

Université de Montréal

**L'effet négatif de la volatilité des taux de change sur le volume
des transactions commerciales canado-américaines:
mythe ou réalité?**

Par

Christine Brasseur

Département de sciences économiques

Rapport présenté au Département de sciences
économiques en vue de l'obtention du grade de
maître ès sciences (M.Sc.) en sciences économiques

Juillet 1993

TABLE DES MATIÈRES

	Page
SOMMAIRE	iv
INTRODUCTION	1
I. REVUE DES ÉTUDES ANTÉRIEURES	3
A. Genèse des études empiriques sur la question	3
B. Réponse à la question dans la littérature récente	9
1. Une analyse sectorielle par Keith E. Maskus (1986)	9
2. L'étude de Paul De Grauwe (1988) ou l'économie politique de la variabilité des taux de change	12
3. L'étude de Bélanger, Gutiérrez et al. (1992): une approche "non-paramétrique" de la mesure du risque	17
C. Critique de la littérature présentée	22
II. ANALYSE THÉORIQUE	26
A. Cadrage de l'échantillon	26
B. Les composantes fondamentales d'un modèle	31
1. Niveau d'agrégation	31
2. Définition et mesure du risque de change	33
3. Spécification des équations estimées	34
4. Méthode d'estimation	34
III. ANALYSE EMPIRIQUE	36
A. Présentation du modèle estimé	36
B. Interprétation des résultats	37
CONCLUSION	43

	Page
ANNEXE A: Source et manipulation des données	v
1. Source des données	vi
2. Description des variables explicatives	vi
ANNEXE B: Graphiques	viii
1. Risque de change	ix
2. Évolution des importations par secteur	x
BIBLIOGRAPHIE	xiii

SOMMAIRE

Le présent travail s'intéresse à l'effet de la volatilité des taux de change en termes réels sur le volume du commerce canado-américain. En effet, l'instauration d'un régime de taux de change flottants au début des années '70 a suscité la controverse quant à ses effets réels sur l'économie. On a entre autres soulevé l'hypothèse d'une relation négative entre l'accroissement du risque de change et le volume des transactions commerciales internationales.

Pourtant, après nombre d'études empiriques et théoriques réalisées, cette hypothèse n'est toujours pas vérifiée avec certitude. Les conclusions tirées varient énormément selon l'échantillon et le modèle utilisés. Quant au volume des échanges commerciaux entre le Canada et les États-Unis, la plupart des travaux récents concluent à l'absence d'un effet négatif de l'accroissement du risque de change sur celui-ci.

C'est afin d'examiner plus à fond cette question que nous présentons d'abord une revue des études antérieures s'y étant consacrées. Suit une analyse théorique dans laquelle nous définissons avec précision l'échantillon servant à tester notre modèle - en l'occurrence le commerce canado-américain. Nous y dégageons aussi les composantes fondamentales d'un modèle, pour qui espère se prononcer sur le bien-fondé d'une telle relation. En troisième partie, nous proposons un modèle alternatif s'efforçant de pallier aux principales difficultés rencontrées dans les études antérieures. Nous l'appliquons aux importations sectorielles canadiennes trimestrielles, en provenance des États-Unis, pour la période 1980-1992. Les résultats obtenus en estimant ce modèle nous amènent à conclure qu'il ne semble pas y avoir de relation négative entre l'accroissement du risque de change - engendré par une plus grande variabilité des taux de change - et le volume des importations canadiennes en provenance des États-Unis.

INTRODUCTION

L'adoption en 1973, d'un régime de taux de change flottants pour les monnaies des principaux pays industrialisés a suscité une littérature abondante quant à ses effets probablement néfastes sur le commerce international.

En effet, plusieurs émirent des réserves sur l'instauration d'un tel système au nom du principe de l'allocation optimale des ressources. On prétendit d'abord que la volatilité des taux de change engendrerait un risque supplémentaire pour les exportateurs et les importateurs, en créant de l'incertitude sur la valeur future des monnaies. Ceux-ci étant présumés adverses au risque, ils réduiraient indubitablement leur implication sur le marché international. De plus, l'accroissement de la variabilité des taux de change risquerait de réduire l'investissement direct dans les opérations internationales et celui dans les portefeuilles.

L'avènement du régime de taux de change flexibles concorde effectivement avec une période de volatilité accrue des taux de change¹. Et curieusement, le taux de croissance des échanges mondiaux a dégringolé progressivement de 1972 à 1979 - d'une moyenne de 8.5% pour la période 1963-72, il passait à 6% de 1972 à 1979 - pour tendre vers 0 au début des années '80². Doit-on voir là la concrétisation des anticipations des adversaires au régime de taux de change flottants?

Jusque vers 1986, quantité d'études empiriques se sont penchées sur cette question sans pour autant parvenir à dégager une relation précise entre l'accroissement du risque de change et le volume des flux commerciaux. Les auteurs de travaux récents ont par

¹Pour une approximation du risque engendré par la variabilité des taux de change depuis 1973, voir le graphique no 1 présenté à l'annexe B, lequel donne la différence entre le taux de change au comptant et le taux à terme qui prévalait trois mois plus tôt, pour la période 1974-1992.

² Étude du FMI (1984), citée dans Denis BÉLANGER, Sylvia GUTIÉRREZ et al., "Impact de la variabilité des taux de change sur le commerce international", *L'Actualité économique*, 66(1), mars 1990, p. 66.

conséquent concentré leur efforts sur la modélisation de la question, espérant trouver là le remède à l'insuccès des études antérieures.

Les échanges commerciaux entre le Canada et les États-Unis furent l'objet de quelques études empiriques sur la question. Aucune relation précise n'a été dégagée. Il semble donc que l'accroissement de la variabilité des taux de change n'ait pas eu d'effet néfaste sur le volume des transactions commerciales entre les deux pays.

Il est à noter cependant que ces études portent sur la période 1972 à 1987. Or, depuis la nomination de Monsieur John Crow comme gouverneur de la Banque Centrale du Canada en 1986, une politique de taux d'intérêt remplace la politique de taux de change antérieure. De plus, les deux pays ont récemment solidifié leur commerce par un accord de libre-échange. Aussi croyons-nous qu'avant de se prononcer définitivement sur l'absence d'une relation particulière entre l'accroissement du risque de change et le volume du commerce canado-américain, il faut d'abord prendre soin d'analyser la question dans ce nouveau contexte. Nous espérons donc par ce rapport réussir à définir et tester un modèle pertinent à l'étude de la question suivante, à savoir:

L'accroissement de la volatilité des taux de change a-t-il eu un effet négatif sur le volume du commerce canado-américain sur la période 1980-1992?

Pour l'étude de cette question, nous procédons d'abord à une revue succincte de la littérature. Dans un deuxième temps, une analyse théorique s'efforce de cerner tous les éléments susceptibles d'influencer la relation négative hypothétique. Nous y dégageons de plus les composantes jugées essentielles pour assurer la crédibilité du modèle que nous proposons et testons en dernière partie.

I. REVUE DES ÉTUDES ANTÉRIEURES

A. Genèse des études empiriques sur la question:

Jusque vers 1986, la plupart des études empiriques se sont inspirées du modèle proposé par Hooper et Kohlhagen (1978) pour tester l'hypothèse d'un effet négatif de la volatilité des taux de change sur le volume des échanges mondiaux. Il s'agit d'un modèle d'équilibre du marché des biens échangés incluant donc à la fois les fonctions d'offre d'exportations et de demande d'importations. Rappelons brièvement les prémisses du modèle et les résultats obtenus par Hooper et Kohlhagen.

Deux hypothèses générales sont à la base de ce modèle. D'abord, la proportion du contrat couverte sur le marché à terme reste constante quelque soit le degré d'exposition au risque de change. Ensuite, les contrats sont libellés exclusivement dans les devises de l'importateur et de l'exportateur. Ces jalons établis, les auteurs élaborent la demande d'importations et l'offre d'exportations.

Élaboration de la demande d'importations:

L'importateur fait face à une demande domestique pour son produit, laquelle s'exprime:

$$Q = aP + bPD + cY + dCU$$

où $a < 0$, $b > 0$, $c > 0$, $d < 0$

et Q est la quantité demandée sur le marché domestique,
 PD est le prix des autres biens dans l'économie nationale,
 Y est le revenu du pays importateur et
 CU est le rationnement autre que par le prix.

Dans ce modèle, les importations servent d'intrants pour la production domestique. Étant donné que la proportion intrant/extrant reste fixe, la demande d'importations est déterminée par le niveau de production domestique. Le processus d'importation se fait sur deux périodes. À la première période, la firme reçoit des commandes pour son produit domestique et place ses commandes d'intrants, tandis qu'en seconde période, elle reçoit et paie ses intrants et est payée pour sa production livrée. De plus, la firme fixe son niveau de production de façon à maximiser son utilité selon:

$$\text{Max}_Q U = E(\pi) - \gamma (V(\pi))^{1/2}$$

- où U est l'utilité totale,
 $E(\pi)$ représente les profits espérés,
 $V(\pi)$ représente la variance des profits et
 γ est la mesure de préférence face au risque, de signe positif si l'agent est adverse au risque.

L'équation des profits de la firme importatrice fait intervenir le risque de change supporté par celle-ci via le terme H :

$$\pi = Q.P(Q) - UC.Q - H.P^*.i.Q$$

- où UC représente le coût unitaire de la production domestique,
 P^* est le prix des importations en monnaie étrangère,
 i est le ratio constant des intrants sur la production totale
($q = i.Q$ est la quantité importée) et
 H est une moyenne pondérée du coût du change étranger pour l'importateur.

Plus précisément,

$$H = \beta (\alpha F + (1 - \alpha) R_1) + (1 - \beta) F$$

- où β représente la proportion du contrat libellée dans la devise de l'exportateur,
 α représente la proportion du contrat libellée dans la devise de l'exportateur pour laquelle l'importateur s'est couvert à l'aide du marché à terme,
 F est le taux de change à terme et
 R_1 est le taux de change courant qui prévaut à la date de paiement (taux de change courant futur).

Ainsi, R_1 étant la seule variable inconnue et en supposant une covariance (R_1, P) nulle, la variance des profits de la firme importatrice s'écrit:

$$V(\pi) = [P^* i Q \beta (1 - \alpha)]^2 \sigma_{R_1}^2$$

où $\sigma_{R_1}^2$ est la variance de R_1 .

Après manipulation des équations précédentes, la maximisation de la fonction objectif de la firme importatrice donne la fonction de demande d'importations suivante:

$$q = \frac{i}{2} (aUC + bPD + cY + dCU) + \frac{ai^2}{2} P^* (EH + \gamma \delta \sigma_{R_1})$$

où $\delta = \beta (1 - \alpha)$

Selon cette équation, un accroissement de l'incertitude liée aux taux de change, *cæteris paribus*, réduit la demande d'importations.

Élaboration de l'offre d'exportations:

Le modèle de Hooper et Kohlhagen suppose que toute la production de l'exportateur est vendue sur le marché extérieur. De plus, l'exportateur n'utilise pas d'intrants importés dans sa production. L'exportateur vend une proportion (b) de sa production totale (q^*) au prix P^* et la proportion $(1 - b)$ au prix FP^* , c'est-à-dire libellée dans la devise de l'importateur. Ainsi, en supposant n firmes importatrices identiques, on obtient:

$$q^* = nq - \frac{ni}{2} (aUC + bPD + cY + dCU) + \frac{nai^2}{2} P^* (EH + \gamma \delta \sigma_{R_1})$$

De la même façon que pour l'importateur, la fonction objectif de l'exportateur est:

$$\text{Max}_{q^*} U^* = E(\pi^*) - \gamma^* (V(\pi^*))^{1/2}$$

où γ^* représente l'aversion au risque de l'exportateur.

