



Serge Coulombe
Université d'Ottawa

2

Effet frontière et intégration économique nord-américaine : Où en sommes-nous?

SOMMAIRE

DANS LA PREMIÈRE PARTIE DE L'ÉTUDE, nous passons en revue et examinons l'évolution récente de la documentation sur les effets liés à la frontière, à la lumière de la solution proposée par Anderson et van Wincoop (2001) à l'énigme de la frontière. Nous faisons valoir que ces auteurs ont franchi une étape critique en ce qui a trait à l'information que renferment les estimations de l'effet frontière. Dans la seconde partie de l'étude, nous estimons les effets liés à la frontière pour le Canada et les dix provinces à l'aide d'un échantillon qui englobe la période 1981-2001. Pour le Canada et la plupart des provinces, l'effet frontière sur le commerce des biens semble avoir diminué constamment sur la période 1981-2000.

INTRODUCTION

DEVANT LA MONDIALISATION et la suppression graduelle des barrières commerciales, notamment parmi les blocs commerciaux de pays industrialisés, l'observateur détaché pourrait être tenté d'anticiper l'apparition d'un monde sans frontières. La situation du Canada et des États-Unis pourrait même dominer la liste des études de cas documentant cette prévision. Les deux économies ont en commun de nombreux traits institutionnels, politiques, sociaux et culturels. Les biens et les capitaux devraient circuler librement de part et d'autre de cette frontière qui, pour une bonne part, ressemble à une ligne droite artificiellement tracée sur le 49^e parallèle par un géographe sans imagination.

C'est essentiellement la raison pour laquelle l'étude de 1995 de McCallum — qui affirme que les frontières nationales ont *beaucoup* d'importance — a attiré tant d'attention parmi les économistes et les responsables des politiques. Ce résultat était très étonnant et, pour certains, déroutant. D'aucuns y voyaient une énigme économique qu'il fallait éclaircir (Obstfeld et Rogoff, 2000; Grossman, 1998). D'autres ont pris très au sérieux cette conclusion et déployé beaucoup d'efforts pour en illustrer la robustesse, ainsi que documenter et analyser ses conséquences sur le plan des politiques (Helliwell, 1998).

La présente étude a un double objet. Premièrement, nous nous proposons d'examiner l'évolution de la documentation récente sur l'effet frontière en adoptant le point de vue d'un observateur extérieur, celui d'un économiste régional canadien. Nous soutiendrons que la tendance récente de la recherche dans ce domaine (Brown, 2003; Brown et Anderson, 2002; et notamment Anderson et van Wincoop, 2001) changera vraisemblablement l'orientation du débat économique et politique sur la question. Les études récentes utilisent une nouvelle base de données sur les échanges inter-États qui, à notre avis, révèle un fait stylisé d'importance capitale : l'effet de la frontière canado-américaine est d'un ordre de grandeur plus important lorsque mesuré à l'aide des données sur le commerce interprovincial qu'avec les données sur le commerce inter-États. L'explication théorique de ce fait stylisé, proposée par Anderson et van Wincoop (2001), constitue une étape décisive vers la solution de l'énigme de l'effet frontière. Utilisant un modèle théorique de la résistance au commerce élaboré par Anderson en 1979¹, ces auteurs expliquent que la plus grande partie des écarts dans les estimations de l'effet frontière obtenues à partir des deux bases de données peut être attribuée au fait que l'économie canadienne est beaucoup plus petite que l'économie américaine [mesurées par le produit intérieur brut (PIB)]. Cependant, nous montrerons que cette explication de l'énigme de la frontière est incomplète parce qu'elle ne tient pas compte des notions de distance et de densité. Dans la formulation de Brown (2003), la structure spatiale a de l'importance. Deuxièmement, nous utilisons les données familières sur les flux de commerce agrégés au niveau provincial pour estimer indirectement les effets liés à la frontière au Canada sur la période 1981-2000. Ces effets sont habituellement estimés à l'aide de données régionales nord-américaines détaillées (plus ou moins compatibles), mais seulement pour la période 1988-1996. Le fait de prolonger la période étudiée jette un éclairage nouveau sur l'évolution temporelle de l'effet frontière au Canada. Pour le pays tout entier et la plupart des provinces, l'effet frontière sur le commerce des biens semble avoir diminué sur l'ensemble de la période 1981-2000. Cette constatation remet vraisemblablement en question l'opinion répandue (Helliwell, 1998) voulant que le déclin de l'effet frontière durant les années 90 s'observe uniquement après la mise en œuvre de l'Accord de libre-échange (ALE) et que ces effets

ont été stables depuis. Cependant, cela ne s'applique pas aux effets de la frontière sur les échanges de services, pour lesquels l'explication fondée sur l'ALE semble correspondre adéquatement aux données temporelles.

Dans la seconde section, nous présentons une brève synthèse de l'origine et de la signification de l'effet frontière, en débutant par le modèle de gravité du commerce. Dans la troisième section, nous analysons les travaux récents qui utilisent les nouvelles données sur le commerce inter-États, puis nous examinons l'analyse théorique critique proposée par Anderson et van Wincoop (2001). Dans la section suivante, nous montrons comment et pourquoi l'accent mis par ces auteurs sur la taille de l'économie est un raccourci qui néglige d'autres facteurs importants comme la distance et la densité. Brown (2003) a reconnu le rôle possible de la distance et de la densité (la structure spatiale) pour expliquer les écarts observés dans les estimations de l'effet frontière obtenues à partir des données sur le commerce interprovincial et des données sur le commerce inter-États. Dans la cinquième section, nous revenons sur les deux interprétations dominantes de l'effet frontière, à la lumière de l'analyse récente. La sixième section renferme notre prolongement temporel des effets liés à la frontière pour les biens et les services au Canada. Enfin, nous concluons, dans la dernière section, par un examen des politiques pertinentes.

SYNOPSIS DE L'EFFET FRONTIÈRE

L'ÉQUATION DE GRAVITÉ

LE POINT DE DÉPART DE L'EXAMEN DE L'EFFET FRONTIÈRE est l'équation de gravité, depuis longtemps reconnue pour sa correspondance étroite avec les données sur le commerce international (Tinbergen, 1962; Linneman, 1966). La forme simple de l'équation de gravité met en relation le commerce entre deux pays, i et j , et le produit du PIB (Y) des deux pays, divisé par la distance qui les sépare. Plus précisément, dans l'équation de gravité suivante,

$$(1) \quad trade_{ij} = \frac{AY(i)^b Y(j)^c}{dist_{ij}^d},$$

b et c représentent l'élasticité-revenu des échanges commerciaux, tandis que d est l'élasticité par rapport à la distance. D'autres variables, dont la participation à un bloc commercial, peuvent entrer dans l'équation de gravité de façon multiplicative, par l'intermédiaire du paramètre A . L'équation (1) est habituellement testée avec un terme d'erreur multiplicatif prenant la forme linéaire logarithmique suivante :

$$(2) \quad \ln trade_{ij} = a + b \ln Y_i + c \ln Y_j - d \ln dist_{ij} + \varepsilon_{ij}.$$

La relation de gravité était à l'origine une régularité empirique, puis elle est devenue un modèle économique. Anderson (1979) a proposé le cadre théorique de la relation de gravité, basé sur des biens différenciés selon leur lieu d'origine, une fonction d'utilité CES (à élasticité de substitution constante) et la distance comme variable représentant les coûts de transport. D'autres cadres théoriques ont été élaborés pour rendre compte de la relation de gravité dans les années 80, notamment dans les études de Bergstrand (1985) et de Helpman (1984).

La régularité empirique devenait peu à peu le modèle de gravité, mais celui-ci n'était pas encore très connu. C'est le travail d'un économiste canadien, utilisant des données inédites et nouvellement publiées sur le commerce régional au Canada, qui a rendu célèbre le modèle de gravité en 1995. McCallum (1995) a utilisé le modèle de gravité pour comparer les données sur le commerce interprovincial aux données sur le commerce provinces-États. Il a posé la question : Les frontières ont-elles de l'importance? Et sa réponse a été : Oui.

L'EFFET FRONTIÈRE DE MCCALLUM

L'OBSERVATION FONDAMENTALE QUI RESSORT de l'étude bien connue de McCallum est que l'estimation de l'équation de régression (2) à l'aide des données sur le commerce interprovincial et des données sur le commerce provinces-États pour l'année 1988 sous-estime manifestement le commerce interprovincial, et cela par un multiple important. McCallum a estimé l'équation de gravité suivante :

$$(3) \quad \ln trade_{ij} = a + b \ln Y_i + c \ln Y_j - d \ln dist_{ij} + e DUMMY_{ij} + \varepsilon_{ij},$$

où la variable nominale DUMMY prend la valeur un pour le commerce interprovincial et la valeur zéro pour le commerce provinces-États. L'estimation ponctuelle du paramètre e était d'environ 3, et McCallum a interprété ainsi ce résultat :

Toutes choses égales par ailleurs, le commerce entre deux provinces est plus de 20 fois plus important que le commerce entre une province et un État [$\exp(3,09) = 22$]. (p. 616)

Les données canadiennes originales étaient les seules avec lesquelles l'effet de la frontière sur les échanges commerciaux pouvait être vérifié directement et seules les données pour l'année 1988 (avant l'ALE) étaient disponibles à l'époque. À la fin de son étude, McCallum a vu juste en prédisant que l'ALE et l'ALENA (Accord de libre-échange nord-américain) entraîneraient un déplacement fondamental des profils d'échanges régionaux et internationaux. En raison du caractère unique des données sur le commerce canadien, il était impossible de répéter l'exercice de McCallum avec d'autres bases de données

détaillées en vue d'y déceler les mêmes résultats. Néanmoins, McCallum a conclu sa célèbre étude par une affirmation qui incite à penser que ses résultats pourraient généralement s'appliquer à toute frontière :

Le fait que même la frontière relativement ouverte entre le Canada et les États-Unis continue d'avoir un effet décisif sur les profils d'échanges continentaux nous incite à penser qu'en règle générale, les frontières nationales ont toujours de l'importance. (p. 622)

L'effet frontière était né.

AUTRES ESTIMATIONS DE L'EFFET FRONTIÈRE DE MCCALLUM

JOHN HELLIWELL A PRIS TRÈS AU SÉRIEUX le résultat obtenu par McCallum et il a produit une série d'études documentant, analysant et prolongeant le scénario de l'effet frontière associé au commerce canado-américain (Helliwell et McCallum, 1995; Helliwell, 1996, 1998). Dans l'ensemble, les travaux de recherche de Helliwell illustrent la robustesse du résultat de McCallum, mais ils révèlent aussi que l'effet frontière a eu tendance à diminuer rapidement après l'entrée en vigueur de l'ALE. Néanmoins, en utilisant les bases de données de Statistique Canada sur le commerce interprovincial et le commerce provinces-États, le paramètre $\exp(e)$, dans l'équation de régression (3), demeure important. Il n'y a aucun truc, aucune tromperie.

En bonne partie, la contribution de Helliwell se situe au niveau méthodologique. Il a montré (1998) que l'utilisation de meilleures données provenant d'un rapprochement plus précis des données sur les échanges interprovinciaux et internationaux — les données sur le commerce tirées de deux bases de données distinctes de Statistique Canada disponibles uniquement pour les années postérieures à 1990 — réduisait l'effet frontière de McCallum de 20 p. 100 (de 25,3 à 19,5). Il a aussi montré qu'entre 1990 et 1996, l'effet frontière est tombé de 19,5 à 11,9, l'essentiel de la baisse ayant eu lieu avant 1994. Il attribue cette baisse à l'ALE. À l'aide d'équations de gravité, il a estimé l'effet frontière pour différentes provinces et industries, ainsi que pour les importations et les exportations. Il a produit une estimation approximative de l'effet frontière pour les échanges de services. Celui-ci est beaucoup plus significatif que pour les biens, variant entre 42 et 29 au cours de la période 1988-1996. Il a utilisé une mesure de l'éloignement pour se conformer davantage au modèle de Anderson (1979), mais cette variable n'a pas beaucoup d'effet sur l'estimation ponctuelle du paramètre e .

