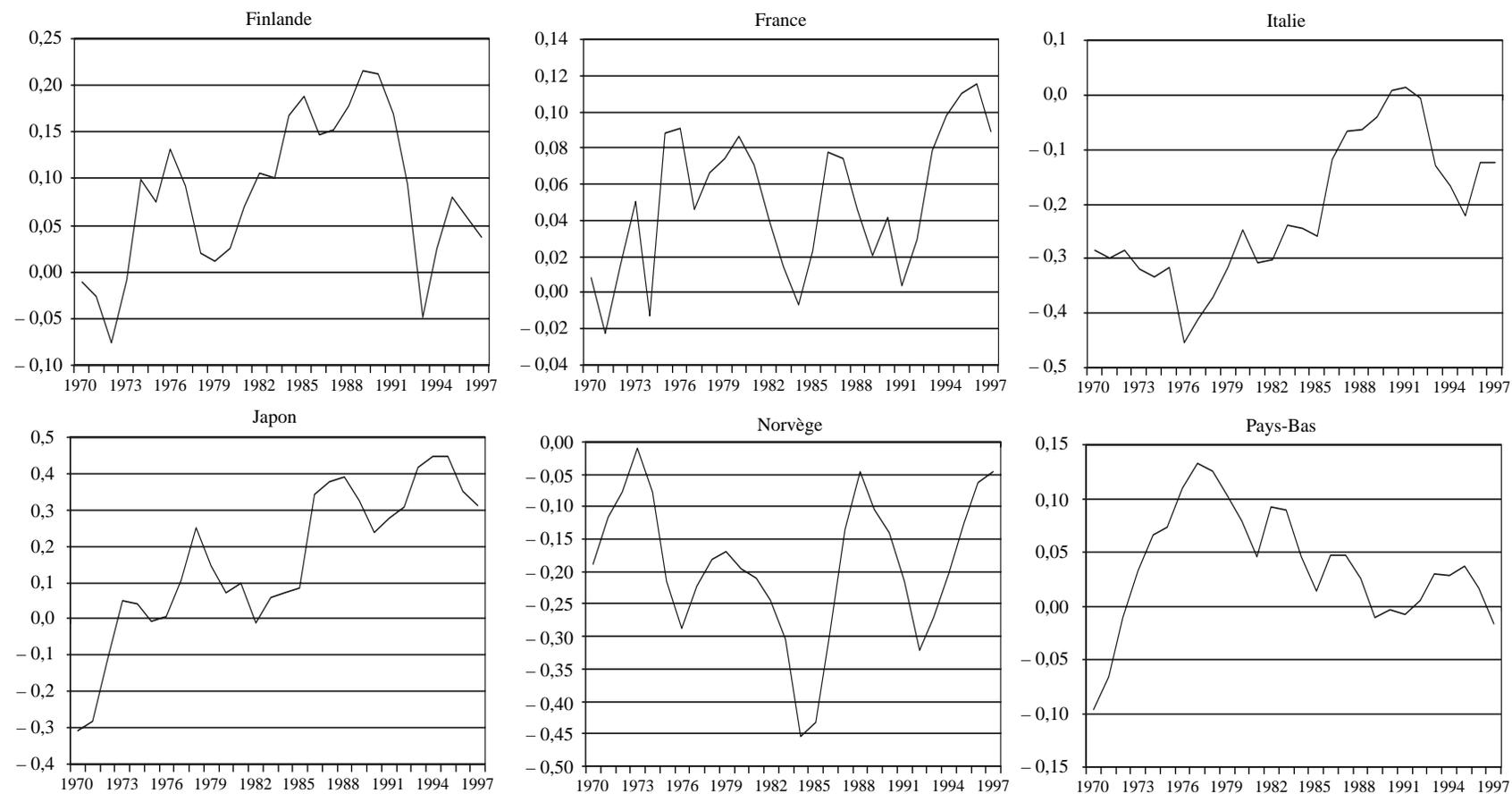
Il convient de remarquer que le désalignement est défini de manière relative à l'aide des mesures des parités des pouvoirs d'achat de l'OCDE. Ainsi, même si le taux de change d'un pays vérifie la parité des pouvoirs d'achat, si les monnaies de tous les autres pays sont sous-évaluées, l'indice de désalignement sera supérieur à zéro pour ce pays, c'est-à-dire qu'il signalera une surévaluation relative de sa monnaie. Une valeur négative de l'indice signifie que la monnaie du pays en question est sous-évaluée par rapport à celles de ses partenaires commerciaux. Enfin, nous avons corrigé l'indice de façon à ce qu'il soit nul en moyenne sur l'ensemble de la période, afin d'atténuer l'effet d'anomalies qui faisaient en sorte que certaines monnaies étaient toujours sous-évaluées ou surévaluées, probablement en raison de problèmes de comparabilité des niveaux de prix entre les pays. La Figure 3 illustre l'évolution des indices de désalignement pour les 14 pays de notre échantillon. Dans le cas du Canada, le comportement de l'indice de désalignement s'apparente de plus en plus à celui du taux de change réel Canada-États-Unis depuis 15 ans, à cause de la prépondérance grandissante du commerce entre les deux pays. Les données sur les échanges bilatéraux sont tirées des statistiques mensuelles de l'OCDE sur le commerce international (séries A). Les indices de désalignement souffrent des mêmes carences que toutes les autres théories du taux de change d'équilibre fondées

Figure 3
Représentation graphique des indices de désalignement



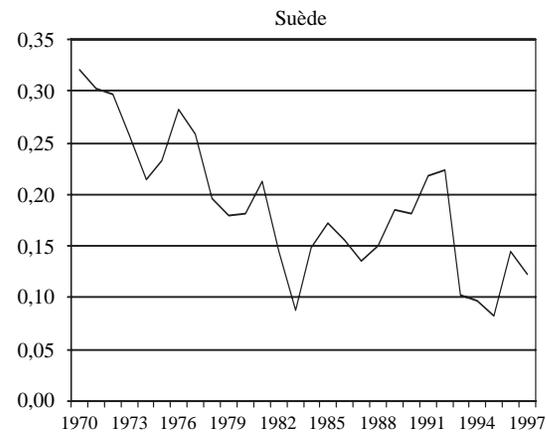
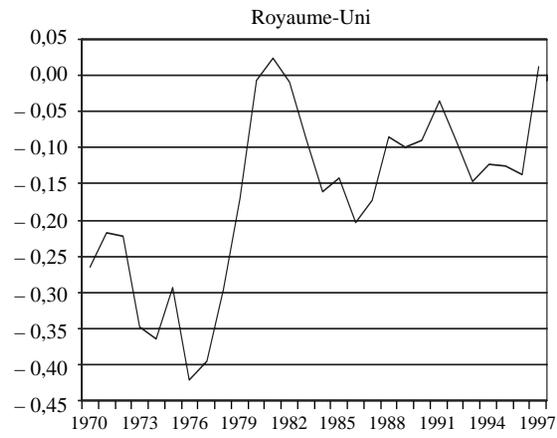
(suite)

Figure 3 (suite)
Représentation graphique des indices de désalignement



(suite)

Figure 3 (suite et fin)
Représentation graphique des indices de désalignement



sur la parité des pouvoirs d'achat¹⁶. Il aurait été préférable de définir des indices de désalignement propres à chaque industrie en utilisant des données sur le commerce international pour chacune, mais de telles données n'existent pas.

