

Al.1
4
980

Université de Montréal
Faculté des Arts et des Sciences
Département des Sciences Économiques

CENTRE DE DOCUMENTATION
MAR. 2005
SCIENCE ÉCONOMIQUES U DE M

Sujet de recherche :

Les théories des avantages comparés expliquent-elles le
commerce entre Pays de l'ALENA?

Rapport de recherche présenté par **NOUOKAM WAKAM Carine**

Sous la direction du professeur : **Leonard DUDLEY**

Lecteur : **Benoît PERRON**

Mars 2005

Remerciements

Dans la réalisation de ce rapport, je suis entièrement redevable à :

- JESUS-CHRIST notre SEIGNEUR de la grâce, la force et la persévérance qu'il m'a donné pour cheminer jusqu'ici ce travail.
- ma famille et particulièrement mes parents Mr et Mme WAKAM jean, mes sœurs EVA, CHARLOTTE, et SOLANGE qui ont contribué en grande partie au succès de mes études.
- Mr Leonard DUDLEY mon directeur de recherche pour son soutien inconditionnel et la patience qu'il a eu à m'encadrer tout au long de ce travail.
- le professeur Benoît PERRON pour ses nombreuses remarques, ses critiques et conseils.
- le corps enseignant de la faculté des Sciences Economiques de l'Université de Montréal en particulier à Lyne Racine pour sa compréhension et son aide dans mon cursus académique à l'Université de Montréal
- mes amis « chercheurs » Hasina RASATA,, Koffi Kpelitse AHOTO, Antoinette OUATTARA,, Lesly METTELUS et Ali FAKIH, pour leurs diverses aides à différentes phases de mon travail
- mes familles spirituelles de Montréal, et de Yaoundé, qui ont toujours été disponibles en temps et zèle pour m'encourager et me soutenir par la prière et les conseils. je pense particulièrement à dimitri Ngueyem, gisele Woguia,, lionelle Kezeuta, wilscar Mbango, cyrille Kom et arnaud Tangang.
- Tous ceux qui ont été oublié, et dont le nom ne figure pas sur cette page, je dis Merci et que DIEU vous Bénisse.

Sommaire

Depuis 25ans, il y'a deux explications qui se concurrencent pour justifier la nature des échanges à savoir, la théorie Hecksher-Ohlin (1933) et la théorie Helpman et Krugman (1985). Récemment Evenett et Keller (2002) ont utilisé le modèle de gravité pour vérifier l'importance relative de ces deux approches. Nous reprenons le même exercice mais à l'intérieur d'une zone de commerce préférentiel où les barrières tarifaires et non tarifaires diminuent en importance.

L'objectif de ce rapport de recherche est d'utiliser la spécification emboîtée de Evenett et Keller (2002) pour les pays de l'ALENA dans le but d'observer la direction des échanges bilatéraux entre ces trois pays. Arriver à conclure si ces derniers sont du type Hecksher -Ohlin (1933) ou Helpman et Krugman (1985).

Evenett et Keller (2002) proposent une segmentation particulière en utilisant l'indice de Grubel-Lloyd (1975) pour appliquer le modèle de gravité en situation de concurrence imparfaite et concluent qu'il se vérifie bien pour les pays développés et lorsque le commerce intra -sectoriel est abondant dans l'industrie. Nous vérifions cette nouvelle philosophie avec les pays de l'ALENA pour savoir réellement ce qui se cache derrière leurs flux de commerce Hecksher- Ohlin ou Helpman et Krugman.?

A partir des données réelles sur les importations de cinq années (1990-1998) des pays de l'ALENA, après segmentations de celles-ci en indices de Grubel-Lloyd hauts et bas, estimations par les moindres carrés ordinaires des données en panels, on constate bien que la théorie de Evenett et Keller concernant les pays de l'ALENA se vérifie pour les industries où l'indice de Grubel est supérieur à 0.55 mais aussi dans celles où il est inférieur à 0.55. D'où les deux théories expliquent en partie le commerce dans l'ALENA. Notons que d'une part, si les coefficients estimés de l'échantillon avec l'indice bas de Grubel-Lloyd sont significatifs alors le modèle de Hecksher-Ohlin s'applique aux flux commerciaux entre les pays de l'ALENA. D'autre part, si les coefficients estimés de l'échantillon avec de l'indice haut de Grubel-Lloyd sont significatifs alors les échanges commerciaux entre les Etats-Unis, le Canada et le Mexique peuvent être expliqués en partie par l'existence des économies d'échelle dans le processus de production des produits échangés.

TABLE DES MATIERES

Sommaire	ii
Table des matières	iii
Liste des tableaux	iv
Introduction	1
I- INFORMATIONS PERTINENTES	2
I-1 Fondements théoriques des modèles de gravité	4
I-2 Fonctions, formules et débats	5
II- RECENSION DES ÉTUDES ANTÉRIEURES	7
II-1 Anne Krueger (2000)	7
II-2 Evenett et Keller (2002)	8
II-3 John Haveman et David Hummels (2004)	13
III-RAPPELS DES THÉORIES MISES EN EXERGUE	13
III-1 Théorie de Hecsher Ohlin	13
III-2 Théorie de Helpman et krugman	14
III-3 Spécification emboîtée de Evenett et Keller	15
III-4 Modèle spécifié pour les estimations empiriques	15
IV- CADRE EMPIRIQUE DE L'ETUDE	16
IV-1 De la source et de la structure des données	16
IV-2 Résultats empiriques	19
IV-3 Interprétation	21
Conclusion	23
Annexes	24
Références Bibliographiques	27