MESURES DE L'EFFET FRONTIÈRE AVEC D'AUTRES BASES DE DONNÉES

COMME NOUS L'AVONS SOULIGNÉ CI-DESSUS, jusqu'au développement très récent de données sur le commerce inter-États, les données canadiennes au niveau provincial étaient les seules données sur le commerce intranational à l'aide desquelles on pouvait estimer un effet frontière de type McCallum. En outre, les données sur le commerce provinces-États n'existent que depuis 1988.

Cependant, des tentatives ont été faites pour estimer l'effet frontière, à l'aide d'autres bases de données de pays développés et d'estimations brutes des distances, pour les échanges intranationaux. La règle habituellement suivie pour représenter les distances internes dans ces études est celle proposée par Wei (1996). Pour un pays donné, celui-ci a fait l'hypothèse que la distance caractéristique des échanges internes équivaut au quart de la distance séparant la capitale du pays de la capitale la plus rapprochée d'un autre pays. L'estimation obtenue par Wei de l'effet frontière dans les pays de l'OCDE à l'aide de cette estimation plutôt grossière de la distance est beaucoup plus basse (légèrement supérieure à 2) que celle de McCallum. Helliwell (1998) fait état de résultats semblables, avec un effet frontière estimatif de 5,6 pour les pays de l'OCDE partageant la même langue, contre une estimation de 15,2 pour le commerce interprovincial/provinces-États durant l'année 1992. Helliwell (1998) montre que les estimations de l'effet frontière pour les pays de l'OCDE sont très sensibles à la définition (ad hoc) que l'on donne à la distance interne. Il en tire la conclusion suivante :

Dans l'intervalle, il est probablement approprié d'accorder plus de poids aux données sur les flux commerciaux provinces-États en situant les résultats obtenus pour les pays de l'OCDE dans la partie inférieure de l'intervalle probable des valeurs. (p. 62)

Quant à l'étude de 1995 de McCallum, Helliwell suppose implicitement qu'un effet frontière de type McCallum estimé à l'aide du ratio du commerce interprovincial au commerce entre le Canada et les États américains est un phénomène observable dont l'ordre de grandeur pourrait correspondre à celui de l'effet frontière entre pays. Il fait ensuite l'hypothèse que, de façon générale, l'ordre de grandeur de l'effet frontière pourrait correspondre à peu près à l'estimation ponctuelle de $\exp(e)$ dans l'équation de régression (3), en utilisant une base de données de type McCallum. Cependant, ce point de vue risque de changer à la lumière des études récentes utilisant des données sur le commerce inter-États (Brown, 2003; Brown et Anderson, 2002; Anderson et van Wincoop, 2001).

QUE MESURE LE PARAMÈTRE $\exp(e)$?

AVANT D'ALLER PLUS LOIN, il importe de décrire plus exactement en quoi consiste l'effet frontière de type McCallum [le paramètre $\exp(e)$]. Que mesure précisément ce chiffre élevé? À cette fin, nous retournons à l'équation de gravité (1) dans sa forme multiplicative et nous la traitons de façon non formelle pour obtenir un résultat stylisé simple. Avec un effet frontière comme celui modélisé dans l'équation (3), l'équation (1) devient :

$$(4) \quad trade_{(ij)} = \frac{AY(i)^b Y(j)^c \exp(e \cdot DUMMY)}{dist_{(ij)}^d}.$$

Pour simplifier l'analyse, supposons que nous estimons l'effet frontière pour une seule province, disons le Québec (comme dans Helliwell, 1996), qui est la province q . Dans cet exemple, i prend la valeur q pour le Québec, tandis que j est soit p pour les neuf autres provinces soit s pour les États américains. En utilisant les solutions de l'équation (4) pour lesquelles la variable $DUMMY$ prend la valeur 1 pour le commerce entre le Québec et les autres provinces (qp) et la valeur 0 pour le commerce entre le Québec et les États américains (qs) (pour les 30 plus importants États retenus dans l'analyse de McCallum), nous obtenons, après manipulation, l'expression suivante :

$$(5) \quad \exp(e) = \frac{\sum_{p=1}^9 \frac{trade_{(qp)} \cdot dist_{(qp)}^d}{Y(p)^b}}{\sum_{s=1}^{30} \frac{trade_{(qs)} \cdot dist_{(qs)}^d}{Y(s)^c}}.$$

La valeur estimative de 22 obtenue par McCallum pour l'effet frontière, dans l'étude parue dans *American Economic Review* (1995), est une estimation linéaire des moindres carrés provenant de données transversales. Le paramètre de l'effet frontière est le ratio du commerce interprovincial *pondéré* au commerce international *pondéré*. Les échanges entre le Québec (ou toutes les autres provinces canadiennes dans le cas général) et ses partenaires commerciaux sont pondérés (multipliés) par la distance et (divisés) par le PIB. L'estimation ponctuelle caractéristique du paramètre de la distance est de 1,4, tandis que les estimations paramétriques de l'élasticité par rapport au PIB sont souvent proches de l'unité. Certaines études (comme celle de Anderson et van Wincoop, 2001), où l'on a refait l'estimation du paramètre de l'effet frontière de McCallum pour l'année 1993, montrent que le fait d'imposer une élasticité-revenu égale à l'unité, comme le suppose le modèle de gravité de Anderson, ne change pas beaucoup la valeur estimative de $\exp(e)$.

La conclusion qui s'en dégage est la suivante : ce que signifie vraiment « après avoir neutralisé l'effet de l'échelle et de la distance » est que le commerce interprovincial est 16,4 fois plus important que le commerce provinces-États. Ce chiffre correspond au ratio des échanges pondérés. Étant donné la forme multiplicative du modèle de gravité, dans les estimations de l'effet frontière, le commerce est pondéré par l'inverse du PIB et multiplié par la distance à l'exposant 1,4. Dans le reste de l'étude, nous utiliserons l'expression « commerce pondéré » pour indiquer que nous ne parlons pas du commerce au sens habituel. Cette précision est requise dans l'analyse qui suit de l'étude de Anderson et van Wincoop (2001) puisque la compréhension exacte de leur contribution, et de ses limites, est liée à la notion de commerce pondéré.

TAILLE ET RÉSISTANCE AU COMMERCE : SOLUTION PROPOSÉE À L'ÉNIGME DE LA FRONTIÈRE

NOUS PASSONS MAINTENANT À L'EXAMEN des contributions récentes à la documentation sur l'effet frontière, en mettant l'accent sur les grandes questions qui entourent ce sujet dans le reste de l'étude. Nous croyons que ces questions ne sont pas liées à l'estimation de $\exp(e)$ mais plutôt à l'interprétation du résultat. L'analyse de la signification de l'effet frontière dans le contexte canadien s'est réorientée fondamentalement après la publication de l'étude de Anderson et van Wincoop (2001) dans la collection des documents de travail du NBER. Afin d'esquisser directement les enjeux posés par cette importante étude, citons un bref passage tiré du sommaire :

Le chiffre spectaculaire obtenu par McCallum découle d'un biais lié à l'omission de variables et de la petite taille de l'économie canadienne.

Deux points majeurs ressortent de cette étude : l'effet lié à la taille et le biais causé par l'omission de variables. Les deux peuvent être examinés séparément même si, comme nous le montrons plus loin, ils sont partiellement liés. Mais avant d'aborder ces points, examinons brièvement un fait stylisé fondamental qui ressort de travaux récents, un fait étroitement lié à l'importante analyse de Anderson et van Wincoop.

L'EFFET DE LA FRONTIÈRE CANADO-AMÉRICAINNE N'EST PAS SYMÉTRIQUE

TROIS ÉTUDES RÉCENTES SUR L'EFFET FRONTIÈRE (Anderson et van Wincoop, 2001; Brown, 2003; Brown et Anderson, 2002) ont pavé la voie à une nouvelle interprétation de l'effet frontière. Cet effet est d'un ordre de grandeur plus petit (entre six et douze fois) lorsque mesuré par le ratio du commerce inter-États pondéré au commerce transfrontière pondéré des États-Unis, plutôt que par la

méthode de McCallum, laquelle correspond au ratio du commerce interprovincial pondéré au commerce transfrontière pondéré du Canada. Ce point est en soi très important parce qu'il montre que la frontière n'a pas le même effet pour tous les pays en termes de commerce pondéré. La frontière est encore plus importante — d'un ordre de grandeur — pour les flux de commerce pondérés du Canada que pour les flux de commerce pondérés des États-Unis.

Fait intéressant, Brown (2003) et Brown et Anderson (2002) utilisent une base de données désagrégée par secteur, contrairement à Anderson et van Wincoop (2001) et arrivent à des résultats très comparables. Leur méthodologie économétrique est aussi sensiblement différente puisqu'ils utilisent des variables de contrôle pour les salaires, la productivité et les facteurs spatiaux dans l'estimation de l'équation de gravité. Globalement, l'effet frontière non symétrique qui ressort des nouvelles données sur le commerce inter-États semble très robuste et devrait dorénavant être considéré comme un fait stylisé.

Suite à la conclusion formulée par McCallum dans son étude de 1995, de nombreux analystes ont affirmé que l'estimation de l'effet frontière de McCallum était la seule estimation fiable d'un phénomène général (l'importance des frontières d'un pays sur le plan du commerce). Les trois études récentes démontrent que les estimations de l'effet frontière de type McCallum sont extrêmement sensibles au fait que la comparaison porte sur le commerce international pondéré et le commerce *interprovincial* pondéré, ou le commerce *inter-États* pondéré, dans une équation de gravité. Ce résultat demande une explication. Anderson et van Wincoop (2001) ont franchi une étape décisive dans cette direction.

L'EFFET LIÉ À LA TAILLE

LE PARADOXE QUI RESSORT DE L'ESTIMATION de l'effet frontière obtenue avec les données sur le commerce inter-États est le point de départ de l'analyse de Anderson et van Wincoop. Utilisant l'équation de gravité de McCallum avec diverses sources de données pour l'année 1993 (commerce interprovincial, commerce États-provinces et commerce inter-États), ils estiment l'effet frontière de type McCallum à 16,4 pour le commerce interprovincial canadien, mais à seulement 1,6 pour le commerce des États américains. Les auteurs concentrent leur attention sur ce point et offrent une explication très simple et convaincante pour ce paradoxe apparent. Les valeurs élevées de l'effet frontière présentées dans l'étude de McCallum et dans d'autres études subséquentes, et les valeurs plus basses obtenues à l'aide des données sur le commerce des États américains découlent principalement du fait que l'économie canadienne a une petite taille par rapport à l'économie américaine. L'explication de l'effet lié à la taille fournie dans l'étude de Anderson et van Wincoop (2001) s'inscrit dans le cadre d'un modèle de gravité théorique semblable à celui de Anderson (1979). Nous reviendrons sur l'aspect théorique du modèle de gravité élaboré dans

l'étude de Anderson et van Wincoop au moment d'analyser le biais causé par l'omission de certaines variables puisque l'effet lié à la taille a une pertinence générale et n'est pas limitée à un cadre théorique en particulier.