2.2.2 Ratio de l'investissement à la production

Le ratio de l'investissement à la production est calculé pour chaque industrie. Nous utilisons les données de la base STAN sur la formation brute de capital fixe, corrigées par les indices implicites des prix de l'investissement de l'OCDE, pour représenter l'investissement. Notre mesure de la valeur ajoutée dans chaque industrie est établie à l'aide des données de la base STAN sur cette valeur ajoutée, corrigées par les parités des pouvoirs d'achat et les indices implicites des prix du PIB. Il semble préférable de recourir à la valeur ajoutée plutôt qu'à la production brute car i) le concept de valeur ajoutée est compatible avec les chiffres de la productivité que nous utilisons et ii) l'emploi d'une mesure de ce genre permet d'éliminer une partie des effets liés aux degrés différents de sous-traitance entre les pays dans chaque industrie. La variable relative à l'investissement dans notre modèle de régression est le ratio moyen de l'investissement à la production (*RMIP*) calculé sur les trois périodes précédentes. Le choix de cette variable est conforme à la pratique observée dans de nombreuses études sur la dynamique de la productivité dans lesquelles l'incidence à moyen terme de l'investissement est le déterminant de la croissance de la productivité à venir.

2.2.3 Degré d'ouverture

Le degré d'ouverture est défini pour chaque pays et non pour chaque industrie. Dans la présente étude, le degré d'ouverture est le rapport entre la somme des exportations et des importations et le carré du PIB. Nous avons multiplié ce rapport par 1 000 000 pour faciliter l'interprétation de son coefficient. Nous avons utilisé une variable non linéaire parce que la théorie de la convergence prédit qu'en général, plus une économie est grande, moins son degré d'ouverture influe sur sa croissance. Étant donné que notre échantillon contient un certain nombre d'économies de grande taille, cette correction était nécessaire.

16. Lothian (1997) fait un survol des études sur l'hypothèse de parité des pouvoirs d'achat. Les résultats empiriques indiquent que les taux de change nominaux convergent vers les valeurs qui vérifient la parité des pouvoirs d'achat, mais avec des retards considérables. Il serait manifestement souhaitable d'user de mesures du désalignement basées sur d'autres théories du taux de change d'équilibre pour vérifier la robustesse des résultats.

2.2.4 Productivité moyenne

Une variable représentant la productivité moyenne a été introduite dans le modèle pour rendre compte des effets de convergence ou de rattrapage. L'écart de productivité pour un pays dans une industrie donnée est défini par la différence entre la productivité du travail dans ce pays durant la période en cours et la moyenne de la productivité du travail pour tous les pays à la période précédente dans cette industrie.

$$\acute{E}CARTPMT_{ic(t)} = \frac{PMT_{(i,t-1)} - PT_{ic(t)}}{PT_{ic(t-1)}}$$

La variable PMT représente la productivité moyenne du travail pour tous les pays. Une forte valeur positive de la variable $\acute{E}CARTPMT$ signifierait que, dans le pays étudié, la productivité du travail pour une industrie donnée est nettement inférieure à la moyenne mondiale.

2.2.5 Estimation

Le modèle de régression que nous avons estimé au moyen des données longitudinales est le suivant :

$$\begin{aligned} \Delta A_{ic(t)} / A_{ic(t-1)} = & \alpha_{ij} + \beta_1 D\acute{E}SR_{i(t-1)} + \beta_2 D\acute{E}SLT_{i(t-1)} \\ & + \beta_3 RMIP_{ij(t)} + \beta_4 OUV_{it} + \beta_5 \acute{E}CARTPMT_{ij(t-1)} + \mu_{ij} \end{aligned}$$

pour les pays $i = 1, \dots, I$ et les industries $j = 1, \dots, J$. Toutes les variables, à l'exception de l'indice de désalignement et du degré d'ouverture, sont définies pour une industrie et un pays donnés. La variable dépendante est la variation de la productivité du travail depuis l'année précédente. L'indice de désalignement est le même pour toutes les industries d'un pays particulier. Le modèle comprend deux variables liées au taux de change : la variation de l'indice de désalignement durant la période précédente, $D\acute{E}SR_{t-1}$, et une mesure de l'indice de désalignement à long terme, $D\acute{E}SLT_{t-1}$, qui vise à rendre compte des effets des désalignements des périodes antérieures. La variable $D\acute{E}SLT_{t-1}$ est mesurée à l'aide d'une moyenne à pondération décroissante des désalignements des cinq années précédentes, la pondération passant de 5/15 pour l'année immédiatement précédente à 1/15 pour la cinquième année.

Un coefficient positif de la variable $D\acute{E}SR$ signifie qu'une hausse du taux de change favorise la croissance de la productivité. Un coefficient positif de

l'indice de désalignement à long terme, *DÉSLT*, implique qu'une surévaluation accrue ou une sous-évaluation moindre de la monnaie a un effet favorable sur la croissance de la productivité. La variable *OUV* représente le degré d'ouverture. *ÉCARTPMT* est l'écart entre la productivité du travail dans une industrie et un pays donnés et la productivité moyenne du travail dans cette industrie à l'échelle mondiale. *RMIP* est le ratio moyen de l'investissement à la production propre à chaque industrie appartenant au niveau à deux chiffres de la CITI; ce ratio est le quotient de la formation brute de capital fixe par la valeur ajoutée. Aux fins de l'estimation de notre modèle, nous avons utilisé une moyenne non pondérée des ratios de l'investissement à la production retardés de trois, quatre et cinq périodes afin de prendre en compte les effets à long terme de l'investissement sur la productivité et d'éliminer tout problème de simultanéité.