Quant à sa fonction de profits, elle s'écrit:

$$\pi^* = q^* P^* H^* - q^* UC^*$$

où UC^* est le coût unitaire de production pour l'exportateur et H^* est défini par:

$$H^* = \beta + (1 - \beta) F [\alpha^* / F + (1 - \alpha^*) / R_1]$$

ou encore $H^* = \beta + \alpha^* (1 - \beta) + (1 - \alpha^*) (1 - \beta) F / R_1$

La variance dans les profits de l'exportateur étant:

$$V(\pi^*) = [P^* q^* (1 - \beta) (1 - \alpha^*) R]^2 \sigma_{1/R_1}^2$$

où σ_{1/R_1}^2 est la variance du taux de change $1 / R_1$, la maximisation de la fonction objectif de l'exportateur nous donne finalement:

$$q^* = \left[\frac{1}{\partial P^* / \partial q^*} \right] \left[\frac{UC^*}{EH^* - \gamma^* \delta^* \sigma_{1/R_1}} - P^* \right]$$

Ainsi, théoriquement du moins, un accroissement de l'incertitude quant au taux de change réduit l'offre d'exportations pour un prix donné.

Finalement, après les manipulations appropriées, nous obtenons les prix et quantité d'équilibre suivants:

$$P^* = \frac{UC^*}{2(EH^* - \gamma^* \delta^* \sigma_{1/R_1})} - \frac{aUC + bPD + cY + dCU}{2ai(EH + \gamma\delta \sigma_{R_1})}$$

et
$$q^* = \frac{ni}{4} (aUC + bPD + cY + dCU) + \frac{nai^2}{4} \frac{UC^*(EH + \gamma\delta \sigma_{R_1})}{(EH^* - \gamma^* \delta^* \sigma_{1/R_1})}$$

Afin de tester empiriquement les résultats anticipés par leur modèle, les auteurs utilisent une approximation linéaire pour chacune de ces deux équations, soit:

$$P^* = c_0 + c_1UC^* + c_2UC + c_3PD + c_4Y + c_5CU + c_6EH^* + c_7EH + c_8\delta^*\sigma_{1/R1} + c_9\delta\sigma_{R1}$$

$$q^* = d_0 + d_1UC^* + d_2UC + d_3PD + d_4Y + d_5CU + d_6EH^* + d_7EH + d_8\delta^*\sigma_{1/R1} + d_9\delta\sigma_{R1}$$

Selon l'analyse théorique des auteurs, les coefficients c_1 , c_3 , c_4 , c_8 , d_3 , d_4 et d_6 doivent être positifs, c_0 et d_0 , positifs ou négatifs et tous les autres négatifs.

Or, les résultats obtenus après estimation de ces deux équations pour le commerce bilatéral et multilatéral des États-Unis et de l'Allemagne suggèrent un impact négatif du risque de change sur les prix lorsque le risque de change est supporté par les importateurs. À l'opposé, l'effet sur les prix devient positif lorsque le risque de change est à la charge des exportateurs.

Toutefois, malgré leurs prédictions théoriques et les résultats empiriques obtenus quant aux prix, les auteurs ne constatent aucun impact significatif de la volatilité des taux de change sur le volume des échanges internationaux. Hooper et Kohlhagen expliquent ce résultat inattendu par une demande d'importations et une offre d'exportations assez inélastiques à court terme. La couverture quasi complète des exportateurs et des importateurs contre le risque de change peut aussi expliquer l'absence d'effet significatif. Finalement, des trois mesures de risque utilisées par les auteurs, la différence entre le taux de change au comptant et le taux à terme qui prévalait trois mois auparavant s'avère la plus satisfaisante.

Les travaux ultérieurs ont proposé à divers degrés des variantes du modèle élaboré par Hooper et Kohlhagen. Les résultats présentés furent loins d'être unanimes. Tandis que l'effet de la volatilité du taux de change sur les prix semblait suivre le raisonnement adopté dans le modèle de Hooper et Kohlhagen, l'effet sur le volume en allait tout autrement. En

effet, ces travaux montraient tantôt des effets négatifs significatifs du risque de change sur le volume transigé, tantôt ces effets étaient significativement positifs ou encore inexistants. La conclusion semblait alors s'imposer: aucune tendance ne se dégagait quant à l'effet dissuasif ou non sur le commerce international de l'introduction d'un régime de taux de change flexibles.

Vu l'impuissance de ces études à répondre unanimement à la question, les travaux plus récents présentèrent de nouvelles modélisations du problème. Nous proposons donc de s'intéresser plus particulièrement à trois des modèles offerts par cette nouvelle littérature. Ils ont été retenus pour la nouveauté de leur approche et leur capacité accrue, à notre avis, de répondre à la question. C'est en puisant à même ceux-ci, que nous ébauchons par la suite un modèle alternatif, espérant fournir à notre tour quelques éléments de réponse à la question soulevée par ce rapport.

B. Réponse à la question dans la littérature récente

1. Une analyse sectorielle par Keith E. Maskus (1986)

L'étude de Maskus analyse l'effet potentiel de la volatilité des taux de change réels sur le volume des importations et des exportations totales et sectorielles des États-Unis, en regard de leurs quatre principaux partenaires commerciaux (Japon, Royaume-Uni, Allemagne et Canada). L'étude porte sur la période 1974-84.

L'auteur explique ainsi son choix d'une mesure de risque en termes réels. La théorie économique prétend que le risque de change réel est moindre que celui envisagé à priori par la volatilité du taux de change nominal. Ceci suppose qu'une compensation s'opère par le biais de changements dans les prix relatifs en vertu du concept de la PPA (parité des pouvoirs d'achat). Toutefois, rappelle Maskus, l'évidence empirique laisse croire à la non réalisation de la PPA sur la période pertinente aux prises de décision de la firme, en partie pour des raisons extrinsèques aux taux de change. Par conséquent, "(...) [les] mouvements de prix qui accentuent les effets du risque de change sont aussi probables que ceux qui les compensent"³ (traduction). Les profits réalisés par l'entremise du commerce international dépendent donc à la fois du taux de change nominal et des prix des biens échangés. C'est pourquoi Maskus propose la mesure de risque de change réel suivante:

$$RISK_{i,j} = 1/3 \sum_{m=1}^3 |NRISK_j^m + USINFERR_i^m - INFERR_{i,j}^m|$$

où $NRISK_j^m$: la différence en pourcentage entre le taux de change au comptant bilatéral et le taux à terme qui prévalait trois mois plus tôt;

$USINFERR_i^m$: l'erreur de prédiction du taux d'inflation du secteur i du pays observé, pour le mois m , calculée d'après le changement en pourcentage de l'index de prix de vente en gros;

$INFERR_{i,j}^m$: l'erreur de prédiction correspondante du partenaire commercial.

³ Keith E. MASKUS, "Exchange Rate Risk and U.S. Trade: A Sectoral Analysis", Federal Bank of Kansas City, *Economic Review*, March 1986, 71, p. 18.

Cette mesure comporte donc une composante de risque de change nominal ($NRISK_j^m$) et une composante de risque relative aux variations de prix ($USINFERR_i^m$ et $INFERR_{i,j}^m$), le tout se voulant plus représentatif du risque de change encouru que les mesures utilisées antérieurement.

Pour son étude de la question, Maskus privilégie une approche sectorielle, anticipant raisonnablement que le risque de change n'aura pas le même impact sur le commerce selon l'exposition plus ou moins grande au risque du secteur considéré. Il examine ainsi quelques facteurs susceptibles d'engendrer des différences importantes quant à l'ampleur de l'impact, à savoir:

- l'ouverture du secteur au marché international,
- les habitudes du secteur quant au libellé des contrats,
- la durée moyenne des contrats dans le secteur,
- l'amplitude des réactions du secteur à des changements inattendus de prix,
- les caractéristiques de la firme typique: intensité des profits, concentration de l'industrie, degré de diversification, proportion d'intrants importés dans la production, etc.

Maskus estime finalement l'équation suivante, sous sa forme logarithmique:

$$Q = a_0 + a_1y + a_2CU + a_3UC + a_4UC^* + a_5E + a_6R + e$$

- où Q: volume réel des exportations ou des importations bilatérales américaines pour un secteur spécifique,
- y: PNB réel du pays importateur,
- CU: capacité d'utilisation réelle du secteur du pays importateur,
- UC: coût unitaire réel de la main-d'oeuvre dans le pays importateur,
- UC*: coût unitaire réel de la main-d'oeuvre dans le pays exportateur,
- E: taux de change réel du secteur,
- R: risque de change réel et
- e: terme d'erreur.

Les secteurs considérés sont:

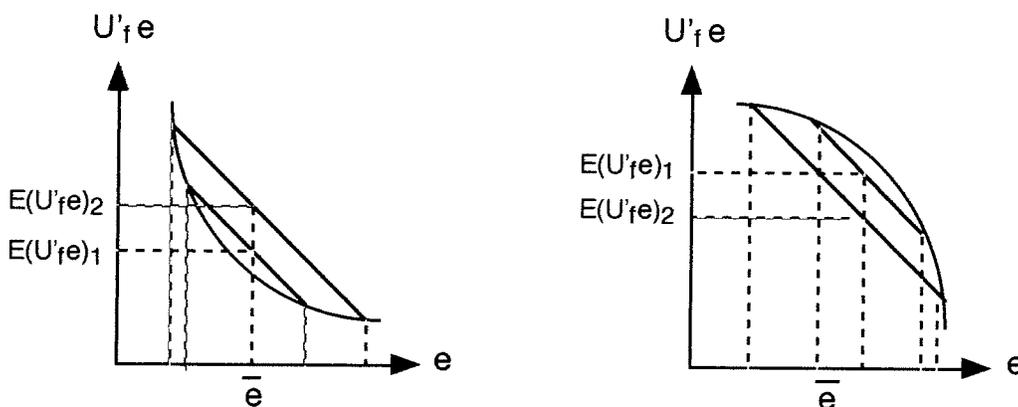
1. L'agriculture
2. Les matières premières
3. Les biens manufacturés
4. Les produits chimiques
5. La machinerie
6. Le matériel de transport
7. Les biens de consommation

Maskus à incorporé à son modèle des variables saisonnières qualitatives (dummy) ainsi que diverses structures de délais. Il a en outre corrigé pour l'autocorrélation d'ordre 1, au besoin.

Les résultats obtenus par Maskus semblent corroborer l'hypothèse d'un effet négatif du risque de change sur les flux commerciaux, bien que cet effet demeure relativement modeste. L'analyse sectorielle apparaît de plus justifiée, faisant ressortir des effets variables selon les secteurs.

2. L'étude de Paul De Grauwe (1988) ou l'économie politique de la variabilité des taux de change.

L'étude de De Grauwe présente un double intérêt. D'abord, l'auteur suggère une hypothèse alternative quant aux fondements économiques de la relation négative entre la variabilité des taux de change et le commerce international. Cette hypothèse est d'autant plus attrayante, qu'elle met en doute le principe quasi sacré qu'un accroissement du risque engendre nécessairement une réduction de l'activité risquée par l'agent adverse au risque. Or, à l'aide de la théorie moderne de la production et de la consommation en situation d'incertitude, De Grauwe démontre par un modèle simple qu'il n'en est rien! L'effet positif ou négatif de l'augmentation du risque sur l'activité dépendrait plutôt du degré d'aversion au risque de l'individu comme en témoignent les graphiques suivants:



$$\text{Où } \frac{d^2 U'_f e}{d e^2} = \frac{-1}{e} [R(1-R) + R'Y_f]$$

$$\text{et } R = U''_f Y_f / U'_f$$

$$Y_f = p^* e_q \text{ (le revenu généré par les exportations)}$$

Il appert de ces graphiques que l'accroissement du risque (en l'occurrence ici l'écart à la moyenne) affecte différemment l'utilité marginale attendue des exportations selon le degré d'aversion au risque de l'exportateur. Ainsi, le graphique de gauche illustre l'impact de l'accroissement de la volatilité sur le volume d'exportations d'une firme exportatrice très adverse au risque, soit lorsque $R > 1$. L'augmentation du risque de change, contrairement à ce que l'on pourrait croire, pousse cette firme à accroître ses exportations, l'utilité espérée étant alors supérieure. Le graphique de droite représente la situation inverse pour laquelle $R < 1$, c'est-à-dire que la firme est peu adverse au risque. Dans ce cas, l'accroissement de la volatilité des taux de change entraîne une réduction des exportations de la firme.