La meilleure façon d'expliquer l'effet lié à la taille est de faire appel à l'exemple proposé par Anderson et van Wincoop (2001). Supposons que l'économie mondiale est constituée de deux pays, un grand pays qui possède cent régions (États) et un petit pays qui n'a que deux régions (provinces). La distance n'intervient pas dans cet exemple, tout comme elle est absente de la démonstration formelle de l'effet lié à la taille dans le modèle théorique de Anderson et van Wincoop. Supposons aussi que la dotation en ressources de cette économie est répartie entre régions de taille économique égale. Initialement, il n'y a pas de barrières commerciales entre les deux pays et toutes les régions échangent une unité (divisible) de biens les unes avec les autres. Cette hypothèse équivaut à pondérer le commerce en fonction de la taille en supposant une élasticité unitaire, comme dans le modèle de gravité, puisque le ratio du commerce intranational au commerce international est proportionnel à la taille économique. Supposons ensuite qu'une modeste barrière au commerce est érigée, entraînant une réduction de 20 p. 100 du commerce entre les deux pays. L'effet de ce choc est beaucoup plus important pour les provinces de la petite économie que pour les États de la grande économie. La province 1 voit ses exportations vers le grand pays diminuer de vingt unités. Selon l'hypothèse du détournement pur, cette province vendra dorénavant dix unités supplémentaires de biens à elle-même et dix unités supplémentaires à l'autre province. Le commerce interrégional au sein du petit pays se trouve alors multiplié par un facteur de 11, tandis qu'il n'est multiplié que par un facteur de 1,004 dans le grand pays. En analysant la situation nouvelle à l'aide du modèle de gravité de l'effet frontière de McCallum, on constate qu'après rajustement pour tenir compte de la taille, le commerce interprovincial est 13,75 fois plus élevé que le commerce international, tandis que le commerce inter-États n'est que de 1,255 fois plus élevé que le commerce international.

Ainsi, même une modeste barrière au commerce entre un petit pays et un grand pays peut provoquer un important effet frontière, mesuré par le ratio du commerce interprovincial au commerce international comme dans le calcul de McCallum, où le commerce est pondéré par la taille. La solution offerte par Anderson et van Wincoop à l'énigme de la frontière pourrait se résumer par la question et la réponse suivantes : Les frontières nationales ont-elles de l'importance? Oui, et beaucoup plus pour un petit pays que pour un grand pays. Pour un petit pays, la frontière accroît les coûts du commerce avec la plupart des partenaires commerciaux. Mais ce n'est pas le cas d'une grande économie comme celle des États-Unis, où la frontière ne hausse pas le coût des échanges inter-États.

Dans l'étude du cas canado-américain, l'effet lié à la taille est encore plus convaincant lorsque nous le considérons conjointement au modèle de gravité. Supposons que le commerce est proportionnel au PIB et inversement proportionnel à l'éloignement. Étant donné que l'Amérique du Nord est éloignée des autres régions prospères du monde (l'Europe et le Japon), une part importante des débouchés commerciaux des États et des provinces (pondérés par la taille et la distance) se trouve en Amérique du Nord. Même une modeste barrière au commerce, comme les coûts de transaction de la conversion des devises ou la prime de risque associée au taux de change, peut engendrer un important effet frontière de type McCallum, mesuré par le ratio du commerce interprovincial pondéré au commerce international pondéré. L'économie américaine recèle une part très élevée des débouchés commerciaux de toute province canadienne, et une frontière les sépare. Ce n'est pas le cas des États américains, pour lesquels la grande majorité des débouchés commerciaux se trouve dans les États voisins.

LE PROBLÈME DU BIAIS CAUSÉ PAR L'OMISSION DE VARIABLES

L'ÉTUDE DE 1979 DE ANDERSON, publiée dans *American Economic Review*, est souvent citée comme l'un des fondements théoriques du modèle de gravité. Il n'est pas étonnant que l'analyse de Anderson et van Wincoop (2001) repose sur un cadre théorique provenant des travaux antérieurs de Anderson. Les deux piliers de l'étude de Anderson et van Wincoop (2001) sont les mêmes que ceux de l'étude de Anderson (1979) : 1) les biens sont différenciés selon leur lieu d'origine, et 2) les préférences homothétiques sont représentées approximativement par une fonction d'utilité CES. L'élément théorique clé de l'étude est qu'elle répartit la résistance au commerce entre les régions i et j en trois composantes : 1) la barrière au commerce bilatéral entre les régions i et j , 2) la résistance multilatérale au commerce de la région i face à l'ensemble des régions i , et 3) la résistance multilatérale au commerce de la région j . La résistance multilatérale au commerce d'une région est fonction de la distance qui la sépare de ses partenaires commerciaux potentiels et des barrières commerciales. Le résultat fondamental du modèle de gravité de Anderson et van Wincoop est que le commerce entre deux économies, *rajusté en fonction de la taille*, est fonction du ratio de la résistance bilatérale au commerce entre les deux économies et du produit de leur résistance multilatérale au commerce.

Comparativement à un monde commercial sans frontières, la frontière canado-américaine accentue les trois aspects de la résistance au commerce des provinces et des États. L'effet de la frontière sur le ratio du commerce interprovincial au commerce international a été calculé par Anderson et van Wincoop dans un exercice en plusieurs étapes et est fonction des changements dans les termes de la résistance multilatérale. Cette « estimation conforme à la théorie » de l'effet frontière s'établit à 10,7. Anderson et van Wincoop ont pu calculer

un « paramètre de type McCallum théoriquement implicite » qui est fonction du ratio (et non du changement) des termes de la résistance multilatérale. Ce paramètre est estimé à 14,8. Selon les auteurs, les estimations de l'effet frontière de type McCallum pour le Canada basées sur le ratio du commerce interprovincial au ratio du commerce international exagèrent l'effet frontière dans une proportion de 38 p. 100 à cause d'un biais engendré par l'omission de certaines variables. Les variables omises sont les termes de la résistance multilatérale, non modélisés dans une régression de gravité de type McCallum.

Il importe de noter que ce biais entraîne une surestimation de l'effet frontière parce que le terme de résistance multilatérale est plus élevé pour les provinces canadiennes que pour les États américains. Cela n'a rien d'étonnant étant donné que la frontière canado-américaine accroît beaucoup plus la résistance multilatérale des provinces canadiennes que celle des États américains en raison de l'effet lié à la taille, examiné précédemment. Réciproquement, Anderson et van Wincoop montrent qu'en utilisant une régression de type McCallum pour estimer l'effet frontière à partir du ratio du commerce inter-États au commerce international (des États-Unis), on sous-estime l'effet frontière véritable. Les auteurs constatent que l'estimation de l'effet frontière conforme à la théorie serait de 2,24, comparativement à la valeur paramétrique de 1,63 obtenue par McCallum.

CONSIDÉRATIONS RELATIVES À L'EMPLACEMENT DANS L'ANALYSE DE ANDERSON ET VAN WINCOOP

FAIT INTÉRESSANT, ANDERSON ET VAN WINCOOP signalent qu'une régression de type McCallum estimera un effet frontière positif pour le ratio du commerce interprovincial pondéré au commerce international (canadien) pondéré, même dans un monde sans frontières. Selon les auteurs, c'est uniquement à cause de la distance que l'estimation de la résistance multilatérale dans un contexte sans frontières est, en moyenne, plus élevée pour les provinces canadiennes que pour les États américains. Cela n'a rien à voir avec l'effet lié à la taille (économique), mais plutôt avec la situation géographique. En moyenne, les provinces canadiennes sont plus éloignées de leurs partenaires commerciaux potentiels (après pondération) que les États américains, en raison de la situation périphérique des provinces. Le Canada est non seulement un petit pays en comparaison des États-Unis, mais il est situé à la périphérie de l'économie nord-américaine.

Afin d'illustrer l'impact de la localisation sur la résistance multilatérale et les estimations standard de l'effet frontière, envisageons l'alternative suivante au monde réel. Supposons que l'économie canadienne se trouve à égale distance des économies des États-Unis et de l'Union européenne (UE). Supposons aussi que les flux commerciaux entre les trois économies (et leurs régions) suivent la loi d'un modèle de gravité avec effet lié à la frontière nationale. Dans le cadre

analytique de Anderson et van Wincoop, une estimation de type McCallum de l'effet lié à la frontière canado-américaine serait beaucoup plus basse que le chiffre habituel de 16. Pourquoi? Parce que la résistance multilatérale du Canada serait relativement plus basse qu'en réalité, puisque le Canada se trouverait plus près de l'Europe. Dans ce monde hypothétique, l'effet de la frontière américaine sur les débouchés commerciaux du Canada est plus restreint que dans le monde réel parce que la frontière canado-américaine n'aggrave pas les obstacles commerciaux entre les régions canadiennes et leurs voisines de l'UE. La résistance multilatérale au commerce des États-Unis serait également plus faible. Cependant, la différence serait plus grande pour le Canada parce que son économie est plus petite que celle des États-Unis et que, dans ce monde hypothétique, il est situé entre les États-Unis et l'Union européenne.

Étant donné que les estimations de l'effet frontière de McCallum sont proportionnelles au ratio de la résistance multilatérale dans l'analyse théorique de Anderson et van Wincoop, les estimations de l'effet frontière pourraient être beaucoup plus basses dans un monde hypothétique. Ce point illustre un autre aspect du biais engendré par l'omission de certaines variables, évoqué par Anderson et van Wincoop.

En résumé, la contribution de Anderson et van Wincoop changera vraisemblablement le courant dominant sur l'interprétation et la signification à donner à l'effet frontière. Leur étude montre que l'effet de la frontière sur les ratios du commerce pondéré entre deux pays n'est pas symétrique. L'analyse met en lumière le rôle de la résistance multilatérale et aide à expliquer pourquoi le ratio pondéré du commerce interprovincial au commerce canado-américain est si élevé en comparaison du ratio pondéré du commerce inter-États au commerce international. Comme nous le verrons dans la section suivante, toutefois, l'analyse axée sur la taille relative des deux économies ne prend pas en considération le rôle joué par la distance et l'emplacement. Ces deux facteurs sont au centre de l'analyse du biais engendré par les variables omises, mais ils devraient aussi figurer dans l'analyse de l'effet lié à la taille.

QU'EST-CE QUI COMPTE EN DÉFINITIVE?

LA TAILLE ET LA DENSITÉ

ANDERSON ET VAN WINCOOP INSISTENT SUR L'IMPORTANCE du rôle joué par la taille (économique) dans l'incidence des barrières commerciales sur la résistance multilatérale. C'est la première contribution importante de leur étude, la seconde étant l'analyse économétrique et l'estimation du biais engendré par les variables omises. Cependant, nous pensons que leur analyse est incomplète en ce qui a trait à la relation théorique entre la taille économique et les flux commerciaux pondérés (en fonction de la taille et de la distance). Il s'ensuit

que le lien qu'ils établissent entre le chiffre célèbre de McCallum et la petite taille de l'économie canadienne pourrait être quelque peu trompeur. En effet, Anderson et van Wincoop n'incluent pas la distance en calculant leurs résultats au sujet de la taille. Nous montrerons que la distance importe, notamment dans un modèle de gravité. En jumelant la taille (économique) et la distance, nous constatons que la densité économique (la taille économique divisée par la distance) est un autre déterminant de la valeur obtenue par McCallum (avec le biais causé par les variables omises).

L'ANALYSE THÉORIQUE DE ANDERSON ET VAN WINCOOP PEUT-ELLE SE TRANSPOSER DANS UN MODÈLE DE GRAVITÉ?

DANS LEUR DÉMONSTRATION DE L'EFFET DES BARRIÈRES COMMERCIALES sur le commerce rajusté en fonction de la taille entre grands et petits pays, Anderson et van Wincoop (2001, p. 11-12) ne tiennent pas compte de la distance. La distance entre dans l'analyse seulement dans l'équation (16), à la page 12. Les auteurs sont bien conscients de cela puisque les trois conséquences qui découlent de leur analyse, à la section 3, sont formulées en termes de relation entre les barrières commerciales et le *commerce rajusté en fonction de la taille*. Avant d'introduire formellement la distance, dans les équations (12) à (15), ils isolent l'effet d'un changement dans les barrières commerciales t entre l'ensemble des pays sur les flux d'échanges intranationaux et internationaux en tant que fonction de la taille économique des pays. À titre d'exemple, voici la structure de leur équation (15), à la page 11 :

$$d(\text{ratio du commerce interprovincial}(ii)/\text{international}(ij) \text{ pondéré}) = \\ F[\text{taille économique}(ij)] \bullet dt ,$$

où dt est la différentielle des barrières commerciales. Cet exercice comparatif s'appuie sur l'hypothèse que l'équilibre initial, dans un contexte sans frontières, suppose que $t = 1$ pour toutes les économies et que l'effet d'une augmentation des barrières commerciales est dt pour toutes les économies. Cette hypothèse critique est énoncée juste avant la présentation de l'équation (16).