Notre modèle économétrique est un modèle à effets fixes dont l'ordonnée peut varier pour chaque observation industrie-pays. Le modèle a été estimé de façon itérative par les moindres carrés généralisés, en utilisant la matrice de variance-covariance corrigée de l'hétéroscédasticité par la procédure de White. Bien que les coefficients estimés sur données regroupées par la méthode des moindres carrés soient presque identiques à ceux obtenus au moyen des moindres carrés généralisés, l'emploi de pondérations transversales améliore sensiblement leur signification statistique. Nous avons utilisé une procédure visant à corriger l'autocorrélation des erreurs, mais il ne semble pas que celles-ci soient liées dans le temps.

2.2.6 Résultats du modèle de base

Les résultats de l'estimation du modèle de convergence de base sont présentés au Tableau 4. Les coefficients estimés du degré d'ouverture et de l'écart de productivité sont tous deux du signe attendu et significativement différents de zéro. Un écart de productivité de 10 % par rapport à la moyenne mondiale implique un taux de croissance annuel de la productivité d'environ 1 % plus élevé. Bernard et Jones (1996) et d'autres auteurs ont noté une forte diminution de l'effet de convergence dans l'ensemble du secteur manufacturier des pays de l'OCDE à partir du milieu des années 1980. Nous avons toutefois estimé notre modèle sans tenir compte de la possibilité d'un point de rupture structurel dans les années 1980. Le coefficient estimé du ratio moyen de l'investissement à la production est également positif et significatif. Il indique qu'une augmentation permanente de 10 % de ce ratio entraîne une hausse de 1 % du taux de croissance annuel de la productivité. Le niveau de ce coefficient semble quelque peu élevé, et certains auteurs ont soutenu que cette variable pourrait être étroitement liée au degré d'ouverture.

Tableau 4
Résultats de l'estimation du modèle de base
Variable dépendante : Variation de la productivité du travail

Variable	Estimation par les moindres carrés généralisés	
	Modèle de base sans investissement	Modèle de base avec investissement
<i>RMIP</i>		0,119 (4,979)
<i>ÉCARPMT</i> _(t-1)	0,103 (21,654)	0,091 (16,778)
<i>OUV</i>	- 0,008 (- 5,063)	0,007 (5,959)
Échantillon	1976-1996	1976-1996
N ^{bre} d'observations	5 849	4 780
R ²	0,173	0,173
R ² corrigé	0,130	0,130
Statistique DW	1,937	1,915

Nota : Les statistiques *t* sont indiquées entre parenthèses.

2.2.7 Effets des taux de change et du désalignement : résultats

Les résultats de l'estimation de diverses formulations du modèle de désalignement sont présentés dans les trois premières colonnes du Tableau 5. L'effet de compétitivité, mesuré par le coefficient de la variable *DÉSR*, est toujours significatif et du signe négatif attendu. D'après le modèle de base (première colonne), une dépréciation réelle de 1 % par rapport au niveau d'équilibre du taux de change l'année précédente ferait augmenter le taux de croissance de la productivité du travail de l'année courante de quelque 0,8 %. La variable *DÉSLT* mesure, quant à elle, l'effet d'un désalignement prolongé. Le coefficient positif et significatif de cette variable indique qu'une monnaie sous-évaluée réduit la croissance de la productivité. L'ampleur de cet effet est illustrée à la Figure 4. À l'aide du modèle de la première colonne, nous avons simulé un scénario dans lequel la monnaie passe de sa valeur d'équilibre à un niveau inférieur de 25 % à celle-ci en l'espace de deux ans, puis demeure sous-évaluée de 25 % par la suite. Comme l'indique la Figure 4, une telle dépréciation entraîne à court terme une hausse marquée de la croissance de la productivité, suivie à plus long terme d'une chute de 0,40 % de cette croissance, qui persiste pendant environ une décennie.

Nous avons mis à l'essai d'autres formulations de la variable de désalignement. Les conclusions restent en gros les mêmes. Le modèle ne comportant pas de variable relative à l'investissement donne systématiquement de moins bons résultats que ne le fait l'autre modèle. La

Tableau 5
Résultats de l'estimation des modèles avec désalignement

Variable	Avec		Ordonnée commune (pas d'effets fixes)	Modèle avec fortes variations des taux de change ($\pm 0,15$)
	investissement	Sans investissement		
Constante			0,0007 (15,206)	
<i>DÉSR</i>	- 0,083 (- 8,958)	- 0,074 (- 9,571)	- 0,0604 (- 2,879)	- 0,096 (- 10,495)
<i>DÉSLT</i>	0,014 (2,321)	- 0,001 (- 0,157)	- 0,0096 (- 0,709)	
<i>SUR</i>				- 0,002 (- 1,067)
<i>SOUS</i>				- 0,018 (- 7,962)
<i>RMIP</i>	0,106 (4,242)			0,103 (4,143)
<i>ÉCARTPMT</i> _(t-1)	0,093 (17,055)	0,103 (21,518)	0,0194 (4,829)	0,091 (16,871)
<i>OUV</i>	0,043 (5,935)	- 0,008 (0,002)	- 0,060 (- 3,313)	0,038 (5,281)
Échantillon	1976-1996	1975-1995	1975-1995	1975-1995
N ^{bne} d'observations	4 780	5 849	5 849	4 780
R ²	0,184	0,180	0,020	0,190
R ² corrigé	0,141	0,138	0,019	0,147
Statistique DW	1,913	1,878	1,959	1,921

Nota : Les statistiques *t* sont indiquées entre parenthèses.