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Indice de Grubel-Lloyd	18
Tableau 2: Résultats de l'estimation par secteurs industriels	19
Tableau 3: Résultats de l'estimation par année	20

Introduction

Le Canada, les États-Unis et le Mexique ont en janvier 1994, lancé l'Accord de libre-échange Nord-Américain (ALENA) et formé ainsi la plus vaste zone de libre-échange du monde¹. Cet accord de libre échange Nord-Américain a des conséquences importantes pour l'économie de chacun de ces pays et suscite beaucoup d'intérêts pour les chercheurs; parce que implique des changements importants dans les échanges commerciaux entre les trois pays signataires de l'accord. Il est donc prioritaire pour chacun de ces derniers de rechercher l'évidence d'un effet augmentant ses échanges avec le partenaire.

Nous savons par ailleurs que le modèle de gravité lui, a été et reste jusqu'ici l'outil le plus approprié pour expliquer le phénomène de flux de commerce bilatéraux entre pays. Nous allons l'utiliser mais avec une nuance particulière à partir de la théorie de Evenett et Keller (2002) c'est-à-dire que nous allons en premier déterminer des coefficients dits de Grubel-Lloyd (1975) avant de segmenter nos industries en deux groupes et appliquer la gravité.

Pour la réalisation de cette étude, nous allons dans un premier temps relever les informations pertinentes et fondements théoriques sur le modèle de gravité. Dans un deuxième temps, nous procéderons à une brève revue des principales études empiriques effectuées sur le sujet afin de rappeler leurs conclusions, ce qui nous permettra de mieux établir le cadre actuel de la question. Dans la troisième partie, nous ferons un rappel de ce qu'est la théorie de Hecksher Ohlin (1933) et Helpman et Krugman (1985), une présentation de la spécification emboîtée et son application dans l'Alena. Enfin, la section quatre traitera des résultats empiriques et tests ce qui permettra de tirer les conclusions appropriées. Nous mènerons notre étude à partir des données réelles sur la période 1990-1998 incluant 6 flux de commerce entre pays de l'ALENA pour 10 secteurs industriels.

¹ MAECI: ministère des affaires étrangères et du commerce international
<http://www.dfait-maeci.gc.ca/nafta-alena/menu-fr.asp>

I - Informations pertinentes

Le Canada, les États-Unis et le Mexique sont trois grands pays du point de vue territorial. Les deux premiers partagent une frontière très large s'établissant sur environ 6400 kilomètres et ont une économie très liée.

Selon Howard Wall (2002) de la Federal Reserve Bank of St-Louis, en 1999, les exportations canadiennes vers les États-Unis se chiffraient à 286 milliards \$ ca, soit 87% des exportations totales de marchandises du Canada et 19% des importations totales des États-Unis. Pour la même année, les importations Canadiennes en provenance des États-Unis représentaient 215 milliards \$ ca, soit 66% du total des importations Canadiennes et 23% des exportations totales des États-Unis. Ces échanges constituent le plus grand volume de flux commerciaux entre deux pays au monde.

Le Mexique et le Canada s'échangent 32% de leurs produits chimiques et 22% de leur secteur produits finis et tabac. Le secteur des biens du Mexique compte pour 81% Selon les données de l'OMC (Organisation Mondiale du Commerce) le commerce extérieur Mexicain de biens et services s'élève à 366 milliards de dollars américains pour l'année 2002, soit 173 milliards de dollars pour les exportations et 193 milliards pour les importations, ce qui représente 1,5 fois le commerce extérieur (international et interprovincial) de biens et services du Québec.

Le secteur des biens domine largement le commerce extérieur du Mexique puisqu'il est responsable de 92 % des échanges commerciaux du pays, autant au niveau des exportations que des importations. Le commerce international du Mexique est en fait davantage axé sur les biens qu'ailleurs dans le monde. Dans l'ensemble du commerce mondial, le secteur des biens compte pour 81 % des échanges commerciaux et le secteur des services, pour 19 %.

Le Mexique et les États-Unis ont une frontière de 3141km et ont de même une économie liée. Le Canada aussi a des échanges considérables avec le Mexique, bien qu'il n'existe pas réellement de frontière entre eux.

Le Canada se retrouve dans le peloton de tête des partenaires commerciaux du Mexique, si l'on fait exception des États-Unis. En 2000, il reçoit 4,5 % des exportations Mexicaines de biens, ce qui en fait le second marché à l'exportation du Mexique après les États-Unis. Il est par ailleurs le quatrième pays fournisseur sur le marché Mexicain des biens, avec une part de marché de 2,4 %. Il n'est devancé que par les États-Unis, le Japon et l'Allemagne. Aucun pays, à l'exception des États-Unis, n'a une part du marché Mexicain supérieure à 4 %.

Les principaux produits exportés du Mexique sont les véhicules routiers, le pétrole brut, les machines et appareils électriques et l'équipement de télécommunication. Quant aux principaux produits importés, ce sont également les machines et les appareils électriques, les véhicules routiers et l'équipement de télécommunication.

Les graphiques en annexe pages (24,25,26) illustrent bien les flux de commerce bilatéraux entre ces trois pays selon l'indice de Grubel-Lloyd en vue d'illustrer ce qui a été dit plus haut pour démontrer l'importance du commerce intra sectoriel par industries entre ces pays.