De façon générale, *cette analyse ne pourrait être directement transposée en un modèle de gravité où les barrières commerciales sont fonction de la distance*. Cela découle clairement de l'analyse de Anderson et van Wincoop puisque, comme ils l'affirment, dans l'équation (16) qui suit,

Nous suivons l'exemple d'autres auteurs en faisant l'hypothèse que t_{ij} est une fonction log-linéaire des valeurs observables : la distance bilatérale et la présence ou l'absence d'une frontière internationale entre i et j :

$$t_{ij} = b_{ij} D_{ij}^{\rho}.$$

Par conséquent, le terme dt dans les équations (12) à (15) devrait être proportionnel au facteur distance, D_{ij}^{ρ} , dans un modèle de gravité. Ici, ρ est le paramètre de la distance de l'équation (3). Dans une analyse complète, tant la distance interne que la distance externe figureraient dans les résultats qui relient les ratios du commerce à la taille économique. Par conséquent, leur analyse est fondée sur l'hypothèse singulière que les distances internes et externes sont les mêmes pour une petite et une grande économie! Cette hypothèse ne serait valide dans un modèle de gravité que si la densité économique était proportionnelle à la taille économique.

DÉTAILS SUPPLÉMENTAIRES SUR LE CHIFFRE CÉLÈBRE DE MCCALLUM

MÊME SI LE CANADA EST UN PETIT PAYS en comparaison des États-Unis sous l'angle de la population et du PIB, les distances caractéristiques du commerce interprovincial au Canada sont assez importantes et du même ordre de grandeur que les distances qui caractérisent le commerce canado-américain. Comme l'a montré Helliwell (1998, p. 18), la distance moyenne entre les provinces canadiennes est de 7 p. 100 supérieure à la distance entre les provinces et les États américains. Wei (1996) et Helliwell (1998) ont montré aussi que l'estimation habituelle de l'effet frontière est très sensible à la mesure de la distance interne. De façon générale, si l'élasticité de la distance d dans l'équation (3) est proche de l'unité, l'effet frontière de type McCallum est proportionnel à la mesure de la distance interne pour un pays donné.

Envisageons maintenant l'expérience hypothétique suivante. Supposons que la distance interne au Canada, en comparaison avec les États-Unis, devient proportionnelle au ratio des PIB des deux pays; la distance interne ne change pas aux États-Unis; enfin, la distance qui caractérise les échanges provinces-États ne change pas. En d'autres termes, la densité économique (PIB/distance interne) est la même au Canada et aux États-Unis. Puisque la distance interne au Canada est réduite par un facteur de 10, une estimation de l'effet frontière de type McCallum fondée sur le commerce interprovincial pondéré, dans ce cadre hypothétique, serait très comparable à une estimation fondée sur le commerce inter-États pondéré.

Dans l'exemple qui précède, la densité économique est la même dans les deux pays. Afin d'illustrer cette notion, comparons les versions suivantes d'un monde à deux pays. Dans le premier cas, le monde est constitué du Canada et des États-Unis; dans le second, il est constitué des États-Unis et de la Belgique.

La distance caractéristique entre le Canada et la Belgique, d'un côté, et les États-Unis, de l'autre est la même. La taille économique de l'économie américaine est dix fois celle des économies canadienne et belge. La taille géographique du Canada est égale à la taille des États-Unis mais elle est dix fois celle de la Belgique. En d'autres termes, la Belgique et les États-Unis ont des densités économiques identiques, tandis que la densité du Canada est dix fois plus petite. Quelle serait l'estimation de l'effet frontière de type McCallum sur la base des ratios des données du commerce intranational pondéré du Canada et de la Belgique aux données du commerce international pondéré avec les États-Unis dans ces deux versions du monde? La réponse dépend d'un certain nombre de choses, mais l'un des déterminants clés des estimations de l'effet frontière relatif pour le Canada et la Belgique est l'estimation ponctuelle du paramètre de la distance dans l'équation (3). Si elle est égale à zéro, les deux effets frontières sont du même ordre de grandeur. Mais si l'estimation ponctuelle se situe autour de l'unité, l'effet frontière est d'un ordre de grandeur plus élevé pour le Canada que pour la Belgique (par exemple 16 contre 1,6). Il en est ainsi parce que le commerce interne et le commerce externe sont pondérés par la distance dans l'estimation de l'effet frontière de type McCallum. Avec une estimation ponctuelle du paramètre de la distance égale à un, le commerce entre des régions distantes de 1 000 milles (comme au Canada) vaut dix fois le commerce entre des régions qui ne sont éloignées que de 100 milles (comme en Belgique). Autrement dit, Anderson et van Wincoop ont raison : la taille économique a de l'importance, mais la taille géographique compte aussi. Ce qui importe, en définitive, est le ratio de ces deux facteurs, c'est-à-dire la densité économique.

Ce que Anderson et van Wincoop démontrent dans leur analyse de la résistance multilatérale est que *les barrières commerciales accroissent davantage le commerce rajusté en fonction de la taille dans les petits pays que dans les grands pays* (la seconde conséquence de leur analyse). Mais cela ne signifie pas que les barrières commerciales accroissent davantage le commerce rajusté en fonction de la taille *et de la distance* dans les petits pays que dans les pays de plus grande taille. C'est là l'essentiel de notre contribution. Si un petit pays (en termes économiques) est aussi petit en termes géographiques, la distance interne sera plus petite qu'au sein d'un grand pays. L'effet frontière de type McCallum ne sera pas nécessairement biaisé. Mais comme la densité économique varie beaucoup entre pays (comme la taille économique d'ailleurs), la conséquence générale de l'analyse est la même que dans Anderson et van Wincoop (2001) : l'effet frontière de type McCallum ne saisit pas l'effet quantitatif des frontières sur les barrières commerciales qui pourrait être comparé au niveau transversal (entre pays).

GRAVITÉ, STRUCTURE SPATIALE, RELATIVITÉ ET TOPOLOGIE

SI NOUS RESTREIGNONS L'ANALYSE À LA TAILLE en faisant abstraction de la distance, l'approche de Anderson et van Wincoop nous semble tout à fait correcte. Leur analyse ne pourrait être transposée directement dans un cadre où la distance compte, mais elle demeure néanmoins très révélatrice. Cependant, il ne suffit pas d'accorder de l'importance à la *gravité* pour résoudre l'*énigme de la frontière*. Poursuivant l'analogie avec la physique, nous devons passer de la gravité à la relativité afin de solutionner cette énigme. Cela découle du fait qu'une estimation de l'effet frontière basée sur des pondérations relatives (pour la taille et la distance) est, à notre avis, très sensible à la densité relative. Nous croyons qu'il sera extrêmement difficile d'isoler théoriquement la relation entre le commerce pondéré en fonction de la taille et de la distance dans une approche théorique comme celle de Anderson et van Wincoop, dans un contexte où la densité varie. Mais une telle analyse théorique va bien au-delà de la présente réflexion.

Deux études récentes, celle de Brown et Anderson (2002) et celle de Brown (2003), mettent aussi en relief et examinent d'une autre façon l'importance de la structure spatiale particulière des économies nord-américaines aux fins de l'estimation de l'effet frontière. Bien entendu, l'introduction de la structure spatiale avec des variables telles que la distance et la densité dans un modèle de gravité théorique est une tâche très complexe. Cela n'a pas encore été fait et l'analyse de la structure spatiale demeure au niveau de la discussion dans ces deux études. Cependant, Brown (2003) souligne clairement l'importance de la distance et de la densité dans son exposé :

De fait, l'économie canadienne prend la forme d'un marché étroit et dispersé qui s'étend d'est en ouest le long de la frontière avec les États-Unis, délimitée par un territoire essentiellement inhabité au nord et la frontière américaine au sud. À l'opposé, l'économie américaine n'a pas de limites géographiques ou économiques comparables. Son marché est plus gros, plus dense et plus également réparti dans l'espace. Par conséquent, [...] les régions canadiennes font face à un niveau plus élevé de résistance multilatérale que leurs voisines américaines. Toute mesure de l'effet frontière qui s'appuierait sur le commerce interprovincial pourrait donc être sensiblement biaisée à la hausse. (p. 4)

Une tentative « simpliste » (le terme employé par Brown) est faite dans Brown (2003) pour vérifier la signification de la structure spatiale dans les flux commerciaux nord-américains. Mais en l'absence d'un modèle de gravité théorique qui tiendrait compte de l'incidence de la distance et de la densité sur les estimations de l'effet frontière, cette hypothèse est très difficile à vérifier.

Comme on pouvait s'y attendre, l'exercice de Brown (2003) a produit des résultats ambigus qu'il est très difficile d'interpréter. Nous partageons entièrement sa conclusion à l'effet que des recherches supplémentaires sont requises sur cette question. Cependant, nous croyons que les études empiriques futures devraient s'intéresser davantage au rôle de la densité de l'activité économique dans un modèle de gravité.

Pour conclure cet exposé sur l'importance de la distance et de la densité, nous souhaitons souligner le rôle joué par la topologie. La distance moyenne entre partenaires commerciaux au sein d'un pays est déterminée non seulement par la taille géographique du pays, mais aussi par la topologie des flux commerciaux, un sujet très complexe. Contentons-nous d'affirmer ceci : le fait que le commerce interprovincial au Canada se déroule sur un seul axe (est-ouest) — plutôt que sur de multiples axes, comme aux États-Unis — suppose, toutes choses étant égales par ailleurs, que les distances internes sont plus grandes en moyenne au Canada qu'aux États-Unis, des pays de taille géographique équivalente. On peut illustrer ce point à l'aide d'un exemple simple. Prenons deux cas : 1) les points A, B et C sont situés sur une ligne droite, B étant à égale distance de A et de C; 2) les points A, B et C sont situés sur des points différents d'un triangle équilatéral. Supposons que la distance entre B et les deux autres points soit la même. Dans le premier cas, il n'y a qu'un seul axe de commerce et la distance entre A et C correspond à deux fois la distance AB. Dans le second cas, il y a trois axes de commerce et la distance entre A et C est égale à AB. La distance interne moyenne dans le cas linéaire (cas 1) est 33 p. 100 plus grande que dans le cas triangulaire (cas 2). Ce résultat peut être généralisé, mais ce qui importe ici est que les distances internes dans un pays sont plus grandes, pour une taille géographique donnée, lorsque les flux commerciaux se déroulent uniquement sur un axe, comme c'est le cas au Canada.

Pour résumer, le chiffre célèbre de McCallum est le résultat d'un biais engendré par l'omission de certaines variables et de la grande distance interne qui caractérise le commerce interprovincial au Canada. Même si l'économie canadienne représente environ un dixième de la taille de l'économie américaine, la distance interne typique du commerce entre les provinces canadiennes est du même ordre de grandeur que la distance typique du commerce entre une province canadienne et un État américain. Cela découle de la géographie particulière du Canada et du fait que le commerce interprovincial canadien suit essentiellement un axe est-ouest en comparaison des multiples axes de commerce qui existent entre le Canada et les États-Unis.