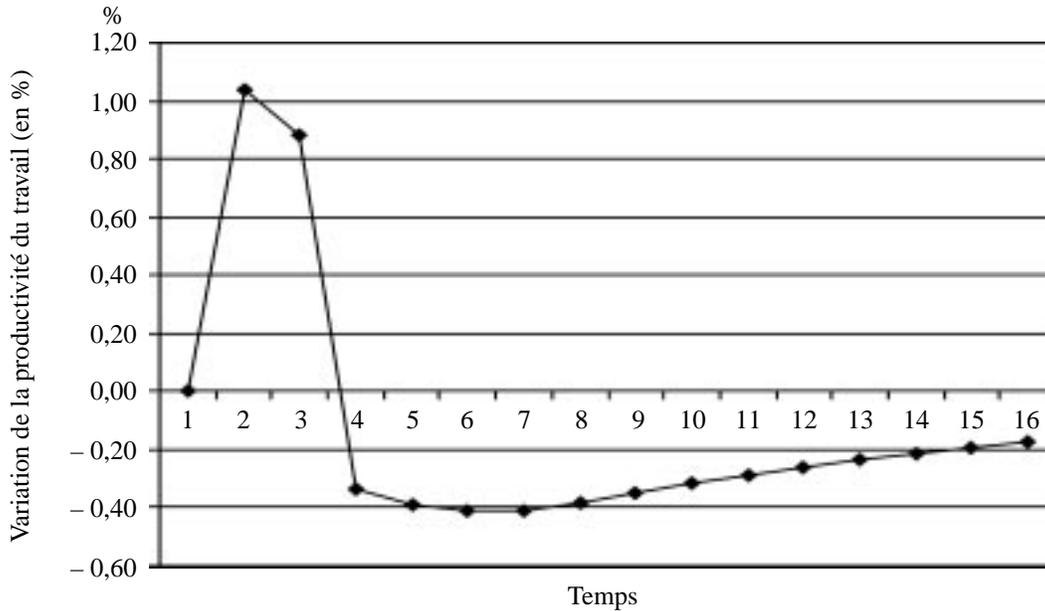
simultanéité entre la variable *DÉSLT* et la variable ayant trait à l'investissement nécessiterait un examen plus approfondi. Le modèle sans effets fixes laisse lui aussi davantage à désirer (Tableau 5, colonne 3); le coefficient de la variable *DÉSLT* en particulier devient non significatif. Étant donné l'importance des effets fixes dans le modèle, il pourrait être utile de définir d'autres déterminants de la productivité et d'examiner les effets des variations des taux de change sur ceux-ci.

2.2.8 Désalignements importants des taux de change

Les études sur l'hystérèse dans le commerce international ont produit plusieurs modèles et certains résultats empiriques indiquant que des variations importantes des taux de change qui persistent suffisamment longtemps peuvent influencer sur le commerce international¹⁷. On pourrait fort bien développer des arguments de ce genre à l'égard du type

17. Voir Harris (1993) ainsi que Baldwin et Krugman (1989).

Figure 4
Effet d'un désalignement de 25 % sur la variation en pourcentage de la productivité du travail



d'investissement requis pour influencer sur la productivité. Par exemple, il se peut qu'un grand nombre de facteurs du côté de l'offre ne réagissent qu'à de fortes variations du taux de change, en particulier si les anticipations à l'égard de celui-ci sont relativement inélastiques à court terme. Dans de nombreux modèles, la volatilité à court terme des taux de change atténue l'incidence des variations qui sont relativement faibles. Pour examiner cette possibilité, nous avons mis au point une autre mesure du désalignement qui repose sur l'emploi de deux variables muettes. La première, *SOUS*, prend la valeur 1 si la monnaie est sous-évaluée d'au moins 15 % depuis deux ans ou plus, d'après l'indice de désalignement à long terme *DÉSLT*, tandis que la seconde, *SUR*, prend la valeur 1 si la monnaie est surévaluée d'au moins 15 % depuis deux ans ou plus. Les résultats de l'estimation de ce modèle sont présentés à la dernière colonne du Tableau 5. Le coefficient de la variable *SOUS* n'est pas significatif et est affecté d'un signe négatif, tandis que le coefficient de la variable *SUR* est significatif et assorti d'un signe négatif. Ainsi, une très forte surévaluation pourrait réduire la croissance de la productivité. Ces résultats diffèrent de ceux obtenus pour les autres modèles de désalignement fondés sur des indices continus. Ils sont également sensibles au choix du seuil à partir duquel un désalignement est jugé important. Il se pourrait donc que le degré de non-linéarité soit très marqué. Ainsi une monnaie fortement surévaluée pourrait conduire à une érosion continue des marchés d'exportation. Ces retombées négatives sur la production pourraient, au bout du compte, amplement contrebalancer les

effets favorables qu'une légère surévaluation de la monnaie peut avoir sur la productivité, de sorte qu'un désalignement prolongé aurait un effet non linéaire prononcé sur la croissance de la productivité.

2.2.9 Effets d'interaction

Le modèle de base suppose qu'il existe trois grands déterminants de la croissance de la productivité : l'investissement, le degré d'ouverture et l'écart de productivité par rapport à la moyenne mondiale. Les variations du taux de change pourraient influencer sur la croissance de la productivité en amplifiant ou en atténuant les effets de ces variables, plutôt que directement. Les interactions possibles sont d'autant plus nombreuses que ces trois « déterminants » peuvent aussi refléter l'influence de divers autres déterminants non mesurables de la productivité. Par exemple, on s'attendrait normalement, pour plusieurs raisons, à ce que les effets du taux de change sur la productivité soient plus grands dans les économies plus ouvertes. Les désalignements pourraient amplifier les répercussions de l'investissement si une monnaie sous-évaluée favorise la croissance de la production dans les secteurs où l'investissement a été élevé par le passé. On croit généralement que l'effet de « rattrapage » revêt la forme d'un transfert de connaissances des pays à forte productivité aux pays à faible productivité. Un désalignement du taux de change pourrait donc accroître l'effet de rattrapage s'il influe sur les flux d'échanges et d'investissement, qui sont parfois le vecteur de transfert des connaissances.

Pour vérifier si ces interactions sont importantes, nous avons réestimé notre modèle en supposant que la variable *DÉSLT* interagit avec l'une ou l'autre des trois variables du modèle de convergence. Le Tableau 6 présente les résultats de ces estimations pour trois modèles dans lesquels la variable ayant trait au désalignement à long terme interagit tour à tour avec le degré d'ouverture, l'investissement et l'écart de productivité. Le seul modèle dont la tenue ne se dégrade pas et dans lequel l'interaction s'avère importante est celui qui intègre une variable d'interaction entre le désalignement et le degré d'ouverture. Dans ce modèle, le coefficient de la variable relative au désalignement est très significatif, et son signe est conforme aux effets généralement admis d'une baisse à long terme du taux de change sur l'offre. Ainsi, les effets du désalignement du taux de change seraient plus grands et du signe attendu dans les industries très ouvertes au commerce international. Il ne semble pas exister d'interaction entre l'investissement et le désalignement, ce qui n'est toutefois pas étonnant. Dans les pays exportateurs de machines et de matériel ou les pays relativement fermés, il est raisonnable de supposer que les variations du taux de change n'influent pas fortement sur les coûts des facteurs.