L'indice de Grubel-Lloyd relatif à la catégorie (g) des importations des pays i et j

s'exprime de la manière suivante : $GL^{ij} = 1 - \frac{\sum_g |M_g^{ij} - M_g^{ji}|}{\sum_g (M_g^{ij} + M_g^{ji})}$, $0 \leq GL^{ij} \leq 1$ où

M_g^{ij} représente les importations des produits d'une catégorie d'industrie g par le pays i en provenance du pays j

M_g^{ji} : représente les importations des produits d'une catégorie d'industrie g par le pays j en provenance du pays i.

Cet indice mesure la proportion du commerce intra sectoriel dans le commerce brut et varie entre 0 et 1. Si à l'extrême, on a $M_g^{ij} = 0$ et $M_g^{ji} = 0$, il n'y a pas de flux de

commerce entre le pays i et le pays j et $GL^{ij}=0$ par contre, à l'autre extrême, si $M_g^{ij}=M_g^{ji}$, le flux de commerce entre les pays i et j est maximal et $GL^{ij}=1$.

I -1 FONDEMENTS THEORIQUES DES MODELES DE GRAVITE

Historiquement, les modèles de gravité ont vu le jour en 1860 avec H.Carey qui appliqua pour la première fois le principe de la physique de Newton aux études des sciences sociales. Avec le temps, ces modèles sont devenus très utilisés pour leurs succès empiriques dans l'explication des phénomènes de nature différente tels les flux interrégionaux et internationaux de consommateurs, les flux des malades dans les hôpitaux, la migration de la main d'œuvre, l'intégration économique et en particulier le commerce international. Les modèles de gravité ont été déduits intuitivement pour analyser les flux d'échanges bilatéraux entre pays.

En économie internationale, ils établissent que les flux de marchandises entre deux pays sont une fonction croissante de leur taille (mesuré par le revenu de chaque pays) et décroissante des coûts de transport qu'implique le trajet entre les endroits (prise en compte par la distance séparant les deux pays en question).

L'intérêt de son application au départ a été d'estimer les impacts de différentes mesures de politiques que les gouvernements pouvaient être amenés à prendre notamment la constitution de groupes régionaux de commerce, les unions monétaires, la formation des blocs pour des raisons politiques et stratégiques et différents types de distorsions. Retenons sommairement que les modèles de gravité :

- expliquent une proportion importante de la variation du commerce global entre pays
- captent au moins indirectement les régularités empiriques qui échappent aux modèles traditionnels (anciens)
- visent à expliquer le volume des échanges entre deux pays.

I-2 FORMULE DU MODÈLE DE GRAVITÉ

Dans les études empiriques, plusieurs variantes des modèles de gravité ont été utilisées selon l'orientation des études. Nous allons passer en revue différents modèles utilisés ainsi que les débats effectués jusqu'ici sur le dit modèle afin de justifier le modèle retenu pour notre étude.

Le commerce bilatéral est considéré comme une fonction linéaire de la puissance économique des pays, de leur richesse et de la proximité géographique. Timbergen (1962) a proposé le modèle de gravité suivant :

$$M_{ij} = \alpha_0 \frac{y_i y_j}{y^w} + \varepsilon_{ij}$$

M_{ij} est la valeur des flux d'échanges entre les pays i et j . Y_i (Y_j) est le produit intérieur brut nominal du pays i (respectivement j), Y^w est la somme du PIB des trois pays et ε_{ij} un vecteur de facteurs introduisant la résistance aux échanges entre les pays, tel que la distance entre i et j , la somme des importations et exportations entre i et j , l'existence d'accords entre les pays.

Les fondements théoriques de ces modèles se sont progressivement développés grâce aux travaux de Linneman (1966), Leamer (1970, 1974), Anderson (1979), Bergstrand (1985 et 1989), Deardorff (1995), et Evenett et Keller (1998).

Leamer (1970) a trouvé une explication physique pour le modèle de gravité, en assimilant l'échange international au phénomène de l'attraction universelle, où les forces d'attraction sont une fonction croissante de la taille et décroissante de la distance qui sépare les planètes (ici la force est la richesse des pays).

Anderson (1979), a pour sa part donné une généralisation de l'équation de gravité en apportant un fondement théorique. Pour cela, il suppose que chaque pays est spécialisé dans la production d'un seul bien pour lequel il est le mieux doté par rapport aux autres pays (en se basant sur la théorie d'Heckscher-Ohlin,). De plus, il suppose que les

préférences des consommateurs sont homothétiques et identiques à travers les pays et elles sont de type Cobb-Douglas.

DÉBATS SUR LE MODÈLE DE GRAVITÉ:

Bergstrand (1985), a fortement critiqué le modèle de gravité de Linnemann (1966), à cause de l'absence des prix dans le modèle, justifié par le fait que les prix s'ajustent pour égaliser l'offre à la demande. La justification théorique de Bergstrand (1989) est inspirée du modèle d'équilibre général de l'échange mondial dérivé de la maximisation des fonctions d'utilité et de profit. Comme dans Anderson, Bergstrand a utilisé des préférences de type CES et il a déduit une équation de l'échange bilatéral qui inclut les indices des prix. En approximant ces indices de prix par les déflateurs de PIB, on obtient un modèle de gravité.

À partir d'un modèle d'Hecksher-Ohlin où on supposait une différenciation de la production à travers les firmes plutôt qu'à travers les pays, Bergstrand (1990) a développé une autre version de l'équation de gravité similaire à celle qui a été développée en 1985.