INTERPRÉTATIONS DE L'EFFET FRONTIÈRE

UN EXAMEN RAPIDE DE L'ÉQUATION (5), qui spécifie ce que mesure l'effet frontière de type McCallum, révèle pourquoi des interprétations diverses et parfois contradictoires de l'effet frontière ont été faites dans les travaux économiques publiés et dans le débat sur la politique économique en général. La valeur élevée obtenue correspond à un ratio complexe du commerce pondéré en fonction de la taille et de la distance. Ce chiffre peut être très trompeur parce qu'il ne s'agit pas simplement de l'interpréter dans l'optique de ce qui compte vraiment pour la politique économique : le niveau des flux commerciaux non pondérés et le bien-être. Supposons que l'Ontario réoriente une unité de commerce du Michigan vers la Colombie-Britannique. Supposons aussi que la taille économique du Michigan est quatre fois celle de la Colombie-Britannique, et que la distance entre les deux provinces canadiennes est dix fois la distance séparant l'Ontario du Michigan. Dans un modèle de gravité de type McCallum, l'unité de commerce entre la Colombie-Britannique et l'Ontario vaudrait 40 fois l'unité de commerce entre l'Ontario et le Michigan. Ce chiffre élevé n'a rien à voir avec ce qui importe vraiment : le bien-être.

Nous examinons maintenant deux interprétations que l'on retrouve dans les travaux consacrés au « chiffre célèbre » de McCallum, à la lumière des études récentes sur cette question (notamment celle de Anderson et van Wincoop) et de l'analyse présentée dans la section précédente.

L'EFFET RÉDUCTEUR DES FRONTIÈRES SUR LE COMMERCE INTERNATIONAL

Dans bien des cas, les frontières nationales réduisent les volumes de commerce par un facteur de dix à vingt.

C'EST LA TOUTE PREMIÈRE PHRASE d'une étude récente de Evans (2000) — une façon assez remarquable de débiter une publication. Cependant, cette interprétation étroite de l'effet frontière est sérieusement trompeuse. C'est l'une des contributions manifestes de Anderson et van Wincoop (2001); pour reprendre leurs mots :

L'absence de fondement théorique des équations de gravité empiriques a deux conséquences importantes. Premièrement, les estimations sont faussées en raison de l'absence de certaines variables. Deuxièmement, et ce qui est peut-être plus important, on ne peut faire de tels calculs en statique comparative, même si cela est le but généralement visé en estimant des équations de gravité. Afin de pouvoir se livrer à un exercice de statique comparative, par exemple se demander quels seraient les effets de la suppression de certaines barrières commerciales, il nous faut résoudre le modèle d'équilibre général avant et après la suppression des barrières commerciales. (p. 1)

Le fait que le commerce interprovincial soit seize fois plus important que le commerce Canada–États-Unis, après avoir neutralisé les effets liés à l'échelle et à l'éloignement, ne signifie pas que l'abolition de la frontière entraînerait une multiplication par seize de nos échanges commerciaux avec ce pays. À titre d'exemple, comparativement à un monde sans frontières, la frontière pourrait multiplier le commerce interprovincial (pondéré) par un facteur de 8 et diviser le commerce international (pondéré) par un facteur de 2, résultant en un effet frontière estimatif de 16. Anderson et van Wincoop (2001) sont d'avis que la suppression des barrières commerciales entre le Canada et les États-Unis (pour un effet frontière de 16 en 1993) accroîtrait de 44 p. 100 les échanges commerciaux entre les deux pays. La *magie* du commerce pondéré en fonction de la distance et de la taille, de même que le biais imputable à l'omission de certaines variables, transforment un effet substantiel en un chiffre susceptible de faire la manchette.

Une autre façon de mettre cela en perspective est d'examiner l'effet frontière estimé à partir du ratio du commerce inter-États au commerce international (Anderson et van Wincoop, 2001; Brown, 2003; Brown et Anderson, 2002). Ces effets frontières de type McCallum sont environ dix fois moins élevés que ceux calculés à l'aide des données sur le commerce interprovincial, essentiellement en raison de la faible densité économique du Canada.

L'EFFET EXPANSIONNISTE DES FRONTIÈRES SUR LE COMMERCE INTRANATIONAL

Ainsi, le pouvoir d'expansion du commerce de la fédération canadienne est plus d'un ordre de grandeur supérieur à celui de l'Union européenne. (Helliwell, 1996, p. 508)

L'ANALYSE QUI SOUS-TEND CETTE CITATION est basée sur une valeur de 20 pour l'effet frontière de type McCallum entre le Canada et les États-Unis (estimée à l'époque par Helliwell) et l'estimation de 1,6 obtenue par Frankel et Wei (1993) dans une comparaison du commerce entre les pays de l'UE et les autres pays. Les études récentes sur l'effet frontière montrent qu'il est trompeur d'associer la taille relative d'un effet frontière de type McCallum (comme pour le Canada et l'Union européenne dans la citation qui précède) au pouvoir relatif d'expansion du commerce d'un pays ou d'une union économique.

Fait intéressant, la valeur de 1,6 pour l'Union européenne est exactement égale à l'effet frontière de type McCallum estimé récemment à partir du ratio du commerce inter-États au commerce international. Si nous poussons plus loin l'analyse de Helliwell, la capacité d'expansion du commerce de la fédération canadienne serait de plus d'un ordre de grandeur supérieure à celle de la fédération américaine.

Les études postérieures à 2000 sur l'effet frontière illustrent bien pourquoi il est dangereux et parfois trompeur de comparer les estimations obtenues pour deux pays tels que le Canada et les États-Unis. Les estimations de l'effet frontière de type McCallum sont très sensibles à la taille et à la densité des économies respectives. L'effet de la frontière sur le commerce pondéré (en fonction de la taille et de la distance) est beaucoup plus marqué pour un pays de petite taille économique et de faible densité que pour les États-Unis ou l'Union européenne. Pour exprimer les choses différemment, la valeur de l'effet frontière au Zimbabwe en 1988, telle que calculée par Helliwell (1998, tableaux 3 et 4), était de 232,5. Cela ne saurait être interprété comme une mesure de la capacité d'expansion du commerce des institutions de ce pays.

ÉVOLUTION ESTIMATIVE DE L'EFFET FRONTIÈRE SUR LA PÉRIODE 1981-2000

LES ESTIMATIONS DE L'EFFET FRONTIÈRE de type McCallum pour le Canada sont fondées sur les données détaillées du commerce entre provinces et entre provinces et États, lesquelles ne sont disponibles que pour la période 1988-1996 et, sur une base compatible, uniquement pour la période 1990-1996. Cet intervalle n'est pas suffisamment long pour permettre de tirer des conclusions fermes sur l'évolution temporelle de l'effet frontière. Mais étant donné que cette brève période coïncide avec la mise en place de l'ALE, la courte séquence d'estimations de l'effet frontière fait ressortir des conclusions qui comportent une dimension temporelle (Helliwell, 1998; Helliwell, Lee et Messinger, 1999); l'effet frontière a diminué après l'entrée en vigueur de l'ALE jusqu'à 1993-1994 et il a été stable par la suite.

Dans cette section, nous tentons d'enrichir la dimension dynamique de l'effet frontière en exploitant au mieux l'information sur le commerce interprovincial et international des biens et services, pour le Canada et les dix provinces, que renferme la base de données agrégées de Statistique Canada sur le produit intérieur brut fondée sur les dépenses (PIBD). Cette information est jumelée aux estimations obtenues par Helliwell (1998) à l'aide de données détaillées afin de produire une estimation approximative de l'effet frontière pour la période 1981-2000. Cet exercice ne vise pas à calculer des valeurs de l'effet frontière rivalisant avec les estimations détaillées de Helliwell. Notre objectif est simplement de prolonger la dimension temporelle.

L'idée d'utiliser des données agrégées pour produire des estimations approximatives de l'effet frontière au Canada n'est pas nouvelle. À notre connaissance, Helliwell (1998) a été le premier à le faire en vue d'estimer l'effet frontière dans le secteur des services. La même méthodologie est employée ci-dessous pour le secteur des services, dans la section intitulée *L'effet frontière pour les services*.

Dans la prochaine section, nous utilisons une approximation plus précise pour prolonger la dimension temporelle de l'effet frontière dans le secteur des biens.

L'EFFET FRONTIÈRE POUR LES BIENS ET LA COURBE EN « L »

L'HYPOTHÈSE DE BASE QUI SOUS-TEND NOTRE ESTIMATION de l'effet frontière avec des données agrégées est que l'effet frontière de type McCallum [$\exp(e)$ dans l'équation (5)] est proportionnel au ratio du commerce interprovincial au commerce international, TR , calculé à partir de la base de données agrégées. Bien entendu, cette hypothèse suppose certains postulats audacieux : les parts respectives du commerce canadien avec les États-Unis et avec les autres partenaires commerciaux du Canada demeurent constantes; il n'y a pas de facteur de tendance dans les dimensions distance et taille de l'équation (5); enfin, les bases de données agrégées et détaillées renferment des renseignements comparables sur le commerce.

L'estimation est exécutée en deux étapes. Premièrement, l'hypothèse de proportionnalité [entre les estimations de Helliwell (1998) et le ratio des échanges commerciaux tiré des données agrégées sur le commerce des biens] est estimée séparément par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) sans constante pour les onze observations transversales i (les dix provinces canadiennes et le Canada), à l'aide des neuf observations temporelles t de l'échantillon 1988-1996 :

$$(6) \quad \exp(e)_{it} = p_i \cdot TR_{it} + \varepsilon_{it}.$$

Le terme d'erreur ε_{it} (i.i.d.) est censé capter les chocs stochastiques sur les dimensions taille et distance des estimations de l'effet frontière et des autres facteurs qui interviennent dans la correspondance entre les bases de données utilisées pour cet exercice. Le R^2 de la régression groupée (distincte, à onze observations transversales) est de 0,84². Les p_i estimatifs sont les facteurs proportionnels et ils sont présentés au tableau 1 ci-dessous. Deuxièmement, les facteurs proportionnels estimatifs sont ensuite utilisés pour évaluer l'effet frontière à l'aide des données agrégées de l'échantillon 1981-2000. Les estimations de l'effet frontière de Helliwell (1998) pour les années 1988-1996 et les valeurs que nous avons calculées pour l'effet frontière à partir des données agrégées de la période 1981-2000 sont présentées séparément pour le Canada et pour les dix provinces à la figure 1.