L'auteur justifie ses prétentions expliquant ainsi le comportement des exportateurs:

“Les individus très adverses au risque s'inquiètent du pire dénouement possible. Par conséquent, lorsque le risque augmente, ils exportent plus afin d'éviter la possibilité d'un déclin drastique de leurs revenus. Les individus moins adverses sont moins concernés par les dénouements extrêmes. Ils perçoivent alors le fruit de leurs activités d'exportations comme étant moins attrayant vu l'accroissement du risque et décident d'exporter moins”⁴ (traduction).

De Grauwe introduit donc la présence d'un effet revenu de l'accroissement du risque pouvant même contrer l'effet de substitution engendré. Il remet ainsi en question l'hypothèse d'aversion au risque absolue constante formulée par Hooper et Kohlhagen (1978).

De Grauwe propose alors de concevoir la relation entre la volatilité des taux de change et le commerce international en regard du mouvement de littérature dit *l'économie politique de la variabilité des taux de change*.

⁴ Paul I. DE GRAUWE, "Exchange Rate Variability and the Slowdown in Growth of International Trade", *IMF Staff Papers*, 35 (1), March 1988, p. 67.

Ce courant prévoit un effet négatif de la variabilité des taux de change sur le volume des échanges internationaux, non pas parce que les agents sont adverses au risque, mais plutôt parce que cette variabilité déséquilibre les secteurs des biens échangeables des pays partenaires.

L'hypothèse de l'économie politique repose sur le raisonnement suivant: la variabilité des taux de change empêche la réalisation des parités entraînant, par conséquent, des problèmes d'ajustement. Or, ces problèmes d'ajustement engendrent des effets réels sur l'économie appelés "*misalignment problems*". C'est ainsi que les économies avantagées par un secteur de biens échangeables déséquilibré (la monnaie étant sous-évaluée), connaissent une expansion de ce secteur alors qu'à l'inverse, celui-ci dépérit pour les pays dont la monnaie est surévaluée. Entre alors en jeu le concept innovateur du mouvement. Le pays désavantagé connaît une diminution de production et des pertes d'emplois ne pouvant être absorbées à court terme. Il y aura alors formation de groupes d'intérêts insatisfaits, exigeant une législation plus protectionniste dans les secteurs touchés. C'est ce protectionnisme qui, à long terme et à condition d'être asymétrique, réduit les échanges internationaux.

On constate donc que, selon l'économie politique de la variabilité des taux de change, bien que la relation prévue soit négative, elle est loin d'être aussi directe que ne le prétend la théorie pure du risque.

Dans un deuxième temps, il est intéressant d'examiner la méthode d'analyse empirique utilisée par De Grauwe. D'abord, son modèle prévoit une variable d'intégration afin d'éviter de sous-estimer la relation négative hypothétique. À son avis, l'intégration solidifie le commerce des partenaires dissimulant ainsi l'impact négatif du risque de change sur celui-ci. De plus, afin d'étoffer ses résultats, l'auteur teste son modèle sur la période de

flexibilité mais aussi sur celle de fixité des taux de change permettant la comparaison de l'effet de la variabilité des taux de change selon le régime envisagé.

L'étude empirique de De Grauwe porte sur les échanges bilatéraux entre les dix principaux pays industrialisés (Belgique, Canada, France, Ex-RFA, Italie, Japon, Pays-Bas, Suisse, Royaume-Uni et États-Unis), pour les périodes 1960-69 et 1973-84, respectivement. Étant donné les hypothèses de l'économie politique, l'auteur prétend que c'est à travers une mesure de risque réelle qu'on verra les effets du risque de change sur le commerce international. Il estime donc le modèle suivant par la méthode SURE:

$$X_{ijt} = b_t T_{ijt} + c_t Y_{jt} + e_t S_{ijt} + g_t P_{ijt} + a_t + u_{ijt}$$

où $i, j = 1, \dots, n$
 $t = 1, 2$

X_{ijt} : croissance moyenne annuelle des exportations du pays i vers le pays j , pour la période t ,

T_{ijt} : variables d'intégration des pays (variables qualitatives ou *dummy*),

Y_{jt} : taux de croissance annuel moyen du PNB du pays j (importateur), pour la période t ,

S_{ijt} : mesure de la variabilité des taux de change définie comme étant la variation des changements annuels en pourcentage par rapport à la moyenne observée du taux de change bilatéral entre les monnaies des pays i et j , pour la période t . Pour obtenir la variabilité en termes réels, il corrige la mesure nominale par les différentiels d'inflation observés dans chaque pays,

P_{ijt} : variable des prix relatifs définie comme étant la variation moyenne annuelle du taux de change réel entre les monnaies des pays i et j , pour la période t et

a_t : constante.

Les résultats obtenus semblent corroborer le signe attendu pour le coefficient de S_{ijt} en régime de taux flexibles. En période de fixité, cet effet négatif n'est pas significatif ce qui s'explique probablement par des variabilités nominale et réelle des taux de change assez faibles.

Selon l'auteur, l'obtention de résultats satisfaisants, contrairement à plusieurs études antérieures portant sur des séries chronologiques, est rendue possible pour deux raisons. D'abord, l'utilisation d'observations en coupe transversale permet d'isoler l'effet d'intégration entre les pays. Ignorer l'effet d'intégration tendrait à sous-estimer les effets du risque de change sur les flux commerciaux, l'intégration ayant un effet stabilisateur sur le volume des échanges entre les pays membres de l'union. De plus, l'étude se concentrant sur la variabilité à long terme des taux de change, elle permet de mettre en évidence les effets néfastes sur le commerce du protectionnisme engendré par ce risque de change.

De Grauwe quantifie finalement la contribution de chaque variable indépendante dans l'explication de la réduction de la croissance des échanges depuis 1973. Pour ce faire, il multiplie les coefficients de chaque variable indépendante par la valeur moyenne observée de cette variable, pour chaque période, respectivement. L'écart entre les deux valeurs obtenues donne la mesure désirée. Selon ce calcul, 50% du déclin du commerce entre les pays étudiés serait la conséquence d'une réduction du revenu, 30% proviendrait des effets d'intégration et 20% résulterait d'un accroissement du risque de change suite à l'instauration d'un régime de taux flexibles en 1973. Bien que l'effet de la volatilité des taux de change sur les flux commerciaux ne soit pas la principale cause du déclin observé, sa contribution reste tout de même considérable si l'on en croît les résultats présentés par De Grauwe.

3. L'étude de Bélanger, Gutiérrez et al. (1992): une approche "non paramétrique" de la mesure du risque.

Dans leur article, Bélanger, Gutiérrez et al. emploient aussi une approche sectorielle pour analyser l'effet de la volatilité des taux de change sur le commerce canado-américain. Ils suggèrent deux mesures de risque. La première, déjà utilisée, est la différence au carré entre le taux au comptant et le taux à terme qui prévalait trois mois auparavant. Quant à la seconde, elle se veut une nouvelle mesure de risque basée sur l'approche "non paramétrique" proposée par Pagan et Ullah (1988).

L'avantage de cette nouvelle mesure beaucoup plus complexe est, selon les auteurs, d'éviter les biais d'estimation souvent introduits par l'emploi de "*proxies*" pour le risque telles l'écart-type des changements mensuels du taux de change au comptant ou encore la valeur absolue de la différence entre les taux au comptant et à terme d'une même période.

C'est en testant la première mesure de risque utilisée que les auteurs constatent la présence de certaines régularités confirmées par divers tests d'autocorrélation et d'hétéroscédasticité. Ces régularités, appelées *prime de risque*, représentent en fait le coût direct de se protéger contre le risque sur le marché des changes mis à part les coûts de transactions. La nouvelle mesure proposée par les auteurs veut donc isoler cette prime de risque de l'erreur de prévision globale qu'est la différence entre le taux au comptant et le taux à terme qui prévalait au trimestre antérieur.

Il serait néanmoins superflu, à notre avis, de reproduire les détails économétriques de la construction de cette nouvelle mesure étant donné l'écart minime obtenu entre les valeurs des deux mesures utilisées. Ceci est d'ailleurs justifié par les résultats présentés par les auteurs pour chacune des deux mesures, lesquels ne présentent pas de différences appréciables.

Bélanger, Gutiérrez et al. estiment le modèle suivant sur la période 1974-87, pour cinq secteurs, d'après des observations trimestrielles non "désaisonnalisées".

$$IMP_t = a + b PSUB_t + c PCOM_t + d OUTPUT_t + e RISK_t + u_t$$

où

t: 1, ..., T

IMP_t: Importations réelles;

PSUB_t: Effet de substitution, soit l'effet du prix du produit canadien par rapport au prix intérieur pour le secteur i, mesuré par le ratio de l'indice des prix canadien en dollars U.S. et de l'indice américain, pour ce secteur;

PCOM_t: Effet de la composition des échanges, soit l'effet du prix canadien pour le produit i par rapport au prix moyen que les États-Unis paieraient avec un autre partenaire commercial, mesuré par le ratio de l'indice des prix canadien et de l'indice sectoriel fourni par le Bureau of Census pour le commerce américain avec les autres partenaires, pour le secteur i;

OUTPUT_t: Indice de production industrielle pour chaque secteur;

RISK_t: Les deux mesures de risque définies par les auteurs.

Les secteurs considérés sont :

1. Les boissons et aliments (6.1% des échanges bilatéraux)
2. Les produits industriels (45.7%)
3. Les biens de capital (12.5%)
4. Les véhicules motorisés (30.9%)
5. Les biens de consommation (4.9%)

Les auteurs ont choisi de se pencher sur les importations américaines en provenance du Canada pour la qualité des données, les grandes fluctuations des taux de change nominal et réel entre les deux monnaies, le haut degré d'intégration des deux économies et les résultats contradictoires obtenus par les études utilisant les données canadiennes. Ils ont de plus retenu les secteurs à fort commerce entre les deux pays.

Des variables saisonnières qualitatives sont incorporées ainsi que divers retards sur les variables IMP_t , sur celles des effets de prix et du revenu, ainsi qu'un retard de zéro, un et deux délais sur la variable de risque, appliqué(s) alternativement ainsi que simultanément. Étant donné les variables indépendantes utilisées dans ce modèle, l'emploi de variables instrumentales est rendu nécessaire pour éviter les biais de simultanéité fort probables.

Les résultats obtenus par les auteurs sont très similaires pour les deux mesures de risque employées et ce, tant qualitativement que quantitativement. Bien qu'ils obtiennent des résultats négatifs tel que prévu pour 4 des secteurs considérés, avec un retard d'une période pour la variable de risque, les coefficients ne sont pas statistiquement significatifs. Ainsi, Bélanger, Gutiérrez et al. concluent-ils que la volatilité des taux de change n'a pas réduit les importations américaines en provenance du Canada.

Cette revue de la littérature démontre qu'aujourd'hui encore, malgré les nouvelles modélisations du problème, les conclusions dégagées des études empiriques ne sont pas constantes. Néanmoins, les travaux récents mettent en perspective les facteurs susceptibles de masquer la relation vainement recherchée empiriquement. Par exemple, les effets d'intégration sur le commerce international, l'existence d'un marché à terme permettant une couverture contre le risque de change à peu de frais, les politiques gouvernementales de contrôle du commerce (quotas et autres...) sont autant d'éléments pouvant compromettre la fiabilité et la constance des résultats obtenus.