Deardorff (1995), comme Anderson et Bergstrand, a analysé les échanges bilatéraux à partir du modèle Hecksher-Ohlin. Ce dernier a déduit que dans le cadre du libre échange, où il n'existe pas de barrières pour la circulation des biens entre les pays, les échanges peuvent être modélisés par l'équation de gravité si les préférences des consommateurs sont homothétiques et identiques, ou si les offres et les demandes de produits entre pays ne sont pas corrélées (lorsqu'ils sont corrélés on s'écarte de l'équation de gravité). De même, Deardorff a supposé que lorsque les barrières existent, elles sont strictement positives pour toutes les transactions internationales.

FONCTIONS :

Dans la littérature récente, on trouve plusieurs autres applications des modèles de gravité pour analyser les échanges entre pays. Ces travaux sont marqués par leurs succès empiriques; à titre d'exemple, citons les travaux de Sanso, Cuairon et Sanz (1989), ces derniers ont utilisé un modèle de gravité de type Box-Cox pour analyser les échanges entre pays de l'OCDE.

Festoc (1997) a utilisé le modèle de gravité (modèle de Bergstrand) pour analyser les échanges entre les pays de l'Union Européenne et les pays de l'Europe de l'Est et Orientale.

Portes et Rey (1999) ont construit un modèle de gravité pour analyser les échanges des flux de capitaux entre quatorze pays européens; ils ont intégré dans le modèle des variables qui permettent d'exprimer l'information de transmission, l'asymétrie d'information entre les investisseurs locaux et étrangers, et l'efficacité des transactions.

II- Recension des Études Antérieures

Les trois auteurs suivants sont ceux qui ont attirés notre attention parmi les nombreux qui ont testés le modèle de gravité tout simplement parce que ces derniers l'ont fait à partir soit d'une spécification donnée qui s'est révélée satisfaisante pour tester le modèle de gravité en situation de concurrence imparfaite, soit encore parce qu'ils ont testé le dit modèle dans l'ALENA mais avec une autre spécification.

II-1 ANNE KRUEGER (2000)

Elle est jusqu'ici, la seule à avoir fait une vérification empirique du modèle de gravité dans l'ALENA, mais sans une considération particulière de la théorie sous-jacente et a constaté que le modèle fonctionnait bien dans une situation de concurrence parfaite c'est à dire dans un monde de Heckscher Ohlin elle a appliquée la spécification classique du modèle et estimée en utilisant les MCO (Moindres Carrés Ordinaires) que le modèle de gravité fonctionnait bien pour les pays de l'ALENA. De ses estimations, ressortent des

coefficients tous significatifs et la conclusion selon laquelle, pour le cas de l'ALENA, c'est le Mexique qui bénéficie le plus de cette entente car elle lui a généré une création et non un détournement c'est à dire que sa balance commerciale s'est améliorée et est devenue excédentaire. Par contre le Canada lui, a régressé dans ses exportations vers les Etats-Unis cédant place au Mexique.

II-2 EVENETT ET KELLER (2002)

Depuis Anderson (1979), il était reconnu que l'équation de gravité peut être dérivée à partir des différents modèles dont la caractéristique commune est l'hypothèse de spécialisation parfaite : chaque bien est produit seulement dans un pays. Evenett et Keller (2002) ont pris comme défi de déterminer laquelle des théories de commerce international explique le succès de l'équation de gravité en utilisant des données réelles.

Dans le monde de Heckscher-Ohlin avec rendements constants à l'échelle, seule une différence assez large dans les proportions des facteurs entre les partenaires commerciaux génère la spécialisation parfaite. Par contre, quand la spécialisation résulte des rendements croissants à l'échelle, la prédiction de l'équation de gravité peut être obtenue même en absence des différences dans les proportions de facteurs.

Ces modèles prédisent différents types de commerce : dans le modèle de Heckscher-Ohlin, le commerce est le résultat exclusif des échanges des biens produits avec des intensités factorielles différentes. Pourtant, pour le modèle basé sur les rendements croissants à l'échelle, une partie ou éventuellement la totalité du commerce est intra sectorielle.

Evenett et Keller (2002) ont trouvé que la spécialisation parfaite due à des différences dans les proportions factorielles ne peut guère expliquer le succès de l'équation de gravité. En outre, le modèle basé sur les rendements croissants à l'échelle performe légèrement mieux que celui de Heckscher-Ohlin. Leurs résultats suggèrent que les

modèles avec spécialisation parfaite prédisent une proportionnalité stricte entre le commerce et le PIB. De plus, ces résultats surestiment le volume du commerce comparativement à ce qu'on observe à grande échelle. Ces résultats confortent la nécessité de considérer les modèles de commerce dans lesquels la production est imparfaitement spécialisée.

La première contribution de Evenett et Keller (2002) réside sur l'évaluation de l'équation de gravité basée sur la spécialisation imparfaite de la production. Les modèles avec la spécialisation imparfaite présentés par les deux auteurs prédisent un facteur de proportionnalité du commerce avec le PIB inférieur à un. En prédisant un niveau inférieur de commerce, toutes choses étant égales par ailleurs, ces modèles sont, a priori, des meilleurs candidats pour expliquer la réalité. Notons aussi que, le degré de spécialisation, dans ces modèles, est fonction de l'abondance relative.

Evenett et Keller (2002) ont conclu que le commerce entre les pays industrialisés peut être partiellement capturé par un modèle combinant le commerce généré par la spécialisation parfaite des biens différenciés et des biens homogènes. En outre, le commerce entre les pays en développement et les pays développés peut être assez bien expliqué par un modèle de Heckscher-Ohlin avec spécialisation imparfaite des biens homogènes.