Tableau 6
Résultats de l'estimation des modèles avec interaction

	Interaction entre le désalignement et le degré d'ouverture	Interaction entre le désalignement et l'investissement	Interaction entre le désalignement et la convergence
<i>DÉSLT*OUV</i>	0,0287 (3,546)		
<i>DÉSLT*RMIP</i>		- 0,054 (- 1,479)	
<i>DÉSLT* ÉCARTPMT_(t-1)</i>			- 0,052 (- 1,831)
<i>DÉSR</i>	- 0,085 (- 9,229)	- 0,091 (- 10,008)	- 0,086 (- 9,093)
<i>RMIP</i>	0,115 (4,665)		0,227 (8,924)
<i>ÉCARTPMT_(t-1)</i>	0,092 (16,942)	0,096 (17,828)	
<i>OUV</i>		0,044 (6,125)	0,034 (4,608)
Échantillon	1976-1996	1976-1996	1976-1996
N ^{bre} d'observations	4 780	4 780	4 780
R ²	0,181	0,183	0,157
R ² corrigé	0,139	0,141	0,113
Statistique DW	1,911	1,911	1,966

Note : Les statistiques *t* sont indiquées entre parenthèses.

2.2.10 Sommaire des résultats

Les résultats de notre modèle de régression sont conformes à l'approche de la compétitivité, selon laquelle une baisse du taux de change a des effets favorables à court terme sur la productivité. Ils confirment aussi le point de vue voulant qu'une sous-évaluation de la monnaie d'un pays ait des effets à long terme sur l'offre qui tendent à réduire la croissance de la productivité. Rien n'indique qu'une sous-évaluation persistante améliore la croissance de la productivité en longue période. La démarche empirique que nous avons adoptée impose l'emploi de paramètres identiques pour toutes les industries et tous les pays. Il ne fait aucun doute que cette hypothèse est contestable, en particulier pour les variables relatives au taux de change. On pourrait peut-être recourir à l'analyse de séries chronologiques ou à des modèles mieux structurés. D'autres recherches empiriques seraient nécessaires pour nous aider à comprendre comment les facteurs propres aux pays influent sur le lien entre la productivité et le taux de change.

Conclusions

Les résultats que nous avons obtenus indiquent que les taux de change réels influent sur la croissance de la productivité à court terme et à long terme. Ils cadrent avec l'approche de la compétitivité, selon laquelle une baisse du taux de change favorise la croissance de la productivité à court terme. Ils indiquent aussi qu'une diminution persistante du taux de change réel peut avoir des effets négatifs sur la croissance de la productivité à long terme. Ces questions sont examinées sous deux angles différents.

La dépréciation réelle du dollar canadien tout au long des années 1990 a suscité un vaste débat sur les conséquences à long terme d'une sous-évaluation de la monnaie d'un pays sur la productivité. Les nombreuses études consacrées à l'écart de productivité entre le Canada et les États-Unis ont mis au jour divers mécanismes par lesquels la dépréciation du dollar canadien des années 1990 a pu contribuer à creuser l'écart entre les taux de croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis. La présente étude examine trois façons dont les variations du taux de change influeraient sur la productivité. Premièrement, par son incidence sur le coût des facteurs, une dépréciation peut augmenter le coût des biens d'équipement importés. Deuxièmement, une baisse durable du taux de change a des répercussions sur l'innovation et les dépenses consacrées à la recherche et au développement; une dépréciation accroît en effet le coût de la technologie importée et avantage les secteurs où la concurrence s'exerce par les prix plutôt que par l'amélioration ou la création de produits ou l'innovation de procédé. Troisièmement, une diminution du taux de change peut également réduire les forces de destruction créatrice de deux manières. D'abord, la dépréciation peut influencer sur les entrées et les sorties d'entreprises en prolongeant l'existence et en favorisant la croissance de petites entreprises inefficaces. Ensuite, en période de profonds changements technologiques, elle peut maintenir le capital et le travail dans les secteurs à faible croissance de l'ancienne économie et entraver ainsi l'expansion dans les nouveaux secteurs à forte croissance.

Dans quelle mesure l'expérience du Canada dénote-t-elle l'existence d'un lien plus général entre les taux de change et la croissance de la productivité? La deuxième section de l'étude présente nos conclusions empiriques sur la dynamique de la productivité, tirées d'un modèle de convergence conditionnelle estimé à partir de données portant sur plusieurs pays et plusieurs industries et comportant diverses mesures du désalignement des taux de change. Nos résultats indiquent que, dans une économie très ouverte, une sous-évaluation de la monnaie favorise la croissance de la productivité à court terme, mais qu'elle la réduit à long terme. Ces conclusions sont conformes aux théories selon lesquelles une sous-

évaluation prolongée tend à diminuer la croissance de la productivité. Il serait bon que les économistes qui s'intéressent aux déterminants de la productivité ou qui étudient les mécanismes de transmission des variations des taux de change en économie ouverte inscrivent à leur programme de recherche la validation de ces conclusions au moyen d'autres méthodes et d'autres données. D'autres recherches nous apparaissent aussi nécessaires afin de déterminer les conditions dans lesquelles un désalignement persistant du taux de change peut fortement influencer sur la productivité. Les effets sur la productivité devraient être ajoutés à la liste des critères et des retombées considérés dans l'évaluation comparative des régimes de change fixes et flottants, l'analyse des coûts et des avantages des zones monétaires optimales et l'évaluation *ex post* des désalignements persistants des taux de change réels.

Annexe

Données

Industrie	États-Unis	
	CITI	Pays
Aliments, boissons et tabac	3 100	Allemagne
Textiles, vêtements et cuir	3 200	Autriche
Produits du bois et meubles	3 300	Belgique
Produits du papier et imprimerie	3 400	Canada
Produits chimiques industriels	3 510	Danemark
Autres produits chimiques	3 520	États-Unis
Produits pétroliers raffinés	3 530	Finlande
Produits du pétrole et du charbon	3 540	France
Produits du caoutchouc	3 550	Italie
Produits du plastique	3 560	Japon
Produits minéraux non métalliques	3 600	Norvège
Produits métalliques de base	3 700	Pays-Bas
Produits métalliques	3 810	Suède
Machines	3 820	Royaume-Uni
Machines électriques	3 830	
Matériel de transport	3 840	
Biens d'équipement professionnel	3 850	
Autres produits manufacturés	3 900	