De plus, d'autres études non explicitées ici proposent des avenues de recherche intéressantes relativement peu explorées jusqu'à présent. Ainsi Franke (1991), s'inspirant de la théorie financière, considère le commerce international comme une option. Par conséquent, une firme exportera uniquement si cette opération lui est profitable en tenant compte de l'existence des coûts de transactions importants engendrés par son entrée ou sa sortie du marché international. Le volume d'exportations n'est désormais plus une question

de degré d'aversion au risque, mais plutôt une fonction du niveau du taux de change. Franke démontre ainsi que le commerce international peut être stimulé par un accroissement de la volatilité des taux de change, étant donné que la valeur d'une option sur devises s'accroît avec le risque de change sous certaines conditions.

Les travaux de Klein (1990) rejoignent aussi les idées émises par Franke (1991). Klein explique l'absence d'unanimité dans les études portant sur les effets hypothétiques à priori négatifs de la volatilité des taux de change par le fait que cette volatilité stimule l'offre d'exportations des firmes neutres au risque. Selon l'auteur, dans un contexte de firmes neutres au risque, si la firme exportatrice facture dans sa devise nationale et que les fonctions de coût et de demande sont linéaires, alors un accroissement de la volatilité des taux de change agit comme un choc positif sur l'offre de la firme. Ceci entraîne une diminution du prix d'équilibre et une augmentation de la quantité exportée. En fait, la firme diminue ses prix lorsque la volatilité augmente à la condition que son prix optimal soit une fonction concave du taux de change.

Klein, citant Giovannini (1988), compare la décision de la firme à celle d'un investisseur qui doit choisir les parts de son portefeuille qu'il investira respectivement dans des actifs risqués et non risqués. Ce n'est pas parce qu'un actif est plus risqué que sa demande est nécessairement moindre. De la même façon, la firme diminuera ses prix et augmentera la quantité exportée s'il est rentable pour elle de le faire lorsque la volatilité des taux de change s'accroît, ce qui correspond en fait à la situation où son prix optimal est une fonction concave du taux de change.

Finalement, citons Thursby et Thursby (1987) qui utilisent un modèle de gravité afin d'étudier l'hypothèse de Linder et l'impact de la variabilité des taux de change nominal et réel sur les échanges bilatéraux entre 17 pays.

Sans s'attarder sur ce modèle étant donné que le but poursuivi est en partie différent du nôtre, il est bon de rappeler qu'ils obtiennent des résultats venant appuyer l'hypothèse d'un effet généralement négatif de l'accroissement du risque de change sur la **valeur** du commerce international bilatéral. Ceci correspond donc à une réduction de la demande en réponse à une variabilité des taux de changes accrue ou bien à une réduction de l'offre en présence d'une demande élastique.

Avant d'entreprendre l'analyse théorique de la question soulevée par ce rapport et d'effectuer nos propres recherches empiriques, nous formulons maintenant une brève critique des études vues précédemment, espérant par la suite éviter nous-mêmes les faiblesses évoquées.

C. Critique de la littérature présentée

Nous sommes conscients que la critique qui suit reste très générale. Ceci s'explique d'abord par l'impossibilité de comparer entre elles les études antérieures, vu l'hétérogénéité des données utilisées et des échanges commerciaux observés. De plus, notre but est avant tout d'identifier les pièges à éviter dans l'élaboration ultérieure de notre modèle.

Dans un premier temps, nous reprenons quelques unes des critiques formulées à l'égard du modèle proposé par Hooper et Kohlhagen (1978). Par la suite, nous relevons certains aspects des modélisations plus récentes qui constituent, à notre avis, des écueils à éviter.

Bien que Hooper et Kohlhagen aient été en quelque sorte les pionniers de la recherche empirique sur l'effet de la volatilité des taux de change sur le commerce international, leur modèle présente néanmoins des faiblesses importantes aux dires de la littérature récente.

D'abord, Hooper et Kohlhagen caractérisent le comportement des exportateurs et des importateurs par une aversion au risque absolue constante. Cette hypothèse est critiquée à l'effet qu'elle impose une attitude particulière aux agents, les contraignant à restreindre leur implication sur les marchés mondiaux, afin de réduire leur risque de change. De Grauwe (1988) par exemple, démontre à l'aide d'un modèle simple que la théorie moderne de la production et de la consommation en situation d'incertitude ne permet pas de tirer une conclusion aussi catégorique. En effet, tel que vu précédemment⁵, la firme exportatrice très adverse au risque augmentera son volume d'exportations suite à un accroissement du risque de change plutôt que de le réduire. L'hypothèse d'aversion au risque absolue constante semble donc beaucoup trop restrictive.

⁵ Pour un rappel de cette hypothèse, voir l'étude de De Grauwe (1988) présentée dans la revue de la littérature.

Une seconde critique faite au modèle concerne l'hypothèse voulant que la proportion du contrat de l'agent - vente ou achat selon le cas - libellée en devises étrangères, ainsi que celle couverte sur le marché à terme, soient des constantes. Bélanger et Gutiérrez mettent en doute les implications de cette hypothèse argumentant que la "variabilité des taux de change depuis 1973 a de toute évidence affecté significativement les pratiques des entreprises en matière de facturation en devises et de couverture de change"⁶. Il s'avère essentiel de ne point imposer une hypothèse compromettant la crédibilité des résultats obtenus, étant donné l'objectif empirique visé par ce rapport.

La mesure du risque de change utilisée par Hooper et Kohlhagen (soit la valeur absolue de la différence entre les taux de change au comptant et à terme) est une mesure nominale. Elle est ainsi susceptible, selon Cushman⁷ d'amplifier l'effet négatif potentiel de la variabilité des taux de change sur les flux commerciaux en ignorant les compensations éventuelles retirées des changements occasionnés dans les prix relatifs. Cette critique vaut bien sûr pour qui adhère à la réalisation de la PPA sur les périodes de décision des agents. L'étude de Maskus met en doute la réalisation de cette parité sur de si courtes périodes. Néanmoins, même dans cette perspective, l'emploi d'une mesure de risque nominale peut toujours être critiquée pour sous-estimer, ou surestimer selon le cas, la relation éventuelle entre l'accroissement du risque de change et le volume du commerce international.

Quant à la littérature récente, l'approche sectorielle adoptée par Maskus (1986) représente une contribution louable à la recherche empirique portant sur les effets de la volatilité des taux de change. Toutefois, sa spécification de la relation négative hypothétique entre le risque de change et le volume du commerce présente une faille importante à notre avis. En effet, Maskus inclut le coût unitaire réel de la main-d'oeuvre

⁶ Denis BÉLANGER, Sylvia GUTIÉRREZ et al., "The Impact of Exchange Rate Variability on Trade Flows: Further Results on Sectoral U.S. Imports From Canada", *North American Journal of Economics and Finance*, 3(1), December 1992, p.69.

⁷ Cité dans D. Bélanger et S. Gutiérrez, *loc. cit.*, note 2, 67.

pour chacun des pays commerçants comme variables indépendantes⁸. Pourtant, la variable représentant le niveau du taux de change réel tient déjà compte de ces coûts relatifs de main-d'oeuvre. L'incorporation de ces variables simultanément à celle du taux de change réel risque d'engendrer un problème de multicolinéarité. Il faut donc prendre soin de choisir des variables indépendantes écartant ce problème ou encore utiliser les variables instrumentales appropriées.

Notre principale critique à l'endroit de l'étude de De Grauwe (1988) concerne la non représentativité du risque de change de la mesure choisie. L'importance de la définition de la mesure de risque pour une bonne spécification du problème est indubitable. Ainsi, en choisissant de mesurer le risque de change par la variation des changements annuels en pourcentage par rapport à la moyenne observée du taux de change⁹, De Grauwe rend mal l'élément d'imprévisibilité que représente le risque de change. En effet, seule la partie non anticipée de cette variation compte. Or, ce n'est pas parce que la variabilité des taux de change s'accroît que l'imprévisibilité de ceux-ci s'accroît aussi. La différence entre le taux de change au comptant et le taux à terme prévalant trois mois auparavant, par exemple, représente beaucoup plus adéquatement le risque de change. Cette dernière mesure peut être transformée en termes réels à l'aide des différentiels d'inflation pertinents au commerce examiné.

Cette étude met toutefois en évidence la relation entre le niveau d'intégration des pays concernés et l'ampleur de l'effet d'un accroissement du risque de change sur le volume du commerce. Selon De Grauwe, une forte intégration solidifie le commerce entre les pays membres. C'est pourquoi il est nécessaire de modéliser celle-ci afin d'éviter la sous-estimation de la relation négative présumée entre le risque de change et le volume du commerce international. À défaut de modéliser le niveau d'intégration, soyons-en à tout le moins conscients lors de l'interprétation des résultats.

⁸ Voir p. 10 du présent rapport.

⁹ Id., 15.

Ceci rejoint notre critique à l'intention de l'étude de Bélanger et al. (1992). En effet, nous croyons que l'absence de résultats concluants constatée par les auteurs réside peut-être en partie dans le choix des pays observés, en l'occurrence les États-Unis et le Canada. Ces deux pays connaissent une forte intégration déjà bien installée. Les auteurs expliquent entre autres leur choix du commerce canado-américain par le fort degré d'intégration observé entre les deux pays et la libération des entraves commerciales qu'il entraîne. Toutefois, à notre avis, ce choix est à double tranchant quant à la question ici d'intérêt. En effet, ce haut degré d'intégration risque justement de masquer tout effet négatif de l'accroissement du risque sur le volume des échanges entre ces deux pays. Il serait pertinent, croyons-nous, d'approfondir cette question d'intégration afin d'en mesurer les conséquences possibles sur la relation étudiée.

Il est à noter de plus, que la nouvelle mesure de risque employée par Bélanger et al. les oblige à se restreindre à un environnement nominal. Les auteurs justifient leur mesure par la durée restreinte des périodes pertinentes aux décisions des entreprises et par des variations similaires entre les taux de change CDN/US nominal et réel. Néanmoins, cette similarité est observée *ex post*, ainsi l'emploi de cette mesure reste discutable si l'on suppose la non réalisation de la PPA sur ces périodes de décision.

Notre analyse empirique s'efforcera donc de pallier à ces principales difficultés mais auparavant, procédons à l'analyse théorique de la question.

II. ANALYSE THÉORIQUE

A. Cadrage de l'échantillon

Depuis l'instauration d'un régime de taux de change flexibles en 1973, la variabilité des taux de change s'est accentuée¹⁰, suggérant une augmentation du risque de change. Or, si l'on en croît la théorie générale, un accroissement du risque de change affecte les flux commerciaux. Son effet sur les prix des biens échangés dépend de quel agent, l'exportateur ou l'importateur, supporte le risque. Quant au volume des échanges internationaux, on s'entend presque unanimement pour dire qu'une augmentation de l'incertitude aura sur lui un impact négatif. Toutefois, ces prévisions restent bien théoriques car les études empiriques n'ont jusqu'à maintenant dégagé aucun lien systématique entre l'accroissement de la volatilité des taux de change et le volume du commerce international.

Par conséquent, l'insatisfaction face aux résultats obtenus nous oblige à se questionner sur ce qui brouille ces anticipations théoriques. S'agit-il d'une modélisation déficiente du problème ou doit-on simplement conclure à l'inexistence d'une telle relation?