Notons de plus que le travail de Evenett et Keller (2002) tient compte des deux principales contributions empiriques concernant les modèles basés sur les rendements croissants à l'échelle à savoir la contribution de Helpman et Krugman (1985) et celle de Hummels et Levinsohn (1995). Evenett et Keller (2002) suggèrent que Helpman et Krugman obtiennent leur résultat parce que le commerce basé sur les rendements croissants à l'échelle est important entre les pays de l'OCDE, tandis que Hummels et Levinsohn trouvent une corrélation similaire entre les pays non membres de l'OCDE à cause de la spécialisation suite à des différences dans les proportions factorielles. En effet, leurs résultats insistent sur l'importance à la fois de l'abondance relative des facteurs et les rendements croissants à l'échelle comme déterminants de l'étendue de la

spécialisation et du commerce international, avec leur importance relative dépendant de l'échantillon en question.

Evenett et Keller (2002) ont montré que dépendamment de la théorie du commerce international et la nature de la spécialisation dans la production mises en exergue, la spécification de l'équation de gravité varie. Ainsi, dans le cas de la spécialisation parfaite dans chaque variété, par exemple, le modèle avec rendements croissants à l'échelle implique que le volume de l'importation du pays i venant du pays j , notée M^{ij} , est donnée

$$\text{par } M^{ij} = \frac{Y^i Y^j}{Y^w} \quad (1).$$

Les importations sont ici strictement proportionnelles au PIB. Notons par exemple le cas où il y a deux pays $c = i, j$ et deux biens $g = X, Z$. Les deux biens sont différenciés avec plusieurs variétés, qui sont produites avec la même technologie à rendements d'échelle croissants. Les consommateurs valorisent chaque variété. Ainsi, chaque pays demandera toutes variétés produites à l'étranger étant donné la part de son PIB sur le PIB mondial.

Cette prédiction de gravité est généralisable sur le cas où les biens échangeables sont une proportion λ , $0 \leq \lambda \leq 1$, du PIB qui est commune pour tous les pays $M^{ij} = \lambda \frac{Y^i Y^j}{Y^w}$.

L'équation (1) est très générale. Dès lors, la dérivation de cette dernière ne requiert aucune hypothèse sur la péréquation des prix, sur les proportions des dotations des facteurs entre pays, sur les intensités factorielles dans la production des biens X et Z , ou même sur le nombre de secteurs, de facteurs et de pays. En outre, l'équation (1) tient même en présence de la spécialisation parfaite en équilibre où tous les consommateurs font face aux mêmes prix des biens et des préférences identiques et homothétiques, et le commerce est balancé. De même, quand les différences dans les dotations factorielles sont assez larges entre pays, la spécialisation parfaite peut résulter. C'est ainsi qu'un modèle Heckscher-Ohlin peut générer l'équation de gravité (1).

Evenett et Keller (2002) ont utilisé l'indice proposé par Grubel et Lloyd (1975) pour identifier le modèle. En effet, cet indice sert à identifier l'importance du commerce intra

sectoriel (due à l'existence des rendements croissants à l'échelle et de la différenciation des produits) où chaque pays importe et exporte simultanément des variétés d'un produit particulier. L'indice, GL^{ij} , mesure la part du commerce intra sectoriel dans le commerce

$$\text{total : } GL^{ij} = 1 - \left[\frac{\sum_g |M_g^{ij} - M_g^{ji}|}{\sum_g (M_g^{ij} + M_g^{ji})} \right], \quad 0 \leq GL^{ij} \leq 1.$$

Dans le cas extrême où tous les biens g sont exportés ou importés (aucun commerce intra sectoriel), l'indice de Grubel Lloyd peut être égal à zéro, par contre il est égal à un dans le cas où les importations et les exportations d'un pays sont égales (échange purement intra sectoriel).

Dans leurs études empiriques, Evenett et Keller ont estimé par la méthode des moindres carrés généralisés la régression suivante $M_v^{ij} = \alpha_v \frac{Y_v^{ij} Y_v^{ji}}{Y^w} + \varepsilon_v^{ij}$ pour chaque valeur de v étant le nombre de classe regroupant un certains nombre d'observations fonction de l'importance des différences dans les proportions factorielles : exemple, si le coefficient est moindre $v=1$ et s'il est élevé, $v=5$

Avec 2.870 observations issues de 58 pays, une première segmentation a été élaborée dépendamment du niveau de la différence de proportion du commerce intra sectoriel entre industrie et on a fait face à deux séries divisées chacune en indice haut et bas.

Dans la première série, on a 630 observations pour l'indice haut et 2.240 pour l'indice bas; Soient 448 observations par classes sachant que nous avons 5 classes représentées par $v=1 \dots 5$

L'estimation s'est faite suivant deux modèles. Celui qui nous intéresse est celui de la spécialisation parfaite (Hecksher Ohlin) l'autre étant selon la théorie de Helpman et Krugman ou spécialisation imparfaite.

RÉSULTATS :

Ils sont clairement présentés dans la table 3 de la page 296 (article de Evenett et Keller cité plus haut) on observe les 5 classes et selon chacun des niveaux d'indice (haut ou bas), on a le résultat de la régression

L'indice haut avec 630 observations présente un coefficient $\alpha = 0.139$ est la valeur du dit coefficient la plus élevée ($v=3$)
 $\alpha = 0.016$ est celle la plus basse ($v=1$)

L'indice bas quant à lui a 2240 observations et ses coefficients les plus hauts et bas sont respectivement : $\alpha = 0.047$ et 0.039 .