FIGURE 1

EFFET FRONTIÈRE POUR LES BIENS, 1981-2000



FIGURE 1 (SUITE)

EFFET FRONTIÈRE POUR LES BIENS, 1981-2000

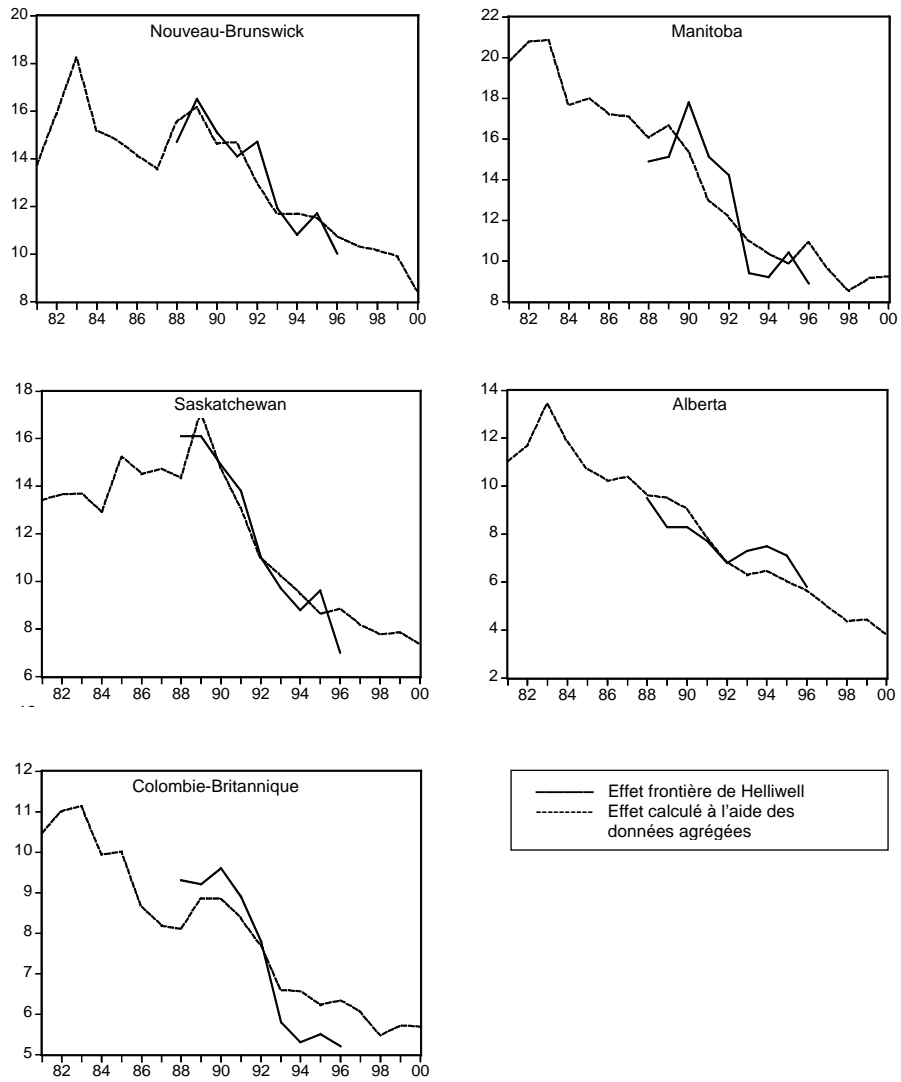


TABLEAU 1	
FACTEURS PROPORTIONNELS ESTIMATIFS	
Alberta	9,136889
Colombie-Britannique	17,43912
Manitoba	14,37406
Nouveau-Brunswick	15,32113
Terre-Neuve	13,74871
Nouvelle-Écosse	26,12206
Ontario	55,72116
Île-du-Prince-Édouard	10,98510
Québec	23,13872
Saskatchewan	14,04893
Canada	28,92855

Note : Estimations par les MCO des β_i de l'équation (6) pour les ratios de l'effet frontière estimé par Helliwell (1998) au ratio du commerce interprovincial au commerce international des biens dans l'échantillon 1988-1996. Toutes les valeurs sont significatives au seuil de 1 p. 100.

Les facteurs proportionnels présentés au tableau 1 vont de 9,1 pour l'Alberta à 55,7 pour l'Ontario. Ils saisissent l'effet des flux de commerce pondérés en fonction de la distance et de la taille économique. Le fait que tous les facteurs aient une valeur élevée est une indication de la taille économique relativement petite et de la faible densité de l'économie canadienne. À noter que le facteur proportionnel est beaucoup plus élevé (3,5 fois) pour l'Ontario que pour les neuf autres provinces, en moyenne. Cela peut paraître étonnant à la lumière de l'argument présenté plus tôt sur la topologie. L'Ontario étant une province centrale, la distance typique qui le sépare d'une autre province canadienne est plus petite que pour la Colombie-Britannique ou Terre-Neuve. Mais il ne faut pas oublier que l'Ontario est très rapproché de ses plus gros partenaires commerciaux, comme le Michigan, situés dans la région des Grands Lacs.

La première chose à observer à la figure 1 est la correspondance générale entre les estimations de Helliwell et nos calculs visant la période restreinte de 1988 à 1996, couverte par les deux séries de données. La correspondance est très mauvaise seulement dans le cas de Terre-Neuve, de la Colombie-Britannique et de la petite province de l'Île-du-Prince-Édouard. Pour ce qui est de Terre-Neuve et de la Colombie-Britannique, cette piètre correspondance peut s'expliquer par le fait que l'évolution des données agrégées sur le commerce international ne saisit pas assez bien l'évolution des échanges de ces deux provinces avec les États-Unis. En effet, ces provinces se trouvent aux extrémités est et ouest du pays et elles sont naturellement plus portées à faire

du commerce avec le reste du monde qu'avec les autres provinces³. La correspondance entre les deux séries d'estimations de l'effet frontière est exceptionnelle dans le cas du Nouveau-Brunswick et de la Saskatchewan et elle n'est pas mauvaise pour les cinq autres provinces et l'ensemble du Canada.

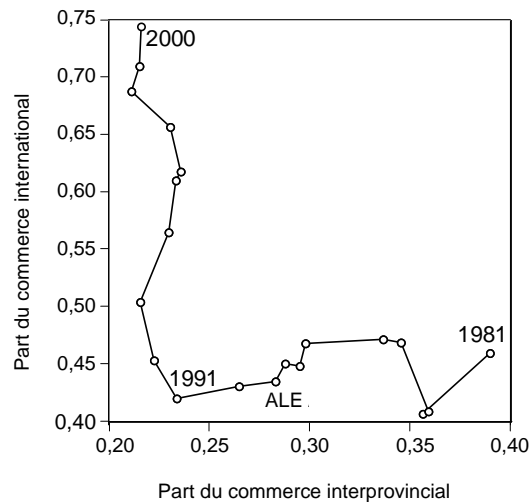
La seconde chose à remarquer à la figure 1 est le point clé de tout cet exercice. De façon générale, l'effet frontière semble suivre une tendance décroissante sur l'ensemble de la période échantillonnée, soit 1981 à 2000. L'effet frontière pour les biens n'a pas attendu l'entrée en vigueur de l'ALE pour amorcer une tendance à la baisse. Les calculs montrent une tendance négative significative au cours de la période antérieure à l'ALE, soit 1981-1989 (en dépit du très bas degré de liberté de l'analyse économétrique) pour sept provinces et pour l'ensemble du Canada⁴. La tendance négative n'est pas significative au seuil de 5 p. 100 pour la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick. La tendance est significative, mais positive, pour la Saskatchewan. Sur l'ensemble de la période échantillonnée, soit 1981-2000, la tendance négative n'est pas significative au seuil de 5 p. 100 uniquement dans le cas de la Saskatchewan.

La conclusion qui ressort de cet exercice est limpide. Il semble que le déclin général de l'effet frontière de type McCallum au Canada ne soit pas un phénomène que l'on puisse associer à l'avènement de l'ALE. Les données empiriques — en prolongeant la période d'analyse à 1981-2000 à l'aide des flux de commerce agrégés — indiquent clairement que l'effet frontière a suivi une tendance décroissante durant toute la période 1981-2001, et durant la sous-période antérieure à 1989.

Ce résultat est le mieux illustré par la courbe en « L », analysée et documentée dans Coulombe (2003). À la figure 2, les parts du commerce interprovincial et du commerce international des biens au PIB $[(X+M)/PIB]$ pour le Canada, calculées à partir de la même base de données agrégées (PIBD), sont reproduites dans un diagramme de dispersion. La courbe qui en résulte est frappante et montre que la période 1981-2000 se divise nettement en deux tendances distinctes. De 1981 à 1991, la part du commerce interprovincial diminue tandis que celle du commerce international demeure constante. À compter de 1991, la part du commerce international augmente rapidement tandis que celle du commerce interprovincial demeure constante. Par conséquent, avant 1991, l'effet frontière calculé à l'aide des données agrégées diminue en raison de la baisse de la part du commerce interprovincial. Après 1991, il continue à fléchir parce que la part du commerce international augmente. L'avènement de l'ALE en 1989 ne semble pas modifier beaucoup la tendance. Le point de rupture dans l'évolution des profils de commerce se situe en 1991.

FIGURE 2

LA COURBE EN « L » : LE COMMERCE DES BIENS DU CANADA



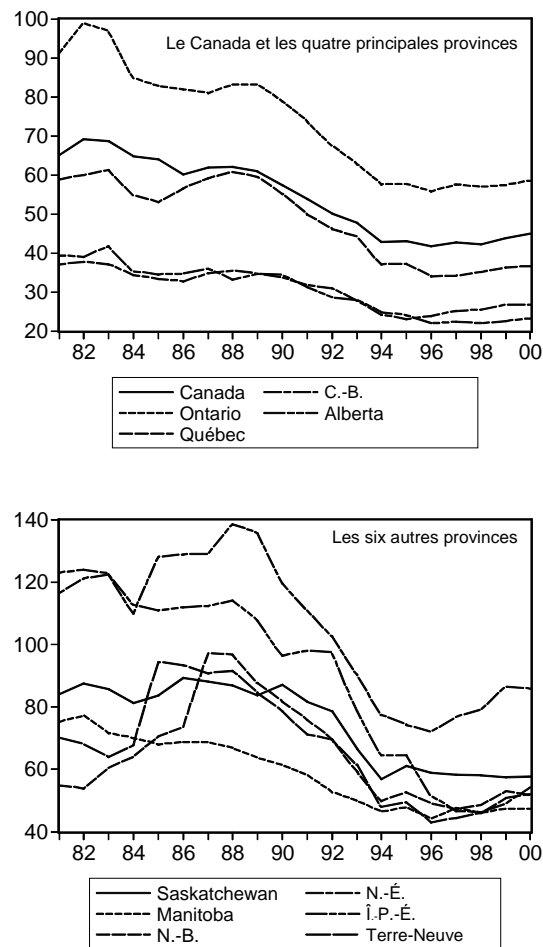
L'EFFET FRONTIÈRE POUR LES SERVICES

L'EFFET FRONTIÈRE POUR LES SERVICES ne peut être calculé qu'indirectement à partir de la base de données agrégées PIBD, comme dans Helliwell (1998). Nous pouvons produire une estimation très approximative en invoquant des postulats très audacieux, par exemple que les flux du commerce interprovincial et du commerce international ont le même profil pour les services et les biens. Nous rajustons simplement l'effet frontière calculé pour les biens à partir de l'échantillon 1981-2000 en le multipliant par le ratio de deux ratios : le ratio du commerce interprovincial au commerce international des services au ratio du commerce interprovincial au commerce international des biens. C'est essentiellement ce qu'a fait Helliwell (1998).

Les résultats de cet exercice sont présentés à la figure 3 pour le Canada et les dix provinces. Ils diffèrent nettement des résultats présentés dans les sections précédentes, et cela à deux égards. Premièrement, l'ALE semble jouer un rôle important puisque la période 1989-1994 (ou 1995) est la seule où l'effet frontière pour les services semble suivre une tendance à la baisse claire et significative. Avant l'avènement de l'ALE, l'effet frontière était soit stable, soit en hausse (pour Terre-Neuve, la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick). Après 1994-1995, l'effet frontière semble stable. La théorie familière du rajustement

FIGURE 3

EFFET FRONTIÈRE POUR LES SERVICES



dynamique après le choc (ALE) survenu en 1989 semble bien correspondre aux faits dans le cas des services. Deuxièmement, les estimations de l'effet frontière pour les services sont beaucoup plus élevées que celles obtenues pour les biens, comme dans Helliwell (1998). Cela découle simplement du fait que le ratio du commerce interprovincial au commerce international est beaucoup plus élevé pour les services que pour les biens. Ce point semble lié à la nature cœur/périphérie de l'économie canadienne, mais l'analyse de cette particularité

intéressante déborde largement la question de l'effet frontière et la portée de la présente étude.