Certains tenants de la modélisation déficiente se tournent du côté de la théorie financière pour expliquer les résultats contradictoires des études. Ce filon nous semble prometteur. Pourtant, nous croyons que les modélisations employées récemment permettent de se prononcer de façon satisfaisante quant aux effets du risque de change sur le commerce international de pays donnés, à la condition de bien définir notre échantillon d'observations. Il est à notre avis fort raisonnable de penser que l'effet de la volatilité des taux de change puisse être différent selon les pays étudiés. La part et l'historique du commerce entre les pays, leur taille relative ainsi que la proximité territoriale de ceux-ci sont autant de facteurs susceptibles d'influencer le verdict. C'est pourquoi les résultats obtenus

¹⁰ Précitée, note 1.

ont une portée limitée. Ils représentent de plus une analyse partielle du problème, en ce sens qu'ils sont muets sur la cause réelle des effets observés. En effet, si relation il y a entre le risque de change et le volume des transactions commerciales internationales, on ignore si elle est le reflet de l'accroissement de la volatilité des taux de change en soi ou plutôt celui de politiques macroéconomiques ayant engendré la volatilité. Cette question restera malheureusement sans réponse. Nous posons néanmoins l'hypothèse que la solution réside entre ces deux extrêmes.

Ainsi, quelques soient nos résultats lors de l'analyse empirique du problème, ils ne signeront pas pour autant l'arrêt de mort du régime de taux de change flexibles. En effet, ce rapport n'a pas la prétention de comparer les coûts engendrés par le maintien d'un régime de taux de change fixes à ceux occasionnés par l'instauration d'un régime de taux flexibles. Le lecteur doit garder à l'esprit que les conclusions tirées ne s'appliqueront qu'au commerce canado-américain, vu les limites évoquées quant aux modélisations employées. Ces remarques faites, procédons maintenant au cadrage de notre échantillon afin d'étudier l'impact du risque de change sur le volume du commerce entre le Canada et les États-Unis.

Si l'on observe le commerce canado-américain¹¹ dans une perspective canadienne, il est raisonnable de penser que le Canada est preneur de prix pour ses importations et que les importateurs canadiens supportent entièrement le risque. Le Canada est également preneur de prix sur le marché de ses exportations, sauf peut-être en ce qui a trait aux produits manufacturés pour lesquels il bénéficie d'une certaine influence. Ceci implique qu'en théorie, un accroissement de la volatilité des taux de change engendrant un risque de change accru réduira la demande canadienne d'importations. De la même façon, les exportateurs canadiens supportant davantage de risque, l'augmentation de leur prix réduira la quantité exportée. Il semble donc, à priori, que le volume du commerce canado-américain diminue suite à l'augmentation du risque de change. Le lecteur remarque ici

¹¹ Voir A. Côté (1986) pour une analyse des effets théoriques du risque de change sur le volume du commerce international impliquant le Canada.

qu'une telle conclusion implique l'une des hypothèses suivantes: soit les firmes sont en majorité relativement adverses au risque, soit il y a protectionnisme asymétrique dans divers secteurs. Mais là ne s'arrête pas la réflexion. En effet, il y a fort à parier qu'en ce qui concerne le commerce canado-américain, il faille tenir compte de certaines limites que tentent d'incorporer globalement à leurs modèles les tenants de la théorie financière.

D'abord, la présence de contrôles gouvernementaux du commerce international - aussi subtils soient-ils - incite souvent les exportateurs supportant le risque à ne point augmenter leur prix afin de conserver leur part de marché. Même en présence de l'accord de libre-échange liant le Canada et les États-Unis, la compétition féroce que se font les producteurs de part et d'autre de la frontière justifie raisonnablement que les firmes se livrent à cette pratique. Dans ce cas, la gestion à long terme de la firme vient contrer la théorie restreinte aux effets de court terme et la relation négative anticipée sera peu ou pas observée. En adoptant le raisonnement de Franke (1991), on pourrait dire qu'il n'est pas rentable pour l'exportateur de se retirer du marché international malgré le risque de change accru, étant donné sa vision à long terme du marché et les coûts de transactions impliqués.

À ce sujet, Willet écrit:

"Ceci n'est vraiment pas surprenant lorsqu'on réalise qu'en présence de taux de change et de prix variables, les participants raisonnables au marché commenceront à observer que les prix courants et les taux de change donnent moins d'informations valables que dans un environnement plus stable. Par conséquent, les ajustements en conséquence diminueront. Lorsque des coûts d'ajustement sont présents, plus le degré de permanence anticipé pour un changement de prix ou de taux de change est faible, plus les ajustements des facteurs de marché par rapport à ce changement seront réduits."¹² (traduction)

¹² Thomas D. WILLETT, "Exchange-Rate Volatility, International Trade, and Ressource Allocation: A Perspective on Recent Research", *Journal of International Money and Finance*, 5, 1986, p. S104.

Cependant, cette gestion à long terme de la firme peut à l'opposé appuyer l'existence de la relation négative hypothétique. Plusieurs prétendent que le marché à terme constitue un expédient efficace contre le risque de change en permettant aux agents de se couvrir à peu de frais. C'est pourquoi, en pratique, l'accroissement du risque de change ne réoriente pas l'allocation des ressources vers le marché intérieur tel que le prétend la théorie. Or, ceci est ignorer la réalité des contrats dont l'échéance dépasse une année, période de protection généralement maximale qu'offre le marché à terme. La firme doit pourtant planifier ses activités en fonction d'un tel contrat et le marché à terme ne lui offrira pas la protection désirée. Elle peut alors préférer ne pas encourir le risque de change et ainsi réduire ses activités sur le marché extérieur.

S'ajoutent à ceci les pertes d'efficacité *ex post* occasionnées par les erreurs de prévisions commises par les participants au commerce international. Aussi, selon Willet¹³, en prenant conscience de l'accroissement du risque d'erreur, ces agents modifieront leur comportement, ce qui se matérialisera presque inévitablement par une contraction de l'activité risquée.

Il reste bien sûr que le Canada et les États-Unis connaissent une forte intégration de leur commerce bilatéral. L'accord de libre-échange est d'ailleurs venu authentifier et solidifier les liens commerciaux entre les deux pays. Par conséquent, lorsqu'environ 64% des importations canadiennes proviennent des États-Unis et 73% des exportations canadiennes sont destinées à ceux-ci, il est probable qu'un accroissement du risque de change, surtout s'il est considéré temporaire, ait un impact réduit sur le volume des échanges bilatéraux. C'est à tout le moins ce que laissent croire les quelques études empiriques publiées portant sur le commerce canado-américain. Il est à noter cependant que ces études ont considéré des échantillons s'étendant sur la période 1974-1987¹⁴. Or,

¹³Id., S105.

¹⁴ L'étude de A. Côté (1986) porte sur la période 1972-1983 tandis que celle de D. Bélanger et al. (1992), plus récente, s'étend sur la période 1974-1987.

en 1986, la Banque du Canada s'est dotée d'un nouveau gouverneur, Monsieur John Crow, en même temps que d'une nouvelle politique. Ainsi, au lieu de poursuivre la politique de taux de change des dernières années garantissant une stabilité relative de ceux-ci, la Banque et son nouveau gouverneur ont adopté une politique de taux d'intérêt.

Nous avons par conséquent décidé de tester l'impact de la volatilité des taux de change sur le volume du commerce entre le Canada et les États-Unis mais sur une période plus récente. Nous espérons ainsi être en mesure de préciser les résultats obtenus jusqu'ici et vérifier ladite résistance du commerce canado-américain aux intempéries d'un régime de taux de change flexibles.

Mais auparavant, il nous faut approfondir davantage les facteurs déterminants de la qualité des résultats de toute étude empirique portant sur la question. C'est pourquoi nous examinons maintenant quatre composantes jugées fondamentales à l'élaboration de notre modèle. Nous espérons déduire pour chacune la formalisation optimale, afin de suggérer un modèle alternatif palliant à certaines difficultés des études antérieures.

B. Les composantes fondamentales d'un modèle

Quatre composantes sont essentielles pour garantir la crédibilité d'un modèle étudiant la relation entre le risque de change et le volume des échanges internationaux. Ces composantes sont: le niveau d'agrégation, la définition et la mesure du risque de change, la spécification des équations estimées et la méthode d'estimation employée. Analysons-les successivement.

1. Niveau d'agrégation

Divers niveaux d'agrégation ont été retenus selon les études. Tantôt bilatérales, tantôt multilatérales, les études agrégées n'ont pas permis de vérifier l'existence de la relation négative présumée. Il semble néanmoins que l'approche bilatérale ait offert plus fréquemment des résultats significatifs dans le sens prévu, permettant d'isoler les effets limités à certains partenaires commerciaux.

L'approche sectorielle (désagrégée) utilisée par Maskus (1986) apparaît beaucoup plus satisfaisante. Elle permet en outre d'identifier un impact éventuel de la variabilité des taux de change sur le volume des échanges d'un secteur, même si, globalement, le volume total des flux commerciaux est resté constant.

C'est pourquoi, afin d'espérer des résultats probants, nous privilégions une approche bilatérale et sectorielle. Six secteurs du commerce bilatéral entre le Canada et les États-Unis seront utilisés pour étudier l'impact du risque de change sur le volume du commerce. Ces secteurs sont: les boissons et aliments, les biens manufacturés, les matières premières, la machinerie, les véhicules moteurs et leurs pièces et le matériel de transport et communication¹⁵. Ces secteurs ont été choisis pour leur importance dans le commerce

¹⁵ Ces secteurs respectent la classification employée par Statistique Canada dans sa banque de données Cansim, laquelle fut utilisée comme source de données.

bilatéral entre ces deux pays. À l'évidence, ces secteurs possèdent des caractéristiques distinctes susceptibles d'influencer leur exposition au risque. Maskus regroupe ces caractéristiques pour établir cinq grands facteurs d'influence, soit:

- l'ouverture du secteur au marché international,
- les habitudes du secteur quant au libellé des contrats,
- la durée moyenne des contrats dans le secteur,
- l'amplitude des réactions du secteur à des changements inattendus de prix,
- les caractéristiques de la firme typique du secteur: l'intensité des profits, la concentration de l'industrie et le degré de diversification, la proportion d'intrants importés dans la production, etc.¹⁶

Identifions maintenant pour chacun des six secteurs étudiés les facteurs s'y appliquant afin d'anticiper les effets du risque sur leur volume commercial respectif.

Le secteur des boissons et aliments, malgré certaines protections gouvernementales subtiles, présente une certaine ouverture au marché extérieur. Toutefois, la concentration en multinationales de l'industrie est appréciable, permettant une diversification du risque. De plus, les contrats sont d'assez courte durée. À première vue, on peut conclure que ce secteur sera peu vulnérable au risque de change. Il est alors probable qu'un accroissement du risque de change n'entraînera pas pour autant une réduction significative de son volume de transactions commerciales .

Le secteur des biens manufacturés devrait également être quelque peu touché par un risque de change accru vu son faible degré de diversification. Toutefois, l'effet devrait être limité car, mis à part des contrats de longueur moyenne, les autres facteurs ne semblent pas avoir d'influence particulière sur celui-ci.

L'effet du risque sur le secteur des matières premières est plus ambigu. Bien que ce secteur présente une grande ouverture au marché extérieur et des contrats de durée

¹⁶ Keith E. MASKUS, *loc. cit.*, note 3, pp. 20-21.

considérable, la haute intensité de profit occasionnée par les rentes perçues lui permet de supporter le risque de change et d'ainsi tirer son épingle du jeu.

Finalement, les secteurs des véhicules moteurs, de la machinerie et du matériel de transport et de communication bénéficient tous d'une grande concentration de multinationales leur permettant de diversifier le risque. C'est pourquoi nous anticipons sur eux un effet limité du risque de change.

L'analyse empirique subséquente nous permettra de vérifier si nos anticipations théoriques s'avèrent conformes à la réalité observée dans chaque secteur.