La conclusion élaborée par nos auteurs n'est rien d'autre que la suivante : « Le résultat principal de notre analyse est jusqu'ici que les modèles de la spécialisation parfaite ne semblent pas être importants en expliquant le succès de l'équation de gravité » Ils ont conclu que les modèles développés à partir de la théorie d'Hecksher-Ohlin ne sont valables que dans le cadre d'un échange inter-industriel (spécialisation parfaite qui est peu probable) tandis que lorsqu'il s'agit d'un échange intra-industriel, il faut analyser les échanges à partir de la théorie des rendements d'échelle croissants.

« La spécification complète peut résulter de la différenciation de produit ou de grandes différences dans des dotations de facteurs dans un monde Hecksher-ohlin.»

A partir de ces deux théories, Evenett et Keller ont prouvé les succès empiriques des modèles de gravité, ils ont démontré que les rendements croissants sont la cause importante pour une spécialisation parfaite de production et que l'équation de gravité ne peut s'appliquer que pour les pays développés. On pourrait dire qu'ils utilisent les informations sur l'ampleur du commerce intra sectoriel et sur les différences de dotations de facteurs pour expliquer l'équation de gravité.

II-3 JOHN HAVEMAN ET DAVID HUMMELS (2004)

Ils examinent comment fonctionnent l'équation de gravité et les implications de son usage. Comme relation statique, elle peut être produite à partir d'un modèle avec spécification incomplète et coûts de transaction ; ils font une analyse de la prédominance de valeur zéro dans les commerces bilatéraux et concluent que les raisons pour lesquelles l'équation de gravité fonctionne ont un impact sur la façon de l'interpréter, de l'utiliser et sur la nôtre de concevoir le commerce bilatéral.

Dans leur article « Hypothèses alternatives et volume du commerce : équation de gravité et étendue de la spécialisation » (2004) ils font une analyse beaucoup plus théorique pour tenter de mieux expliquer les conditions dans lesquelles la dite équation de gravité tient lieu. Ils soulignent quelques perspicacités dans l'ampleur, le niveau de la spécialisation du fait des équations de gravité ne peuvent être considérées comme résultant uniquement de la spécialisation complète et que l'évidence de corollaire (zéros, niveaux commerciaux) est fortement problématique pour les modèles complets de spécialisation.

III- Rappel des théories mises en exergue

III-1 THÉORIE DE HECKSHER OHLIN (1933)

Le volume et la direction des échanges sont déterminés par l'abondance relative des facteurs de productions, un pays exportera des biens intensifs en son facteur abondant et importera des biens intensifs en son facteur rare. Ceci n'est applicable que dans un monde de spécialisation complète toutes choses égales par ailleurs et en présence de biens homogènes c'est à dire lorsqu' il y a commerce intersectoriel.

Selon la théorie de Hecksher-Ohlin, dans le commerce entre partenaires de l'ALENA, le Mexique fort d'une abondante main-d'œuvre non qualifiée devrait exporter des biens à forte intensité de main d'œuvre vers le Canada et les Etats-Unis tous deux pays dont les forces résident dans le capital et la main d'œuvre qualifiée.

Le Canada et les Etats-Unis devraient se spécialiser dans la production des biens intensifs en main d'œuvre qualifiée et importer des biens intensifs en main d'œuvre non qualifiée du Mexique.

III-2 THÉORIE DE HELPMAN ET KRUGMAN (1985)

Lorsqu'il y a commerce intrasectoriel, en présence d'économie d'échelle, et de produits différenciés, le volume du commerce est une fonction décroissante des différences de tailles entre pays, d'abondance relative de facteurs de production.

Les marchés n'étant pas toujours complets ou équilibrés et avec l'évidence d'une concurrence imparfaite, on assiste à une non spécialisation des pays ou à une spécialisation incomplète dans la production de certains biens. C'est pourquoi on constate la présence d'un commerce intra sectoriel entre pays. L'ALENA dans ses clauses régulent les échanges entre pays membres pour faire participer tous et surtout pour favoriser l'augmentation des exportations dans la nation la plus pauvre au détriment de la plus riche dans ce cas nous avons le Mexique qui, depuis la signature de l'accord a augmenté considérablement son niveau de commerce. Passant de 7% à 11% le niveau de son PIB². La dite augmentation du commerce Mexicain est attribuable à une forte interaction bilatérale entre son processus de libéralisation du commerce et une augmentation de sa productivité.

De ce fait, ce dernier étant le moins développé parmi les pays de l'ALENA, gagne d'importantes parts de marché tant au Canada qu'aux Etats-unis d'où Sawchuk et Sydor (2001) d'affirmer que « le Canada perd du terrain face au Mexique dans le marché Américain depuis 1990 signature de l'ALENA.»

²MAECI : ministère des affaires étrangères et du commerce international
<http://www.dfait-maeci.gc.ca/nafta-alena/menu-fr.asp>

III-3 SPÉCIFICATION EMBOÎTÉE DE EVENETT ET KELLER (2002)

Leur spécification emboîtée repose sur la division des pays échantillonnés selon l'importance du commerce intra sectoriel selon l'indice de Grubel avant de faire l'estimation.