CONCLUSION ET COMMENTAIRES SUR LES POLITIQUES

LE DÉBAT ENTOURANT LES EFFETS LIÉS À LA FRONTIÈRE, qui ne s'est pas apaisé depuis un siècle, a probablement évolué de façon fondamentale avec la dernière vague d'études publiées (Anderson et van Wincoop, 2001; Brown, 2003; Brown et Anderson, 2002), où l'on analyse les données nouvelles sur le commerce inter-États. Il devrait être clair maintenant que, pour un niveau donné de détournement de commerce causé par une frontière commune, l'effet frontière de type McCallum est environ dix fois plus important lorsqu'il est mesuré avec les données sur le commerce interprovincial canadien que lorsqu'il est mesuré avec les données sur le commerce inter-États aux États-Unis. Ce nouveau résultat revêt une importance capitale pour l'interprétation générale des effets liés à la frontière. Il indique clairement qu'il est à tout le moins risqué, et probablement trompeur, de tirer des conclusions au sujet du niveau des barrières commerciales ou de la capacité d'expansion du commerce d'un pays ou d'un bloc commercial en comparant le niveau des estimations de l'effet frontière sur une base transversale. Les estimations de l'effet frontière renferment de l'information qu'il est extrêmement difficile d'interpréter dans une perspective transversale. Cette contrainte devrait sérieusement limiter la recherche future dans ce domaine.

Anderson et van Wincoop (2001) ont franchi une étape critique en ce qui a trait à l'information que renferment les estimations de l'effet frontière. En faisant une distinction entre les notions de résistance au commerce multilatéral et au commerce bilatéral, ils ont pu montrer que la frontière canado-américaine a un effet d'à peu près un ordre de grandeur (environ 10) plus grand sur les flux de commerce interprovincial pondérés que sur les flux de commerce inter-États pondérés, pour un niveau donné de détournement de commerce entre les deux pays. Toutefois, comme nous l'avons montré dans la présente étude, l'analyse que font ces auteurs du rôle de la taille économique serait plus révélatrice si elle incorporait les notions de distance et de densité. Ces deux notions sont les déterminants de la résistance multilatérale de Anderson et van Wincoop, mais ils jouent manifestement à l'encontre de la taille économique. À notre avis, le chiffre célèbre de McCallum est le résultat simultané de la petite taille et de la faible densité de l'économie canadienne. La petite taille importe en raison d'une faible densité. La structure spatiale (Brown, 2003) associée à une faible densité, la topologie (est-ouest) des échanges commerciaux, ainsi que la situation relativement unique de l'économie canadienne devraient constituer un complément nécessaire de l'analyse de Anderson et van Wincoop dans un modèle satisfaisant de gravité des échanges. Mais l'inclusion de tous ces facteurs

dans un modèle théorique est une tâche très complexe. Les économistes ne sont pas habitués à travailler avec la densité et la topologie. La gravité ne suffit pas. Nous devons envisager la relativité.

Les résultats clés des travaux de recherche récents devraient clairement modifier l'orientation du débat sur l'importance de l'effet frontière, dans l'optique de la politique économique, pour deux raisons. Premièrement, en faisant l'hypothèse d'un détournement de commerce pur, une augmentation d'une unité de commerce pondéré (en fonction de la taille et de la distance) avec les États-Unis s'accompagne d'une diminution d'environ dix unités de commerce interprovincial pondéré, dans une équation de gravité de type McCallum. Cela découle de la taille relative, de la densité et de la topologie des deux économies. Cette arithmétique étonnante, dissimulée par la magie des flux de commerce pondérés par la distance et la taille, signifie que les estimations de l'effet de la frontière canado-américaine devraient être interprétées avec beaucoup de prudence. Les changements qui surviennent dans l'orientation des liens commerciaux peuvent provoquer des variations subites et importantes de la valeur de l'effet frontière estimé à l'aide des données sur le commerce provincial.

Deuxièmement, il semble que la valeur élevée obtenue par McCallum ait fléchi depuis le début des années 80. Sur la base des flux agrégés du commerce provincial, la valeur résiduelle ne se situe plus dans les deux chiffres et est d'environ 8 pour l'ensemble du Canada. Par conséquent, ce qui reste de l'effet lié à la frontière canado-américaine en termes de résistance bilatérale est assez faible lorsque mesuré à l'aide des données sur le commerce international. Dans l'hypothèse d'un détournement de commerce pur et en regard de l'estimation de Anderson et van Wincoop de l'effet de la suppression des barrières commerciales entre le Canada et les États-Unis, une augmentation supplémentaire de 25 p. 100 (après 2001) des échanges transfrontières entre le Canada et les États-Unis pourrait fort bien ramener le chiffre de McCallum autour de l'unité. La résistance bilatérale qui existe est si faible qu'on pourrait essentiellement l'expliquer par le fait que le Canada et les États-Unis n'utilisent pas la même monnaie. Comme l'ont documenté Frankel et Rose (2000), l'adoption d'une monnaie commune par les deux pays pourrait certes se traduire par une augmentation de 25 p. 100 des flux commerciaux (non pondérés)! L'incidence négative d'une monnaie distincte sur les flux commerciaux provient des coûts de transaction liés à la conversion des devises et à la variabilité du taux de change⁵. L'expérience de la Communauté européenne a montré que les taux de change flottants avaient une incidence négative sur les flux commerciaux (De Grauwe, 1988).

Deux points importants doivent être signalés afin de mieux éclairer l'analyse qui précède. Premièrement, il ne faudrait pas en conclure que les Canadiens sont désavantagés par la réorientation des liens commerciaux, d'un axe est-ouest à

un axe nord-sud, et le fait qu'un modeste volume de commerce international vient remplacer un volume important de commerce interprovincial pondéré. Il importe de clarifier ce point car, dans l'optique du bien-être et de l'emploi, ce ne sont pas les flux de commerce pondérés qui comptent, mais plutôt les flux de commerce non pondérés. Les Canadiens pourraient bien être avantagés en remplaçant dix unités de commerce interprovincial pondéré par une unité de commerce international avec les États-Unis.

Deuxièmement, l'analyse qui précède est inspirée de l'approche habituellement employée dans le modèle de gravité théorique non standard, comme celui de Anderson et van Wincoop (2001), et repose sur l'hypothèse d'un détournement pur du commerce et d'une économie de dotation. L'effet des frontières est limité à une réorientation des flux commerciaux. Cependant, cette hypothèse ne traduit manifestement pas l'évolution dynamique des flux interprovinciaux et internationaux du commerce des biens des régions canadiennes depuis 1980. Tel que démontré dans Coulombe (2003) et illustré simplement par la courbe en « L » présentée dans cette étude, les flux de commerce interprovinciaux et internationaux semblent être davantage des compléments que des substituts. Par conséquent, une augmentation de 25 p. 100 du commerce international pourrait ne pas ramener le chiffre de McCallum à 1 parce qu'elle ne s'accompagnerait pas nécessairement d'une diminution correspondante du commerce interprovincial (non pondéré). Une explication simple du non-détournement observé serait que l'expansion des liens commerciaux nord-sud accroît le degré de spécialisation des économies régionales au Canada. Cela stimulerait probablement les échanges commerciaux entre ces régions. Alors que l'Ontario et le Québec exportent davantage de produits manufacturés aux États-Unis, ils pourraient importer davantage de produits primaires l'un de l'autre et des autres provinces.

Cette évolution possible de la structure industrielle des régions suscitée par les échanges commerciaux va bien au-delà de l'économie de dotation standard (approvisionnement fixe en biens différenciés) que supposent les modèles de gravité théoriques, comme celui de Anderson et van Wincoop (2001). Cette caractéristique est une contrainte naturelle à la capacité des modèles de gravité de saisir adéquatement l'évolution dynamique des changements qui surviennent dans les profils d'échanges régionaux en Amérique du Nord.

Pour conclure, la série d'études sur l'effet de la frontière canado-américaine, amorcée par McCallum (1995) et poursuivie dans les travaux de Helliwell, a posé un redoutable défi à la profession économique. Ce domaine de la recherche a fait une contribution marquée à notre compréhension des mécanismes des flux d'échanges régionaux. Il est très important pour la politique commerciale, et pour la politique économique en général, de comprendre pourquoi et comment une barrière frontalière (par exemple le fait d'avoir une

monnaie distincte) a un effet beaucoup plus important sur une économie comme celle du Canada que sur l'économie américaine. Mais cela devrait découler du bon sens puisque nous savons tous au Canada que les États-Unis ont une marge de manœuvre beaucoup plus grande (notamment lorsqu'il s'agit de hausser les barrières commerciales) que le Canada sur le plan de la politique commerciale. Et le débat n'est pas clos. En dépit des progrès notables de l'analyse théorique et empirique des données sur le commerce inter-États, des recherches supplémentaires s'imposent afin de mieux saisir l'effet perturbateur réel des barrières commerciales, en tenant pleinement compte de la distance et de la densité économique.

NOTES

- 1 Il peut être utile de rappeler que J.E. Anderson, qui a collaboré avec van Wincoop, est l'auteur de l'étude théorique sur l'effet frontière publiée en 1979 dans *American Economic Review*. W.P. Anderson, un autre chercheur qui s'est intéressé à l'effet frontière, a collaboré avec W.M. Brown à l'étude de 2002 que nous citons.
- 2 Le coefficient de Durbin-Watson pour la régression groupée est de 1,66 et aucun processus autorégressif d'ordre un [AR(1)] distinct n'est significatif au seuil critique de 10 p. 100, ce qui signifie que la corrélation sérielle ne pose pas de problème dans ces régressions simples.
- 3 En 2000, les échanges avec les États-Unis représentaient seulement 56 p. 100 et 47 p. 100 du total des échanges internationaux de biens de la Colombie-Britannique et de Terre-Neuve, respectivement. Pour l'Ontario, la proportion atteignait 83 p. 100. (Calculé à l'aide des Données sur le commerce en direct, www.strategis.gc.ca.)
- 4 Nous parlons dans le texte d'une tendance temporelle linéaire avec un terme constant estimé avec un processus AR(1) sur le logarithme de l'effet frontière calculé à la figure 1. Nous employons ici une approche économétrique très simple étant donné qu'en général, la tendance séculaire à la baisse de l'effet frontière ressort clairement de la figure 1.
- 5 Pour une analyse récente des avantages et des coûts de l'adoption du dollar américain au Canada, dans une perspective régionale, voir Beine et Coulombe (2003).

REMERCIEMENTS

L'AUTEUR TIENT À REMERCIER John Helliwell et Richard Roy pour leurs commentaires utiles, ainsi que Patricia Buchanan, qui a fait la révision de la version anglaise.

BIBLIOGRAPHIE

- Anderson, J.E. « A Theoretical Foundation for the Gravity Equation », *American Economic Review*, vol. 69 (1979), p. 106-116.
- Anderson, J.E., et E. van Wincoop. *Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle*, Cambridge (Mass.), National Bureau of Economic Research, 2001, NBER Working Paper No. 8079.
- Beine, M., et S. Coulombe. « Regional Perspectives on Dollarization in Canada », *Journal of Regional Science*, vol. 43, n° 3 (2003), p. 541-570.
- Bergstrand, J.H. « The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence », *Review of Economics and Statistics*, vol. 67 (1985), p. 474-481.
- Brown, W.M. *Overcoming Distance, Overcoming Borders: Comparing North American Regional Trade*, Ottawa, Statistique Canada (Division de l'analyse micro-économique), 2003, 111F0027, n° 008.
- Brown, W.M., et W.P. Anderson. « Spatial Markets and the Potential for Economic Integration Between Canadian and U.S. Regions », *Papers in Regional Science*, vol. 81 (2002), p. 99-120.
- Coulombe, S. « Le commerce international, le commerce interprovincial et la croissance des provinces canadiennes », Ottawa, Industrie Canada, 2003, Document de travail n° 40.
- De Grauwe, P. « Exchange Rate Variability and the Slowdown in Growth of International Trade », 1988, p. 63-84, IMF Staff Papers No. 35.
- Evans, C.L. *The Economic Significance of National Border Effects*, Federal Reserve Bank of New York, 2000.
- Frankel, J.A., et A.K. Rose. *Estimating the Effect of Currency Unions on Trade and Output*. Cambridge (Mass.), National Bureau of Economic Research, 2000, NBER Working Paper No. 7857.
- Frankel, J.A., et S.-J. Wei. *Trade Blocs and Currency Blocs*, Cambridge (Mass.), National Bureau of Economic Research, 1993, NBER Working Paper No. 4335.
- Grossman, G. « Comment on Alan V. Deardorff: Determinants of Bilateral Trade: Does Gravity Work in a Neoclassical World? », dans *The Regionalization of the World Economy*, publié sous la direction de J.A. Frankel, Chicago, University of Chicago Press, 1998, p. 29-31.
- Helliwell, J.F. « Do National Boundaries Matter for Quebec's Trade? » *Revue canadienne d'économique*, vol. 29 (1996), p. 507-522.
- . *How Much Do National Borders Matter?* Washington (D.C.), The Brookings Institution, 1998.
- Helliwell, J.F., F.C. Lee et H. Messinger. *Incidence de l'Accord de libre-échange entre le Canada et les États-Unis sur le commerce interprovincial*, Ottawa, Industrie Canada, 1999, Perspectives sur le libre échange nord-américain, document n° 5.
- Helliwell, J.F., et J. McCallum. « National Borders Still Matter for Trade », *Options politiques*, vol. 16 (1995), p. 44-48.