2. Définition et mesure du risque de change

Tel que l'a révélé la revue de la littérature, cette composante revêt une importance cruciale pour la vraisemblance des résultats. Il faut d'abord prendre soin de représenter adéquatement l'élément d'imprévisibilité associé au risque de change. De plus, il faut choisir le taux de change approprié. Certains auteurs ont utilisé le taux de change nominal, d'autres le taux réel. Quant à la pertinence d'employer un taux bilatéral ou effectif pour construire la mesure du risque, Côté¹⁷ suggère d'utiliser le taux de change effectif lorsqu'il s'agit de "mesurer l'incertitude du point de vue de l'ensemble de l'économie ou du point de vue de commerçants échangeant des produits dans de nombreux pays". La fréquence optimale des observations doit aussi être établie.

En l'occurrence, nous croyons qu'une mesure du risque basée sur la différence entre le taux de change au comptant et le taux à terme qui prévalait trois mois auparavant, s'avère la mesure la plus conforme au risque de change. Nous privilégions de plus une mesure de variabilité des taux de change bilatéraux en termes réels étant donné que notre

¹⁷ Agathe CÔTÉ, "Les effets de la variabilité des taux de change sur le commerce international. Une analyse pour le Canada", *L'Actualité économique, Revue d'analyse économique*, vol. 62, no 4, décembre 1986, p. 504.

analyse se limite au commerce canado-américain. Enfin, nous choisirons nos données sur une base trimestrielle en supposant que les agents opérant sur le marché international ne réagiront sûrement pas quotidiennement à la variabilité des taux de change. En effet, il est raisonnable de penser que les agents peuvent toujours à court terme retarder la conversion de leurs devises.

3. Spécification des équations estimées

Les études ont ordinairement estimé des équations uniques, soit la demande d'importations ou encore l'offre d'exportations, mais rarement une forme réduite. Selon Bélanger, Gutiérrez et al. (1992), le choix de la demande d'importations semble préférable pour la fiabilité des données disponibles en général.

Il faut de plus tenir compte de l'hypothèse émise quant à la sous-estimation de la relation négative présumée si l'on fait abstraction du phénomène d'intégration dans la spécification¹⁸.

Nous avons par conséquent choisi d'étudier la question en se penchant sur la demande d'importations canadiennes, pour chacun des six secteurs énumérés plus haut. L'impact possible du degré d'intégration entre les pays ne sera pris en compte que lors de l'interprétation des résultats.

4. Méthode d'estimation

La méthode d'estimation choisie dépend habituellement des buts visés par l'étude, des données disponibles ainsi que des problèmes rencontrés.

¹⁸ À ce sujet, voir l'étude de P. De Grauwe (1988) dans la revue des études antérieures.

La majorité des études effectuées porte sur des séries chronologiques. On a le plus souvent estimé par MCO et corrigé pour l'autocorrélation. Des structures de retard ont aussi été utilisées selon les variables modélisées.

De Grauwe (1988) a quant à lui choisi une coupe transversale de pays afin d'incorporer à son modèle une variable d'intégration. Il a donc estimé à l'aide de la méthode SURE.

Notre objectif étant de vérifier si la volatilité des taux de change des dernières années a influencé de quelque façon le volume des importations canadiennes en provenance des États-Unis, nous estimerons notre modèle par MCO sur la période 1980-1992. Nous incorporerons bien entendu diverses structures de délais et corrigerons pour l'autocorrélation ou l'hétéroscédasticité au besoin. Nous choisirons de plus des données non désaisonnalisées afin de prendre en compte les impacts saisonniers éventuels sur le commerce de ces six secteurs. Nous utiliserons pour ce des variables qualitatives (dummies) que nous ajouterons au modèle présenté dans l'analyse empirique subséquente.

Par une formalisation rigoureuse de ces quatre composantes, nous espérons pouvoir nous prononcer sur l'existence d'une relation négative entre le risque de change et le volume du commerce canado-américain, pour la période 1980-1992. L'ampleur de cette relation, si observée, devrait varier selon le secteur analysé. À défaut de l'observer, il faudra considérer qu'elle puisse être masquée par la solidité des liens commerciaux entre les deux pays ou tout simplement inexistante. C'est ce que nous vérifions dans l'analyse empirique qui suit. Nous y présentons le modèle utilisé pour tester la présence de la relation hypothétique sur notre échantillon et les diverses régressions réalisées. Les résultats obtenus sont présentés et interprétés pour ensuite être comparés à nos anticipations théoriques.

III. ANALYSE EMPIRIQUE

A. Présentation du modèle estimé

Tel qu'indiqué auparavant, le modèle que nous proposons pour l'analyse de la question, s'inspire fortement des études de Maskus (1986), De Grauwe (1988) et Bélanger et al. (1992). Ainsi, nous estimons l'équation suivante pour la période 1980:I -1992:IV¹⁹ :

$$M_i = \beta_0 + \beta_1 Y + \beta_2 E_i + \beta_3 R_i + u_i$$

où $i = 1, \dots, 6$

M_i : taux de croissance des importations canadiennes, par secteur,

Y : taux de croissance du produit intérieur brut (PIB) canadien,

E_i : variation moyenne du taux de change réel bilatéral,

R_i : mesure de risque définie par la variation moyenne entre le taux au comptant et le taux à terme qui prévalait trois mois auparavant, additionnée à l'erreur de prédiction moyenne du taux d'inflation du secteur, pour le Canada et les États-Unis respectivement,

β_0 : constante et

u_t : terme d'erreur.

Les secteurs considérés sont:

1. Les boissons et aliments
2. Les biens manufacturés
3. Les matières premières
4. La machinerie
5. Le matériel de transport et communication
6. Les véhicules moteurs et leurs pièces

¹⁹ Les transformations réalisées sur les données, rendues nécessaires par le modèle, sont expliquées dans l'annexe A.

Dans un premier temps, nous régressons cette équation pour chaque secteur à l'aide de la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO). Nous modifions ensuite le modèle en y introduisant successivement diverses structures de retard pour chacune de ses variables. D'abord, nous estimons la même équation, sauf pour la variable de risque qui présente maintenant un retard. Nous estimons aussi le modèle par MCO en y incorporant simultanément zéro, un, deux, trois et quatre retards sur la variable de risque. Finalement, une dernière estimation de l'équation est faite pour laquelle chacune des variables explicatives est retardée d'un délai.

Dans tous ces cas, des variables qualitatives sont ajoutées au modèle afin de tenir compte d'éventuels mouvements saisonniers. Un test de Breusch-Pagan est ensuite appliqué à chacune de ces régressions afin de détecter la présence d'hétéroscédasticité. Nous vérifions aussi la présence d'autocorrélation d'après la statistique Durbin-Watson obtenue par la régression et les valeurs pertinentes de d_L et d_U données par les tables.

Penchons-nous maintenant sur les résultats obtenus afin d'en dégager les conclusions qui s'imposent.

B. Interprétation des résultats

Nous rapportons ici les résultats obtenus en régressant l'équation initiale pour chacun des six secteurs ainsi que ceux provenant de la régression du modèle dans lequel la variable de risque présente un délai. Nous jugeons non pertinent de s'attarder aux autres régressions effectuées, les résultats n'étant décidément pas concluants. Voyons d'abord ce que donne la régression de l'équation initiale pour chaque secteur.

Régressions sectorielles
par MCO

Secteur 1: Boissons et aliments		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	-9.93286555	-2.15459
Y	0.59210691	1.00242
E1	0.17747587	0.190606
R1	0.74849063	0.565917
D1	25.8054488	4.589887
D2	2.54153816	0.321499
D3	10.12661634	2.541215
R ²	0.592641	
D-W	2.380314	

Secteur 4: Machinerie		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	6.86930447	1.35439
Y	0.43459626	0.667098
E4	-0.65854075	-0.884572
R4	-0.27710431	-0.21449
D1	-2.00807573	-0.333366
D2	-19.1467403	-2.224356
D3	-3.22956132	-0.721892
R ²	0.280121	
D-W	2.197513	

Secteur 2: Biens manufacturés		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	7.63014877	2.351966
Y	0.55597357	1.334211
E2	-0.02427563	-0.050979
R2	-0.23498449	-0.284361
D1	1.1954687	0.310275
D2	-2573061352	-4.67333
D3	4.2639249	1.490927
R ²	0.722588	
D-W	2.171665	

Secteur 5: Matériel de transport		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	11.19327892	2.372097
Y	0.94087343	1.579618
E5	0.24455177	0.496232
R5	-0.42983661	-0.405784
D1	1.8983767	0.345544
D2	-39.8389523	-5.146554
D3	6.81080588	1.646715
R ²	0.75038	
D-W	2.510718	

Secteur 3: Matières premières		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	605.555878	0.930583
Y	27.449552	0.350297
E3	44.183365	0.947435
R3	-121.370804	-1.298986
D1	535.245634	0.717595
D2	-318.339156	-0.300938
D3	546.878688	-0.417176
R ²	0.111976	
D-W	1.10836	

Secteur 6: Véhicules moteurs		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	9.25999009	0.987211
Y	0.73852526	0.62375
E6	-0.47942455	-0.489394
R6	-3.28930519	-1.562142
D1	9.18316031	0.840683
D2	-12.3423601	-0.802105
D3	1.2633888	0.153667
R ²	0.171913	
D-W	2.777635	

L'analyse de ces résultats permet de constater que le coefficient de la variable de risque est négatif pour cinq des six secteurs étudiés. Le secteur des boissons et aliments présente quant à lui un coefficient positif. De plus, l'ordre de grandeur des coefficients est variable selon le secteur considéré. C'est donc dire qu'à première vue, il existe une relation négative entre le risque de change et le volume des importations canadiennes dont l'importance varie selon les secteurs.

Toutefois, aucun des coefficients de la variable de risque n'est statistiquement significatif au seuil de 10%, après comparaison des statistiques t obtenues à la valeur de t donnée par les tables. Quant à la signification de la régression, elle est satisfaisante pour trois des six secteurs. L'utilisation d'instruments plus performants tels la construction de variables instrumentales permettrait sans doute d'accroître ce niveau de signification. Un test de Breusch-Pagan appliqué sur chacune de ces régressions permet d'ailleurs de détecter la présence d'hétéroscédasticité dans plusieurs cas. Après correction, nous n'obtenons toujours pas de coefficient statistiquement significatif pour la variable de risque. De plus, la statistique Durbin-Watson étant supérieure à la valeur d_L des tables, il n'y a pas d'autocorrélation des résidus, à part peut-être pour le secteur de la machinerie où le résultat ne nous permet pas de se prononcer.

Par conséquent, force est de conclure que selon ces résultats, l'accroissement du risque de change n'a pas réduit le volume des importations canadiennes sectorielles en provenance des États-Unis pour la période 1980-1992. Ceci vient donc corroborer les conclusions formulées jusqu'ici par les auteurs s'étant attardés à l'effet de l'accroissement du risque de change sur le commerce canado-américain.

Pour s'assurer de la justesse de ces conclusions, attardons nous maintenant aux régressions du modèle pour lesquelles la variable de risque introduite présente un retard. Les résultats obtenus apparaissent à la page suivante.