L'indice de Grubel est alors calculé pour chacun des pays afin de mesurer le volume des flux de commerce entre différents couples de pays lorsque l'indice est >0.05 cela se traduit par les biens différenciés c'est à dire un monde de Helpman et Krugman (1985), lorsque l'indice est <0.05 on a des biens homogènes et nous sommes dans un monde de Hecksher- Ohlin (1933)

III-4 MODÈLE SPÉCIFIÉ POUR LES ESTIMATIONS EMPIRIQUES

Description formalisée de la démarche suivie :

- collecte du volume des importations des trois pays à partir du compendium de l'OCDE 2002-2
- choix des secteurs les plus importants (secteurs de base).calcul de l'indice de Grubel Lloyd par industries
- répartition des flux de commerce selon l'importance du commerce intra sectoriel. le critère de répartition de l'indice Grubell-Lloyd est 0.55 parce que n'ayant pas assez d'observations, l'utilisation du même critère (0.05) que Evenett et Keller (2002) n'aurait pas permis de faire aisement les estimations appropriées.
- estimations et interprétations
- conclusion : réponse à la question de savoir si le commerce dans l'ALENA est bien du type Hecksher Ohlin ou Helpman et Krugman.

Nous utiliserons pour les tests empiriques de cette étude l'estimation en panel d'un modèle de gravité, appliqué sur des importations Canadiennes, Américaines et

Mexicaines. Les écarts-types robustes vont être reportés dans les tableaux 2 et 3 des pages 19 et 20 (ceux-ci ont été faits pour prévenir contre la présence d'hétéroscédasticité).

Dans la section qui suit, nous allons présenter en détail les données utilisées et préciser leurs sources; ensuite nous procéderons aux tests statistiques nécessaires à l'utilisation des données et enfin nous justifierons la méthode d'estimation économétrique appropriée dans ce contexte.

IV- Cadre empirique de l'étude

IV-1 DE LA SOURCE ET DE LA STRUCTURE DES DONNÉES

Pour les estimations qui suivent, nous avons utilisé les données sur les importations des trois pays de l'ALENA, données tirées du CD rom «compendium de L'OCDE 2002-2 » pour les années 1981-1998. Nous avons retenu dix industries pour chacune des cinq années et avons six flux de commerce soit un total de 30 indices.

Les données concernent uniquement les importations des pays de l'ALENA entre eux. L'indice de Grubel et Lloyd (1975) calculé pour la mesure du volume du commerce intra sectoriel entre deux pays servira à répartir les pays en deux selon Grubel -Lloyd élevé ou Grubel -Lloyd bas.

Une variable dichotomique « dummy » est émise et prend pour valeurs 1 s'il existe une frontière entre le pays i et le pays j et prend la valeur 0 s'il n'y a pas de frontière entre i et j mais n'a pas vraiment d'effet puisque n'influence pas vraiment nos résultats par rapport au modèle de notre équation du modèle de gravité.

Il est donc question de voir si l'équation de gravité fonctionne mieux pour les industries avec un niveau de commerce intra sectoriel élevé ou non. L'estimation sera faite avec supposition qu'il y a concurrence imparfaite.

ou sont ces résultats?

Les valeurs du PIB de chacun des trois pays sont tirées de l'annuaire 2000 Statistiques Financières Internationales : Fond monétaire International. Le logiciel employé pour les régressions est Stata 8.0 et les commandes employées d'après le livre de Wooldridge Jeffrey, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, Cambridge, MA, 2002.

Les années ont été divisées comme suit : 1981, 1985, 1990, 1995, 1998. Le PIB total étant la somme du PIB (prix courants) des trois pays. ~~Nous avons considéré que l'erreur n'est pas hétéroscédastique.~~

Le tableau 1 ci-dessous est celui du calcul de l'indice de Grubel-Lloyd d'après la formule présentée plus haut. L'indice a été calculé en premier lieu pour chaque couple de pays par produits. En second lieu, la valeur obtenue de la moyenne arithmétique de chacun de ces trois couples est le critère qui détermine si l'indice est dit « haut » moyenne >0.55 ou « bas » moyenne <0.55

Nous avons donc eu cinq indices pour chacune des séries. Remarquons que les valeurs des indices pour le couple Canada/Mexique sont exclusivement très basses sauf pour les produits nourritures et produits chimiques ce qui montre que le commerce entre ces deux pays est très spécialisé.

Tableau 1 : Indice de Grubel-Lloyd

Produits	Canada/Usa	Mexique/Usa	Canada/Mexique	Moyenne
FB&T*	0,86	0,89	0,64	0,80*
TEXT*	0,83	0,80	0,26	0,63*
WP&F	0,33	0,72	0,03	0,36
PAPER	0,51	0,39	0,33	0,41
CHEMP*	0,95	0,55	0,63	0,71*
NMETALM	0,90	0,67	0,06	0,54
ELECT*	0,95	0,59	0,23	0,67*
FABM	0,68	0,83	0,09	0,45
MOTV*	0,85	0,67	0,12	0,55*
OTHER	0,62	0,72	0,05	0,46

*indice haut

FB & T : Nourritures, Boissons et Tabac
TEXT : Textiles, Habillement et Cuir
CHEM : Produits chimiques
ELECT : Machines électriques
MOTV : Véhicules a moteur
WP&F : Produits en bois et Meubles
PAPER : Produits de Papier et d' Impressions
NMETALM : Produits Mineraux non Metalliques
FABM : Produits et Machines Fabriqués
OTHER : Autres Produits Fabriqués

IV-2 RÉSULTATS EMPIRIQUES

Le tableau 2 suivant est celui du résultat de la régression des importations totales du secteur étudié sur le PIB total de ces cinq années.