- Helpman, E. « Increasing Returns, Imperfect Markets, and Trade Theory », dans *Handbook of International Economics*, vol. 1, publié sous la direction de R. Jones et P. Kenen, Amsterdam, North-Holland, 1984, p. 325-365.
- Linneman, H. *An Econometric Study of International Trade Flows*, Amsterdam, North-Holland, 1966.
- McCallum, J. « National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns », *American Economic Review*, vol. 85, n° 3 (1995), p. 615-623.
- Obstfeld, M., et K. Rogoff. *The Six Major Puzzles in International Macroeconomics. Is there a Common Cause?* Cambridge (Mass.), National Bureau of Economic Research, 2000, NBER Working Paper No. 7777.
- Tinbergen, J. *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*. New York, The Twentieth Century Fund, 1962.
- Wei, S.-J. *Intra-national versus International Trade: How Stubborn are Nations in Global Integration?* Cambridge (Mass.), National Bureau of Economic Research, 1996, NBER Working Paper No. 5531.

Commentaire

Mark Brown
Statistique Canada

DANS SON ÉTUDE, le professeur Coulombe présente une analyse pénétrante de l'effet frontière et de ses conséquences. Dans ce commentaire, je voudrais présenter quelques observations sur les enseignements que l'on peut tirer de cette étude en ajoutant quelques réflexions de mon cru sur les répercussions des travaux publiés sur la frontière et le commerce.

Cette documentation découle du résultat étonnant obtenu par McCallum (1995) montrant que, après avoir neutralisé l'effet de la taille des provinces et des États et de la distance qui les sépare, le commerce interprovincial est environ vingt fois plus important que le commerce transfrontière. Ce résultat est à la fois intéressant et déroutant. Intéressant parce qu'il laisse penser que les frontières constituent une barrière beaucoup plus importante au commerce qu'on ne l'avait réalisé jusque-là. Déroutant parce qu'il est très difficile d'envisager comment les obstacles liés à la politique commerciale (les barrières tarifaires et non tarifaires) et/ou les obstacles 'naturels' au commerce (comme

les différences au niveau des goûts et des institutions) pourraient être à l'origine d'un effet aussi puissant.

L'observation de McCallum a inspiré une lignée croissante d'études où l'on tente à la fois d'expliquer cette énigme et d'évaluer la robustesse du résultat fondamental. Coulombe souligne qu'une série d'études récentes (Anderson et van Wincoop, 2001; Brown, 2003; et Brown et Anderson, 2002) devraient contribuer à déplacer l'accent cette documentation. Plus précisément, ces études révèlent que l'effet frontière est beaucoup moins prononcé lorsqu'on utilise des données et des méthodes différentes. Elles expliquent aussi pourquoi le résultat initial de McCallum est trompeur (sur ce point, voir notamment Anderson et van Wincoop, 2001).

L'un des apports de l'étude de Coulombe est l'analyse détaillée qu'elle offre du modèle théorique d'Anderson et van Wincoop et de ses limites éventuelles. À mon avis, Anderson et van Wincoop nous présentent le meilleur modèle de gravité du commerce issu de la théorie jusqu'à maintenant; ce modèle permet de résoudre de nombreuses questions liées à l'utilisation de l'équation de gravité pour mesurer l'effet frontière. Néanmoins, l'argument présenté par Coulombe, à savoir que le modèle ne tient pas pleinement compte de la topologie et de la densité économiques, est intrigant et traduit les interrogations que suscitent mes propres estimations (Brown, 2003). À tout le moins, cela incite à penser que les études futures sur l'effet frontière devraient viser à vérifier l'influence de la topologie et de la densité économiques. Au-delà de cette question, je suis d'avis que les estimations récentes montrant que la frontière réduit le commerce canado-américain de moitié fournissent une mesure relativement précise de l'effet frontière, du moins pour 1993.

Une limite des études antérieures portant sur l'effet frontière est qu'elles visent une période de temps relativement brève, habituellement une courte période précédant et suivant la mise en œuvre de l'Accord de libre-échange Canada-États-Unis (ALE). La seconde contribution de l'étude de Coulombe est l'estimation de l'effet frontière sur une période beaucoup plus longue (1981-2000). Coulombe montre que le déclin de l'effet frontière documenté ailleurs (par exemple dans Helliwell, 1998) a débuté bien avant la mise en œuvre de l'ALE et s'est poursuivi après 1993, tandis que les autres estimations indiquent qu'il y a eu au moins une pause dans cette tendance baissière.

Ce résultat est étonnant pour deux raisons. Premièrement, les exportations en pourcentage du PIB ont augmenté à un rythme relativement lent avant la mise en œuvre de l'ALE. Par conséquent, nous devrions observer un déclin très limité de l'effet frontière au cours de cette période. Deuxièmement, la part du PIB représentée par les exportations a augmenté rapidement après l'entrée en vigueur de l'ALE. Avec cette hausse, nous devrions constater une accélération du déclin de l'effet frontière. Afin d'expliquer ce résultat, l'auteur

utilise sa courbe en « L » pour montrer que l'effet frontière a diminué avant 1991 parce que la part du PIB représentée par le commerce interprovincial a fléchi. Après 1989, l'effet frontière a diminué parce que la part du PIB représentée par le commerce international a augmenté. Cela fournit une explication partielle de son résultat étonnant qui, lui-même, soulève deux questions.

Premièrement, pourquoi la part du PIB représentée par le commerce interprovincial a-t-elle diminué si rapidement entre 1981 et 1991? Il y a probablement de nombreuses raisons expliquant ce résultat, mais deux me semblent plausibles. Premièrement, la portion non commerciale du PIB a augmenté plus rapidement durant cette période. Deuxièmement, les prix des biens entrant dans le commerce ont diminué par rapport à ceux des biens qui n'entrent pas dans le commerce durant la même période. En tout état de cause, je serais plus enclin à accepter ce résultat si un scénario intuitif permettait de l'expliquer.

Ce qui est presque aussi déroutant est le fait qu'alors que la part du PIB représentée par le commerce international augmentait, la part du commerce interprovincial demeurait constante. L'auteur affirme que cela est possible si, à la faveur d'une augmentation des échanges commerciaux, les régions deviennent plus spécialisées, ce qui permet une hausse de la part du commerce international alors que la part du commerce interprovincial demeure constante. Curieusement, des données récentes indiquent que c'est le contraire qui se serait produit à peu près au même moment. Autrement dit, dans le secteur manufacturier canadien, les économies régionales se sont généralement diversifiées avec le temps (Baldwin et Brown, 2003). Par conséquent, la spécialisation des régions ne peut expliquer ce résultat. Par contre, ce qui pourrait l'expliquer est une spécialisation au niveau des établissements.

Dans une étude récente, Baldwin, Beckstead et Caves (2001) montrent que les établissements canadiens ont progressivement réduit la diversité de leurs produits et que ce processus s'est accéléré après l'entrée en vigueur de l'ALE. Cela signifie qu'il pourrait y avoir eu une spécialisation accrue au niveau des produits parmi les provinces plutôt qu'une spécialisation au niveau de l'industrie, et cela expliquerait la forme de la courbe en « L » après 1991. Néanmoins, en l'absence d'une analyse plus approfondie, cette explication demeure hypothétique.

Enfin, je voudrais conclure ce commentaire en abordant deux autres points. Premièrement, il reste encore à voir si nous nous approchons du point où la frontière n'aura plus aucune importance. Certes, les données présentées dans l'étude de Coulombe incitent à penser que l'effet frontière a diminué depuis 1993. Étant donné que l'effet frontière est lié positivement aux barrières tarifaires et non tarifaires (Brown et Anderson, 2002), l'abolition de ces barrières durant la dernière décennie signifie probablement que nous approchons d'un niveau de commerce traduisant les obstacles « naturels » au commerce et les

coûts de transaction supplémentaires associés au fait d'avoir une monnaie canadienne distincte. À tout événement, nous avons besoin d'estimations plus directes de l'effet frontière basées sur les échanges inter-États comme cadre de référence pour tirer des conclusions robustes sur cette question.

Deuxièmement, il a été démontré que l'organisation spatiale de la production peut avoir une incidence significative sur l'intensité du commerce dans l'espace et, partant, sur les estimations de l'effet frontière. Le contraire pourrait aussi être vrai. Comme les barrières au commerce ont perdu de l'importance, les marchés accessibles aux entreprises des régions du Canada ont changé. Des endroits qui ont peut-être déjà occupé une place relativement centrale sur le marché canadien peuvent se retrouver en périphérie dans le contexte du marché nord-américain. De même, des endroits qui paraissaient autrefois relativement éloignés des principaux marchés canadiens peuvent maintenant avoir accès à d'importants marchés de l'autre côté de la frontière. La réduction des barrières au commerce pourrait avoir influé sur les choix de localisation des entreprises, en favorisant les emplacements au Canada où le marché nord-américain est le plus accessible. L'expansion des échanges commerciaux pourrait ainsi avoir changé la structure spatiale de l'économie canadienne.

BIBLIOGRAPHIE

- Anderson, J.E., et E. van Wincoop. *Gravity with Gravitas: A Solution to the Border Puzzle*, National Bureau of Economic Research, 2001, NBER Working Paper No. 8079.
- Baldwin, J.R., D. Beckstead et R. Caves. *Changements observés au niveau de la diversification des entreprises du secteur canadien de la fabrication (de 1973 à 1997) : Vers la spécialisation*, Ottawa, Statistique Canada, Direction des études analytiques, 2001, Document de recherche n° 179.
- Baldwin, J.R., et W.M. Brown. *Volatilité de l'emploi au niveau régional dans le secteur canadien de la fabrication : les effets de la spécialisation et du commerce*, Ottawa, Statistique Canada, Direction des études analytiques, 2003, Document de recherche en analyse économique n° 5.
- Brown, W.M. *Vaincre les distances, vaincre les frontières : comparaison des échanges régionaux en Amérique du Nord*, Ottawa, Statistique Canada, Direction des études analytiques, 2003, Document de recherche en analyse économique n° 8.
- Brown, W.M., et W.P. Anderson. « Spatial Markets and the Potential for Economic Integration Between Canadian and U.S. Regions », *Papers in Regional Science*, vol. 81, n° 1 (2002), p. 99-120.
- Helliwell, J.F. *How Much Do National Borders Matter?*, Washington (D.C.), Brookings Institution Press, 1998.
- McCallum, J. « National Borders Matter: Canada-U.S. Regional Trade Patterns », *American Economic Review*, vol. 85, n° 3 (1995), p. 615-623.