Régressions sectorielles
avec un délai pour la
variable de risque

Secteur 1: Boissons et aliments		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	-6.41308952	-1.532989
Y	0.5280334	0.884818
E1	0.1586086	0.16937
R1{1}	-1.26178426	-0.842197
D1	26.9410677	4.573985
D2	3.51874484	0.43512
D3	9.93770872	2.495987
R ²	0.582451	
D-W	2.348738	

Secteur 4: Machinerie		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	8.48514001	2.114867
Y	0.43861711	0.774053
E4	-0.63813648	-0.948448
R4{1}	-1.42600323	-1.094893
D1	1.82837017	0.323597
D2	-18.1388732	-2.332812
D3	-2.94981727	-0.742537
R ²	0.372442	
D-W	1.570291	

Secteur 2: Biens manufacturés		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	10.01450262	3.669378
Y	0.5287299	1.306421
E2	-0.00340523	-0.00744
R2{1}	-1.91536031	-2.161926
D1	3.33839123	0.868595
D2	-2406632558	-4.550071
D3	4.59278	1.699749
R ²	0.747189	
D-W	2.167655	

Secteur 5: Matériel de transport		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	13.97829085	3.740526
Y	0.89083295	1.571286
E5	0.2026666	0.432036
R5{1}	-2.61073336	-2.400203
D1	6.20544375	1.128669
D2	-36.7551280	-4.945001
D3	9.04295069	2.348391
R ²	0.780227	
D-W	2.438575	

Secteur 3: Matières premières		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	-11.0985025	-1.593417
Y	1.32360552	1.322049
E3	-0.06693241	-0.111144
R3{1}	-2.04172065	-1.652662
D1	40.78743012	4.340251
D2	13.9693349	1.067351
D3	18.86534645	2.861227
R ²	0.552528	
D-W	2.669723	

Secteur 6: Véhicules moteurs		
Variables explicatives	Coefficients	Statistiques t
Constante	-2.07515708	-0.256278
Y	0.79754013	0.649221
E6	-0.51329584	-0.504994
R6{1}	0.98769815	0.419074
D1	9.49933261	0.797385
D2	-11.4406568	-0.710364
D3	4.15211687	0.497635
R ²	0.127505	
D-W	2.830784	

Ces dernières régressions donnent des résultats un peu plus conformes aux anticipations théoriques. En effet, trois des cinq coefficients négatifs obtenus pour la variable de risque sont statistiquement significatifs au seuil de 10 %. Le niveau de signification de la régression pour ces trois secteurs reste acceptable. Ainsi, le volume des importations sectorielles de biens manufacturés, de matières premières et de matériel de transport et de communication serait faiblement mais négativement affecté par la volatilité des taux de change.

Notre analyse théorique avait d'ailleurs soulevé la possibilité que les secteurs des biens manufacturés et des matières premières puissent être affectés négativement par le risque de change. Toutefois, l'impact négatif de celui-ci sur le secteur du matériel de transport et de communication était considéré moins probable vu la forte diversification de son industrie. Il semble néanmoins que la longueur moyenne des contrats du secteur ainsi que sa grande ouverture au marché international permettent au risque de change d'y laisser quelques traces.

Encore ici l'analyse sectorielle paraît justifiée, le coefficient de la variable de risque étant différent selon le secteur étudié. Tant pour les régressions de l'équation initiale que pour celles de l'équation comportant une variable de risque retardée d'un délai, la nécessité d'ajouter des variables qualitatives tenant compte des mouvements saisonniers est démontrée. En effet, la plupart des coefficients de ces variables qualitatives sont statistiquement significatifs et différents les uns des autres. Ceci confirme la présence de mouvements saisonniers affectant les importations des secteurs analysés.

Notre analyse empirique de l'impact de la volatilité des taux de change sur le volume des importations sectorielles canadiennes en provenance des États-Unis nous oblige à douter de l'existence d'une relation négative significative entre le risque de change et le volume du commerce canado-américain. Malgré les résultats significatifs obtenus pour trois

des six secteurs dans le deuxième groupe de régressions, ceux-ci ne sont pas suffisamment importants pour affirmer la présence du lien négatif hypothétique. Nous rejoignons dans leurs conclusions Côté (1986) ainsi que Bélanger, Gutiérrez et al. (1992) pour dire que l'accroissement du risque de change n'a apparemment pas réduit le volume des transactions commerciales entre le Canada et les États-Unis.

Est-ce là le résultat d'une forte intégration du commerce entre ces deux pays où tout simplement la preuve que l'accroissement du risque de change n'a pas d'effet négatif en soi sur le volume des échanges mondiaux? C'est peut-être ce que les tenants de la théorie financière réussiront à démontrer en utilisant des voies jusqu'ici inexplorées dans l'étude de la présente question. Pour l'instant, nous sommes tentés d'affirmer que l'historique particulier du commerce entre le Canada et les États-Unis joue pour beaucoup dans les conclusions tirées.

CONCLUSION

Dans ce rapport, nous avons étudié l'impact de la volatilité des taux de change sur le volume des importations canadiennes en provenance des États-Unis pour six secteurs distincts et ce, sur la période 1980-1992. Nous avons pris soin de cadrer notre échantillon avec précision de façon à élaborer un modèle qui soit le plus adéquat possible, compte tenu des moyens mis à notre disposition.

Après régression de notre modèle par la méthode des moindres carrés ordinaires et selon diverses structures de retard pour ses variables explicatives, nous n'avons pu dégager de lien systématiquement négatif et significatif entre l'accroissement du risque de change engendré par la volatilité des taux de change et le volume des importations canadiennes sectorielles en provenance des États-Unis.

Cette conclusion rejoint celles formulées par la plupart des études antérieures à ce sujet portant spécifiquement sur le commerce canado-américain. Toutefois, nous insistons sur la portée limitée de nos résultats vu la solidité presque institutionnelle des liens commerciaux entre le Canada et son partenaire américain.

ANNEXE A

Source et manipulation des données

1. Source des données

Les données nécessaires à l'estimation de notre modèle ont été puisées dans la banque de données Cansim de Statistique Canada. Nous avons par conséquent repris la classification utilisée dans cette banque pour choisir les secteurs qui seraient l'objet de notre étude. De plus, nous avons pris soin d'utiliser des données non désaisonnalisées pour ne pas masquer les impacts d'éventuels mouvements saisonniers sur les importations sectorielles canadiennes en provenance des États-Unis.

2. Description des variables explicatives

Importations sectorielles (M_i):

Les données mensuelles sur les importations de chaque secteur sont en milliers de dollars. Pour les besoins de notre modèle, nous les avons divisées par les indices de prix à l'importation (1981=100) propres au secteur. Après en avoir fait la moyenne trimestrielle, nous avons calculé la croissance trimestrielle de ces importations sectorielles.

Le produit intérieur brut (Y):

Les données trimestrielles utilisées pour le P.I.B. canadien sont en millions de dollars constants (1986=100). Nous en avons calculé la croissance trimestrielle.

Les variables de risque (R_i):

Les taux de change au comptant ainsi que les taux de change à terme utilisés pour construire ces variables de risque sont exprimés en cents canadiens par dollar américain. Les données fournies dans la banque Cansim sont mensuelles. Une moyenne trimestrielle de celles-ci fut donc calculée.

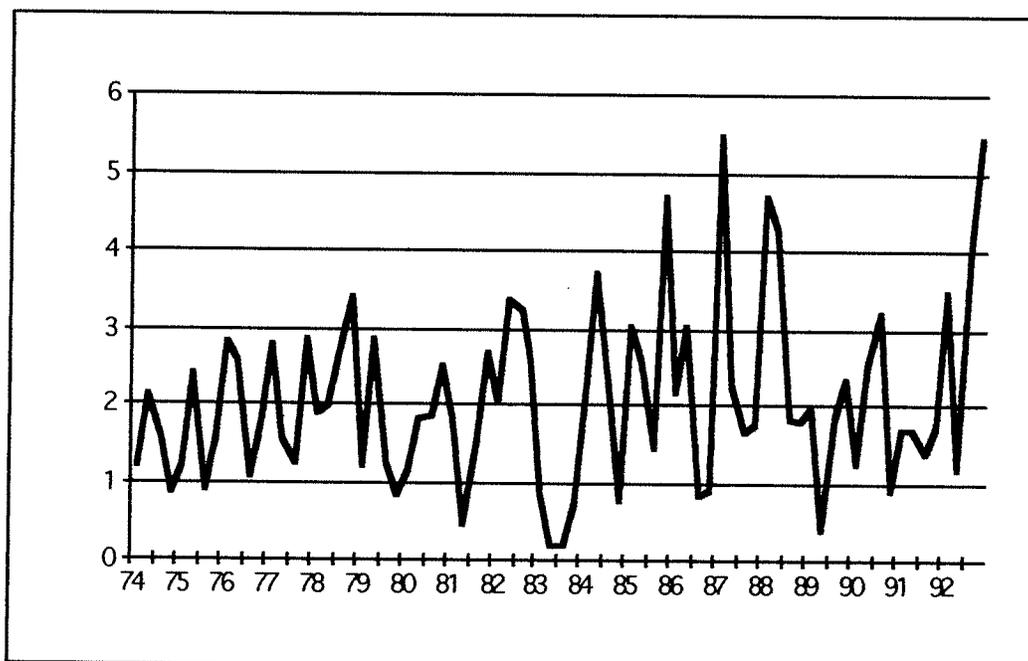
Quant aux erreurs de prévision d'inflation entrant dans cette mesure, elles ont été calculées à l'aide des indices de prix à la consommation sectoriels (1981=100 pour le Canada et 1982=100 pour les États-Unis). Lorsque les rubriques ne correspondaient pas parfaitement pour les indices sectoriels des deux pays, une approximation fut faite en agrégeant les données disponibles dans Cansim.

ANNEXE B

Graphiques

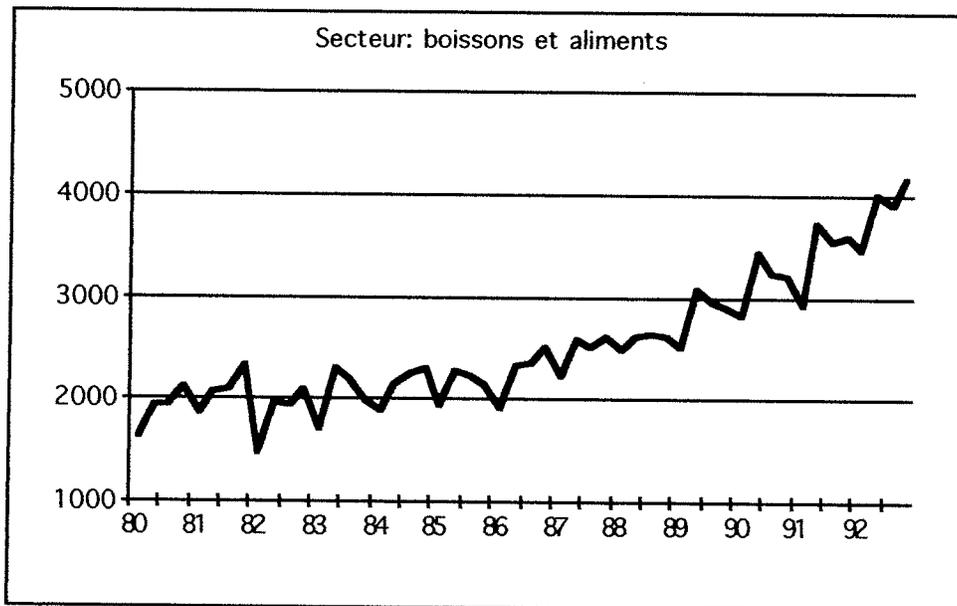
1. Risque de change

Graphique 1: moyenne trimestrielle de la différence entre le taux de change au comptant et le taux de change à terme qui prévalait trois mois plus tôt.