Bibliographie

- Baldwin, R., et P. Krugman (1989). « Persistent Trade Effects of Large Exchange Rate Shocks », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 104, n° 4, p. 635-654.
- Basu, S. (1998). « Technology and Business Cycles: How Well Do Standard Models Explain the Facts? ». In : *Beyond Shocks: What Causes Business Cycles?*, actes d'un colloque tenu par la Federal Reserve Bank of Boston, Conference Series n° 42, p. 207-255.
- Bernard, A. B., et C. I. Jones (1996). « Comparing Apples to Oranges: Productivity Convergence and Measurement across Industries and Countries », *American Economic Review*, vol. 86, n° 5, p. 1216-1238.
- Bernard, A. B., et J. B. Jensen (1999). « Exporting and Productivity », document de travail n° 7135, National Bureau of Economic Research.
- Boltho, A. (1998). « Convergence, Competitiveness and the Exchange Rate ». In : *Post War European Economic Growth*, sous la direction de N. Crafts et G. Toniolo, p. 107-130.
- Caballero, R. J., et M. L. Hammour (1992). « The Cleansing Effect of Recessions », document de travail n° 3922, National Bureau of Economic Research.
- Cameron, G., J. Proudman et S. Redding (1998). « Productivity Convergence and International Openness ». In : *Openness and Growth*, sous la direction de J. Proudman et S. Redding, Londres, Bank of England.
- Carlaw, K., et S. Kosempel (2000). « The Sources of Productivity Growth in Canada », University of Guelph, photocopie.
- Carree, M. A., L. Klomp et A. R. Thurik (2000). « Productivity Convergence in OECD Manufacturing Industries », *Economics Letters*, vol. 66, n° 3, p. 337-345.
- Courchene, T. J., et R. G. Harris (1999). « From Fixing to Monetary Union: Options for North American Currency Integration », *Commentary* n° 127, Toronto, Institut C.D. Howe.
- Daly, D., M. Helfinger et G. Sharwood (2000). « Small Business in Canada-U.S. Manufacturing Productivity and Cost Comparisons ». In : *The Canada-U.S. Manufacturing Productivity Gap*, sous la direction de J. Bernstein, R. G. Harris et A. Sharpe. À paraître. Internet : < <http://www.csls.ca> >.
- De Long, J. B., et L. H. Summers (1991). « Equipment Investment and Economic Growth », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 106, n° 2, p. 445-502.

- Dunaway, S., V. Arora, M. Cerisola, J. Chan-Lau, P. De Masi, M. Leidy et A. Matzen (2000). « Canada: Selected Issues », Staff Country Report n° 00/34, Fonds monétaire international, p. 3-14.
- Fortin, P. (1999). « The Canadian Standard of Living: Is There a Way Up? », C.D. Howe Institute Benefactors Lecture. Internet : < www.cdhowe.org >.
- Foster, L., J. Haltiwanger et C. J. Krizan (1998). « Aggregate Productivity Growth: Lessons from Microeconomic Evidence », document de travail n° 6803, National Bureau of Economic Research.
- Gordon, K., et H. Tchilinguirian (1998). « Marginal Effective Tax Rates on Physical, Human and R&D Capital », document de travail n° 199, Département des affaires économiques, Organisation de Coopération et de Développement Économiques.
- Gordon, R. J. (1999). « Has the 'New Economy' Rendered the Productivity Slowdown Obsolete? », Northwestern University et National Bureau of Economic Research. Internet : < <http://faculty-web.at.nwu.edu/economics/gordon> >.
- Greenwood, J., Z. Hercowitz et P. Krusell (1997). « Long-Run Implications of Investment-Specific Technological Change », *American Economic Review*, vol. 87, n° 3, p. 342-362.
- Grubel, H. G. (1999). *The Case for the Amero: The Economics and Politics of a North American Monetary Union*, Critical Issues Bulletin, Vancouver, The Fraser Institute.
- Gu, W., et M. Ho (2000). « A Comparison of Productivity Growth in Manufacturing between Canada and the United States, 1961-95 ». In : *The Canada-U.S. Manufacturing Productivity Gap*, sous la direction de J. Bernstein, R. G. Harris et A. Sharpe. À paraître. Internet : < www.csls.ca >.
- Hall, R. E. (1991). « Recessions as Reorganizations », *National Bureau of Economic Research Macroeconomics Annual*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press.
- Harris, R. G. (1993). « Taux de change et hystérèse dans les échanges ». In : *Taux de change et économie*, sous la direction de J. Murray, Ottawa, Banque du Canada, p. 387-427.
- (1999). « Les déterminants de la croissance de la productivité canadienne : enjeux et perspectives », document de discussion n° 8, Industrie Canada. Internet : < www.strategis.gc.ca >.
- (2000). « The New Economy and the Exchange Rate Regime », communication présentée à un colloque organisé en l'honneur de Robert A. Mundell au John Deutsch Institute for the Study of Economic Policy, Queen's University.

- Harris, R. G., et S. Kherfi (2000). « Productivity Growth, Convergence, and Trade Specialization in Canadian Manufacturing ». In : *The Canada-U.S. Manufacturing Productivity Gap*, sous la direction de J. Bernstein, R. G. Harris et A. Sharpe. À paraître. Internet : < <http://www.sfu.ca/~rharris/> >.
- Helpman, E. dir. (1999). *General Purpose Technologies and Economic Growth*, Cambridge (Massachusetts), MIT Press.
- 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. 17-30.
- Lee, F. C., et J. Tang (1999). « L'écart de productivité entre les entreprises canadiennes et américaines », Direction générale de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, *Indicateurs économiques mensuels* (février).
- Lee, J. (1996). « Technology Imports and R&D Efforts of Korean Manufacturing Firms », *Journal of Development Economics*, vol. 50, n° 1, p. 197-210.
- Lipsey, R. G., C. Bekar et K. Carlaw (1999). « The Consequences of Changes in GPTs ». In : *General Purpose Technologies and Economic Growth*, sous la direction de E. Helpman, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, p. 193-218.
- Lothian, J. R. (1997). « Multi-country Evidence on the Behaviour of Purchasing Power Parity under the Current Float », *Journal of International Money and Finance*, vol. 16, n° 1, p. 19-35.
- Lu, D., et Q. Yu (1999). « Hong Kong's Exchange Rate Regime: Lessons from Singapore », *China Economic Review*, vol. 10, n° 2, p. 122-140.
- McCallum, J. (1998). « Le Canada, l'euro et le mirage du taux de change fixe », *Conjonctures* (décembre), Toronto, Banque Royale du Canada.
- Organisation de Coopération et de Développement Économiques (1998). Base de données STAN, OCDE.
- Porter, M. E. (1993). *L'avantage concurrentiel des nations*, Paris, Éditions du Renouveau pédagogique.
- Rao, S., A. Ahmad et P. Kaptein-Russell (2000). « Role of Investment in the Canada-U.S. Manufacturing Labour Productivity Gap », Direction générale de l'analyse de la politique micro-économique, Industrie Canada, Ottawa.
- Saint-Paul, G. (1993). « Productivity Growth and the Structure of the Business Cycle », *European Economic Review*, vol. 37, n° 4, p. 861-883.
- Sharpe, A. (1999). « New Estimates of Manufacturing Productivity Growth for Canada and the United States », Centre d'étude du niveau de vie. Internet : < www.csls.ca >.