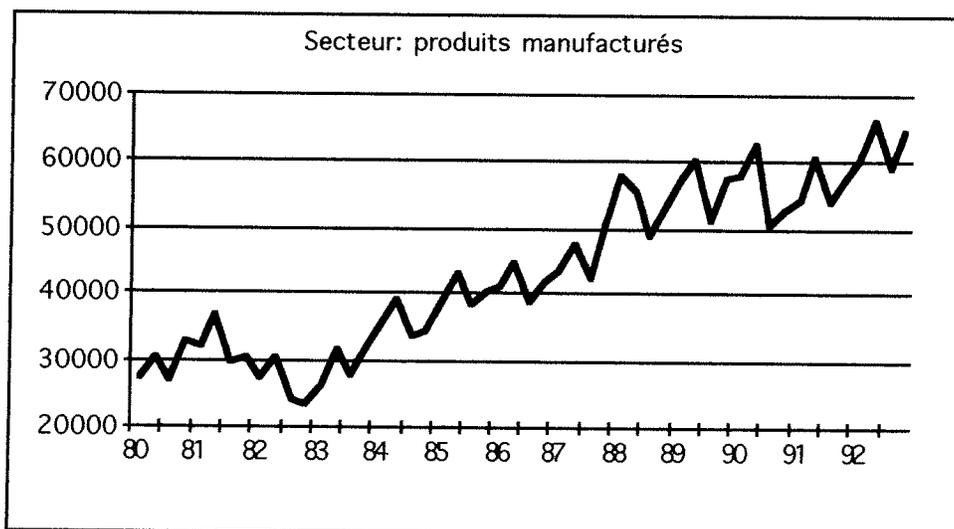


2. Évolution des importations par secteur

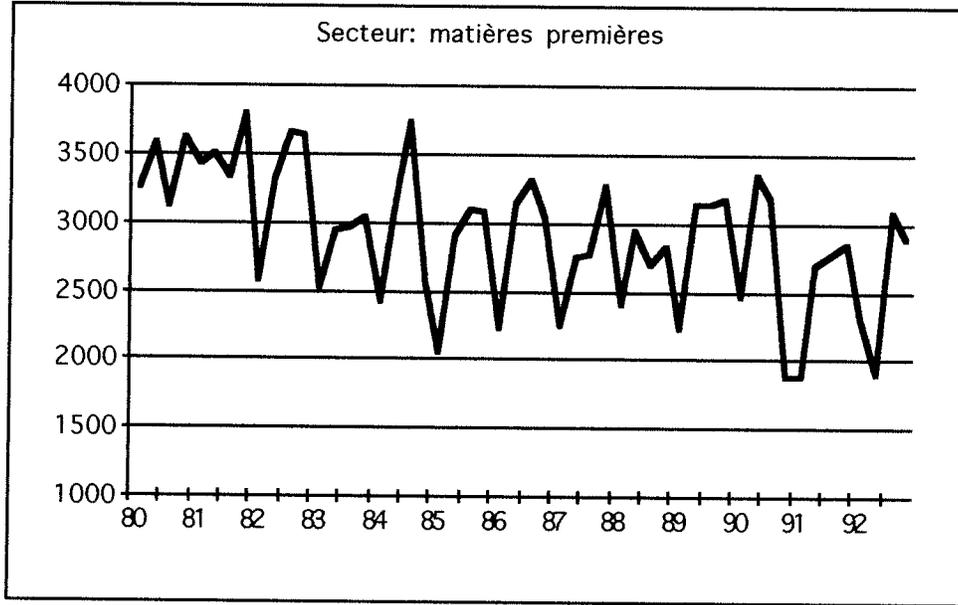
Graphique 2a: Ratio trimestriel des importations (\$ x 1000) sur les indices de prix à l'importation du secteur des boissons et aliments.



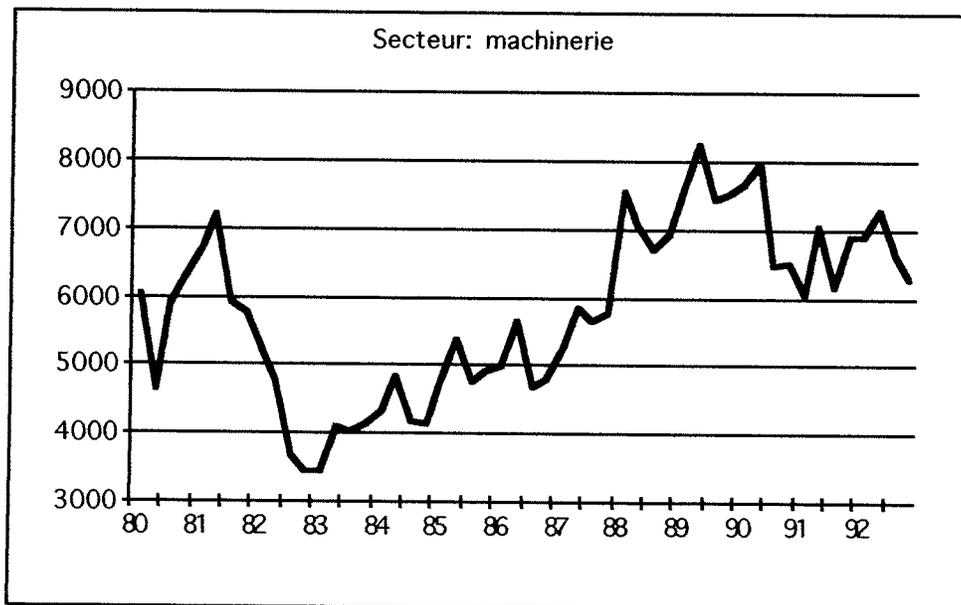
Graphique 2b: Ratio trimestriel des importations (\$ x 1000) sur les indices de prix à l'importation du secteur des biens manufacturés.



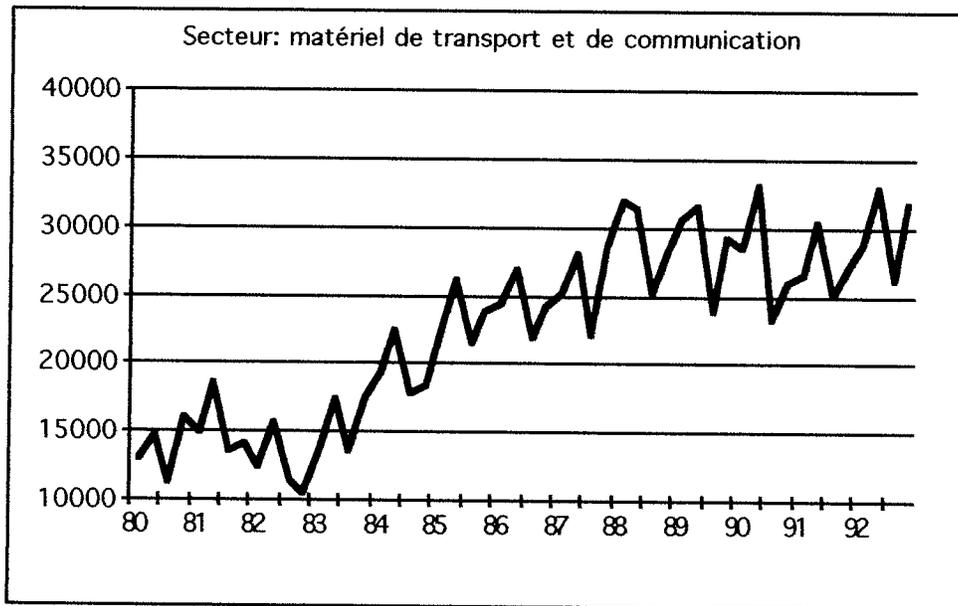
Graphique 2c: Ratio trimestriel des importations (\$ x 1000) sur les indices de prix à l'importation du secteur des matières premières.



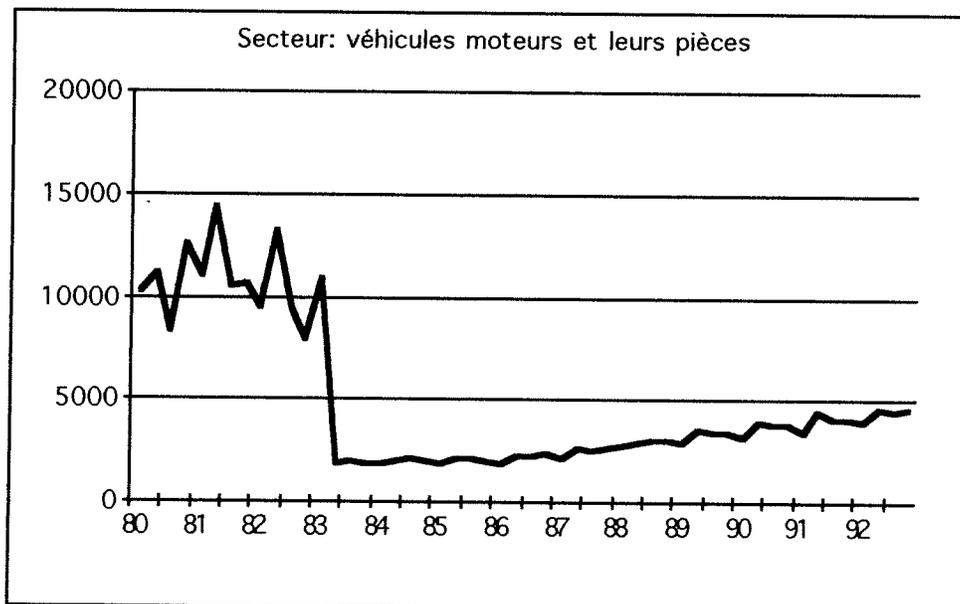
Graphique 2d: Ratio trimestriel des importations (\$ x 1000) sur les indices de prix à l'importation du secteur de la machinerie.



Graphique 2e: Ratio trimestriel des importations (\$ x 1000) sur les indices de prix à l'importation du secteur du matériel de transport et de communication.



Graphique 2e: Ratio trimestriel des importations (\$ x 1000) sur les indices de prix à l'importation du secteur des véhicules moteurs et de leurs pièces.



BIBLIOGRAPHIE

- BÉLANGER, D. et S. GUTIÉRREZ, "Impact de la variabilité des taux de change sur le commerce international", *L'Actualité économique*, 66(1), mars 1990, 66-83.
- BÉLANGER, D., S. GUTIÉRREZ et al., "The Impact of Exchange Rate Variability on Trade Flows: Further Results on Sectoral U.S. Imports From Canada", *North American Journal of Economics and Finance*, 3(1), December 1992, 61-82.
- CÔTÉ, A., "Les effets de la variabilité des taux de change sur le commerce international. Une analyse pour le Canada", *L'Actualité économique*, 62 (4), Décembre 1986, 501-520.
- DE GRAUWE, P.I., "Exchange Rate Variability and the Slowdown in Growth of International Trade", *IMF Staff Papers*, 35 (1), March 1988, 63-84.
- FRANKE, G., "Exchange Rate Volatility and International Trading Strategy", *Journal of International Money and Finance*, 10, 1991, 292-307.
- HOOPER, P. and S. W. KOHLHAGEN, "The Effect of Exchange Rate Uncertainty on the Prices and the Volume of International Trade", *Journal of International Economics*, 8, November 1978, 483-511.
- KLEIN, M. W., "Sectoral Effects of Exchange Rate Volatility on United States Exports", *Journal of International Money and Finance*, 9, 1990, 299-308.
- MASKUS, K. E., "Exchange Rate Risk and U.S. Trade: A Sectoral Analysis", Federal Bank of Kansas City, *Economic Review*, 71, March 1986, 16-28.
- PAGAN, A. and A. ULLAH, "The Econometric Analysis of Models with Risk Terms", *Journal of Applied Econometrics*, 3 (2), 1988, 87-105.
- THURSBY J. G. and M. C. THURSBY, "Bilateral Trade Flows, the Linder Hypothesis, and Exchange Risk", *Review of Economics and Statistics*, 69, August 1987, 488-495.
- WILLET, T. D., "Exchange-Rate Volatility, International Trade, and Ressource Allocation: A Perspective on Recent Research", *Journal of International Money and Finance*, 5, 1986, S101-S112.

REMERCIEMENTS

Je souhaite d'abord exprimer toute ma reconnaissance à Monsieur Rodrigue Tremblay, pour avoir bien voulu assumer la direction de ce rapport de recherche. Je remercie aussi Micheline Kabrita, fidèle complice de mes études supérieures, pour son amitié et sa solidarité inestimables.

Enfin, je n'aurais pu mener ce projet à terme sans le soutien moral et financier de ma famille ainsi que les précieux mots d'encouragement que m'a toujours généreusement donnés mon copain André.

À vous tous, **MERCI!**

Christine Brasseur