- Strauss, J. (1999). « Productivity Differentials, the Relative Price of Non-tradables and Real Exchange Rates », *Journal of International Money and Finance*, vol. 18, n° 3, p. 383-409.
- Trajtenberg, M. (1999). « Le Canada manque-t-il le “bateau technologique” ? Examen des données sur les brevets ». Internet : < www.strategis.gc.ca >.
- Trefler, D. (1999). « Canada’s Lagging Productivity Growth », document de travail n° ECWP-125, Institut canadien des recherches avancées, Toronto.

Commentaires

David Longworth

Richard Harris nous a présenté une étude très intéressante et tout à fait d'actualité à propos de la relation entre les mouvements du taux de change et les variations de la productivité.

Les variations de la productivité sont-elles induites par les fluctuations du taux de change? Qu'en dirait Hercule Poirot? Le « crime crapuleux » est la médiocre tenue du Canada en matière de productivité par rapport aux États-Unis. Il y a trois facteurs à l'œuvre ou « pièces à conviction ». L'auteur tente de prouver que chacun de ces facteurs a contribué à la piètre performance relative du Canada sur le plan de la productivité. L'accusé est Madame Dépréciation (ci-après nommée D.)¹. Mais est-elle vraiment coupable? Et pour rendre le tout encore plus intéressant, un nouvel élément de preuve vient de s'ajouter : un modèle novateur de la relation entre le déséquilibre du taux de change et la productivité.

D. se terre-t-elle à la Banque du Canada? Richard ne l'affirme pas clairement, mais il donne suffisamment d'« indices » pour que tout laisse croire que c'est elle la coupable, et non « le colonel Moutarde armé d'un chandelier dans le conservatoire »².

1. Il n'est jamais tout à fait clair si le nom de famille de Madame Dépréciation est « Nominale » ou « Réelle ». Il semble qu'il s'agisse de la dépréciation nominale lorsqu'il est question du régime de change, mais la plupart des raisonnements et des recherches empiriques portent sur la dépréciation réelle. Dans ce qui suit, je songe surtout à la dépréciation réelle.

2. En espérant que les concepteurs du jeu Clue^{MC} ne nous en tiendront pas rigueur.

Nous examinerons les « pièces à conviction » l'une après l'autre. Tout au long de cet examen, je vous indiquerai ce que D. et moi dirions, si j'étais son avocat.

Il m'apparaît important de signaler d'emblée que, si les mouvements du dollar canadien reflètent essentiellement les facteurs économiques fondamentaux — comme le soutiennent Djoudad et ses collaborateurs dans le présent volume, ainsi que nombre d'auteurs en commençant par Amano et van Norden, 1993 — ces facteurs, et non D., seraient les vrais responsables des effets avancés par Harris³.

Commençons par examiner la pièce à conviction n° 1 : le coût relatif des facteurs. Le ratio du coût de location du capital au salaire a augmenté de 30 % au Canada par rapport aux États-Unis de 1991 à 1999. Si j'étais l'avocat de D., je ferais d'abord remarquer que cette augmentation est à tort imputée à ma cliente, puisqu'elle constitue en grande partie un renversement de la baisse survenue entre 1986 et 1991 (voir la Figure 2 dans l'étude de Harris), attribuable à la hausse des coûts unitaires de main-d'œuvre au Canada et à l'appréciation réelle du dollar canadien. Puis, je procéderais à un interrogatoire serré du témoin expert à propos de la façon dont les données globales sont construites :

- Est-il exact que les achats de logiciels sont actuellement compris dans les investissements aux États-Unis mais pas au Canada?
- Les données de Statistique Canada sur le prix des biens d'équipement informatique ne reposent-elles pas sur l'hypothèse que la loi du prix unique s'applique au Canada et aux États-Unis? (De nombreuses observations montrent que, du moins pour les ordinateurs personnels et leurs logiciels, les prix sont dans une large mesure établis en fonction des marchés.)

Passons maintenant au déficit d'innovation. S'il est certain que celui-ci a joué un rôle, il est beaucoup moins sûr que D. y soit pour quelque chose. La question de la méthode d'établissement des prix importe autant pour les transferts de technologie que pour les investissements. D. aimerait bien savoir à quelle période se rapporte le méfait dont on l'accuse. La plupart des données qui figurent au dossier couvrent une période se terminant en 1995

3. De plus, si les facteurs économiques fondamentaux sont les principaux déterminants des mouvements du taux de change réel, il est difficile de concevoir qu'un changement de régime de change puisse modifier ces facteurs et influencer sur l'évolution du taux de change réel.

ou en 1996, période où l'exode des cerveaux n'aurait pas été important⁴. Ce n'est que depuis deux ou trois ans que ce phénomène aurait pris une certaine ampleur.

Examinons enfin la dernière pièce à conviction, soit le ralentissement de la destruction créatrice. D. objecte que les gains de productivité aux États-Unis ne paraissent pas avoir été causés par une accélération du processus de destruction créatrice (du moins après 1990-1992). En réalité, ce serait exactement l'inverse : une partie de ces gains serait attribuable au fait que l'économie américaine ait fonctionné à plein régime, surtout depuis environ cinq ans. Le taux de change réel du dollar canadien par rapport au dollar américain a fortement augmenté jusqu'en novembre 1991, mais il ne semble pas que la destruction créatrice ait contribué à accroître la productivité au cours de cette période. De fait, à l'époque, d'aucuns ont farouchement soutenu que la pire chose qui pouvait arriver au Canada dans le contexte de l'accord de libre-échange avec les États-Unis était une appréciation réelle de sa monnaie.

D. pourrait aussi ajouter, à sa défense, qu'un accroissement des flux de trésorerie (lesquels sont probablement corrélés de façon négative avec la destruction créatrice) tend à favoriser les investissements⁵. De plus, la part des investissements en machines et matériel dans le PIB a progressé substantiellement au Canada depuis quelques années malgré la faiblesse du dollar canadien. De l'avis de la plupart des experts, une augmentation des investissements représente précisément l'un des principaux facteurs de hausse de la productivité (d'après les régressions du type de celles présentées aux Tableaux 4 et 5 de l'étude de Harris).

Le nouvel élément de preuve apporté par le témoin expert convaincra-t-il le jury? Je crois plutôt qu'il sèmera la confusion.

Les équations estimées dans le document déposé au dossier expriment le taux de variation de la productivité du travail dans une industrie et un pays donnés en fonction de la variation d'un indice du désalignement du taux de change réel (*DÉSR*), d'une moyenne mobile pondérée des désalignements observés les cinq années précédentes (*DÉSLT*), de plusieurs autres variables explicatives (y compris, mais seulement dans certaines équations, l'investissement) et de l'écart en pourcentage entre la productivité du travail

4. Voir notamment Helliwell (1999) et Développement des ressources humaines Canada et Statistique Canada (1999).

5. En raison de l'asymétrie d'information, le coût du financement interne est vraisemblablement inférieur au coût du financement externe.

à la période précédente dans une industrie et un pays donnés et la productivité moyenne du travail dans cette industrie à l'échelle mondiale.

Une particularité de ces équations est que le désalignement associé à une dépréciation réelle a pour effet dans un premier temps d'augmenter la productivité. Dans les équations qui comprennent l'investissement (notamment celles dont les estimations sont présentées à la deuxième colonne des Tableaux 5 et 6), le signe positif du coefficient de la variable relative aux désalignements passés (*DÉSLT*) indique qu'une dépréciation réelle permanente finit par entraîner un repli permanent de la productivité. Par contre, dans les équations qui n'incluent pas l'investissement, le coefficient de cette variable est de signe négatif, de sorte qu'une dépréciation ne conduit jamais à une baisse de la productivité. Cette différence pourrait peut-être s'expliquer par le fait qu'une dépréciation, par ses effets sur les exportations nettes, tend à accroître les rentrées de fonds ou le niveau attendu des ventes et, partant, l'investissement. Cet effet serait pris en compte par l'investissement dans les équations où celui-ci intervient, mais par la variable relative au désalignement dans les autres.

Quoi qu'il en soit, il est important de noter que les désalignements mettent beaucoup de temps à se répercuter sur le *niveau* de la productivité. En effet, selon la simulation illustrée à la Figure 4 et effectuée à partir d'une équation où l'investissement est considéré comme exogène, la productivité ne chute sous son niveau initial que huit ans après une dépréciation.

Enfin, il est peut-être encore plus important de signaler que, dans l'équation dont le R^2 corrigé est le plus élevé (dernière colonne du Tableau 5), les surévaluations ont des effets négatifs significatifs sur la productivité, mais que les dévaluations n'ont aucun effet significatif sur celle-ci.

Délaissant mon rôle d'avocat de D., je pose maintenant la question suivante : « Qui est le coupable? ».

Premièrement, il est certain qu'il y a eu « crime » : la productivité a augmenté en moyenne moins rapidement au Canada qu'aux États-Unis depuis 10 ans.

Deuxièmement, les « trois pièces à conviction » existent, mais il se peut que seule la deuxième ait joué un rôle déterminant.

Troisièmement, il n'est pas du tout évident que D. est le véritable coupable.

Quatrièmement, étant donné que les résultats diffèrent d'une équation à l'autre, l'accusation aura de la difficulté à convaincre les membres du jury de la culpabilité de D.

Cinquièmement, il se peut que dans trois ou quatre ans l'on ne pense plus à accuser D. Certains signes encourageants, dont la hausse de la part des investissements en machines et matériel dans le PIB, laissent entrevoir une amélioration de la productivité. Il est encore trop tôt pour en être certain (et une banque centrale ne devrait pas compter là-dessus), mais il est aussi trop tôt pour que les autres décideurs publics paniquent.

Le point le plus important est que le procès de D. ne peut de toute évidence servir à déterminer si le régime de change nominal est responsable ou non de la réduction de la croissance de la productivité. Pour établir cette responsabilité, il faudrait démontrer hors de tout doute que les variations importantes du taux de change réel n'étaient pas liées aux facteurs économiques fondamentaux.

Bibliographie

Amano, R., et S. van Norden (1993). « Une équation de prévision du taux de change Canada-États-Unis ». In : *Taux de change et économie*, actes d'un colloque tenu à la Banque du Canada, juin 1992, Ottawa, Banque du Canada, p. 221-284.

Développement des ressources humaines Canada et Statistique Canada (1999). *Cap vers le Sud : les diplômés de la promotion de 1995 qui ont déménagé aux États-Unis*. Internet : <www.hrdc-drhc.gc.ca/arb/publications/books/sud.shtml>.

Helliwell, J. F. (1999). *Checking the Brain Drain: Evidence and Implications*, Policy Study n° 99-3, Policy and Economic Analysis Program, University of Toronto.

Discussion générale

David Laidler ouvre la discussion en demandant si la dépréciation réelle du dollar canadien qui s'est produite dans les années 1990 aurait pu être évitée s'il y avait eu stabilisation du taux de change nominal. Il remet également en question l'utilisation de la parité des pouvoirs d'achat pour déterminer le taux de change d'équilibre.

Richard Harris répond que la parité des pouvoirs d'achat offre la meilleure approximation du taux de change réel d'équilibre pour un large éventail de pays.

Andrew Rose parle brièvement des travaux qui ont été consacrés à la recherche d'un lien entre la productivité et les régimes de change et, en particulier, des tentatives infructueuses que lui-même et Frankel ont faites en vue de découvrir un tel lien.

Eduard Hochreiter décrit les efforts que les autorités monétaires autrichiennes ont déployés dans les années 1970 pour réduire l'inflation et accroître la productivité. Afin de soutenir la croissance de cette dernière, elles ont réévalué le schilling par rapport au deutsche mark, ce que les syndicats ont accepté, y voyant un moyen d'augmenter les salaires réels. Parallèlement, le pays a adopté diverses mesures de stimulation de l'offre dans le but de favoriser l'investissement. Depuis ce temps, l'Autriche connaît une progression de la productivité supérieure à celle de l'Allemagne, bien que son taux d'inflation soit également plus élevé.

Robert Lafrance fait remarquer qu'il est difficile de comparer la croissance de la productivité au Canada et aux États-Unis sur de courtes périodes. Il peut donc être hasardeux d'attribuer l'évolution récente de la productivité au Canada à la baisse du taux de change nominal.