Ce tableau peut se lire par exemple pour le secteur des "nourritures, boissons et tabac"

comme suit : $\hat{M}_{ij} = 0.026 \frac{y_i y_j}{y^w}$

Tableau 2 : Résultats de l'estimation par secteurs industriels

Variabes (Industries)	Coeff.	F (1, 29)	R ²
Nourritures, Boissons et Tabac	0.026* (6.98)	48.68**	0.62
Textiles, Habillement et Cuir	0.181** (3.92)	15.37**	0.34
Produits en Bois et Meubles	0.182** (4.86)	23.64**	0.45
Produits de Papier et d'Impressions	0.129** (5.65)	31.94**	0.52
Produits Chimiques	0.068** (4.8)	23.07**	0.44
Produits Minéraux non Métalliques	0.023* (3.7)	13.68**	0.32
Produits et Machines Fabriqués	0.076** (4.17)	17.38**	0.37
Machines Électriques	0.157** (9.55)	91.30**	0.76
Véhicules à moteur	0.852** (9.41)	88.46**	0.75
Autres Produits Fabriqués	0.072** (10.33)	106.61**	0.78

t de student entre parenthèse (basé sur écarts-types robustes),

*significatif à 5%, **significatif à 1%

Le tableau 3 ci-dessous est issu des résultats de l'estimation des importations de chacune des années sur le PIB total en vue de mieux cerner l'impact de l'ALENA sur les importations de chacun des pays signataires. Pour chaque année dans ce tableau, la première ligne désigne l'indice haut et la deuxième l'indice bas. Ce tableau peut se lire par exemple pour l'année 1981 selon l'indice haut comme suit :

$$\hat{M}_{ij} = 0.11 \frac{y_i y_j}{y^w}$$

Tableau 3 : Résultats de l'estimation par année

Variables (Années)	Coeff.	F(1,29)	R ²	Root MSE
1981	0.11** (3.2)	10.2**	0.26	2534
	0.14** (6.1)	37.8**	0.56	794.2
1985	0.17** (2.3)	5.5**	0.56	5082
	0.16** (6.5)	42.7**	0.59	961.1
1990	0.17** (2.4)	5.9**	0.17	6719
	0.14** (6.4)	40.9**	0.58	1423
1995	0.3** (3.4)	11.8**	0.29	9411
	0.13** (5.1)	26.6**	0.47	2470
1998	0.36** (4.1)	17.3**	0.37	10414
	0.07** (3.4)	12.2**	0.3	3316

t de student entre parenthèse(basé sur écarts-types robustes),

*significatif à 5%, **significatif à 1

IV-3 Interprétations des résultats empiriques

Le modèle estimé $M_{ij} = \alpha_0 \frac{y_i y_j}{y^w} + \varepsilon_{ij}$

fait montre d'une significativité globale représentée aussi bien par le F de Fisher que par le Wald Chi 2.

L'estimation faite par secteurs industriels (tableau 2) ne fait pas une grande différence entre les coefficients des secteurs à indices hauts ou bas mais leurs écarts-types si, ils sont deux fois ceux des secteurs à indices bas. Le coefficient le plus élevé est MOTV et le plus bas NMETALM avec un t de student respectif de 9.41 et 3.70, les coefficients les plus élevés sont de manière générale ceux des produits de l'indice haut et les plus bas ceux des produits de l'indice bas.

Le résultat de l'estimation par année (tableau 3) quand à lui, révèle que en 1981, le commerce intersectoriel était supérieur au commerce intrasectoriel dans les pays et pour les produits étudiés, pendant les années 1990 et 1995, le commerce bilatéral entre pays de l'ALENA était à son expansion pour les deux indices (bas et hauts). Dès 1995, le commerce intrasectoriel a plus que doublé tandis que le commerce intersectoriel a régressé pour devenir insignifiant en 1998. Les années utilisées ne sont pas assez dispersées d'où l'in optimalité de faire le test de Chow. Toutes fois, notons bien que depuis l'ALENA (1990), le coefficient de l'indice haut a considérablement augmenté contrairement à l'indice bas qui lui a diminué.

Ceci en somme nous permet de traduire que le modèle de rendements croissants fonctionne de mieux en mieux et la théorie de Hecksher Ohlin de moins en moins bien. Il reste à se demander si la justification de ces échanges aussi importantes entre le Mexique et les Etats-Unis est la signature de l'accord quand on sait que son plus vieux partenaire a toujours été le Canada, nous voulons savoir si le frein noté dans les échanges Canada/Etats-Unis date des années 1990 ou s'il s'est démarqué bien avant l'accord (l'ALENA a été signé en 1990).

D'après Harris (2002), « L'effet frontière entre le Mexique et les Etats-unis, a renvoyé le Canada à une spécialisation complète avec le Mexique pour les Produits Chimiques et Métallurgiques uniquement. Par ricochet, le commerce Canada/Etats-Unis qui autre fois était assez fort, a régressé en faveur du Mexique. »

Conclusion

Les idées sont partagées quant à l'explication du modèle de gravité et sur son importance, du fait qu'il ne prend en compte aucun autre facteur que la distance entre deux pays pourtant, la prise en compte de certains éléments s'avèrent indispensables pour l'authenticité de nos résultats tels que les caractéristiques des économies étudiées, niveau de développement des pays, cultures des pays, leurs histoires. Nous avons dans ce travail testé le modèle de gravité dans les pays de l'ALENA à partir de la spécification emboîtée de Evenett et Keller afin de conclure si les théories des avantages comparés expliquent mieux le commerce dans l'ALENA que celle de Hecksher Ohlin.

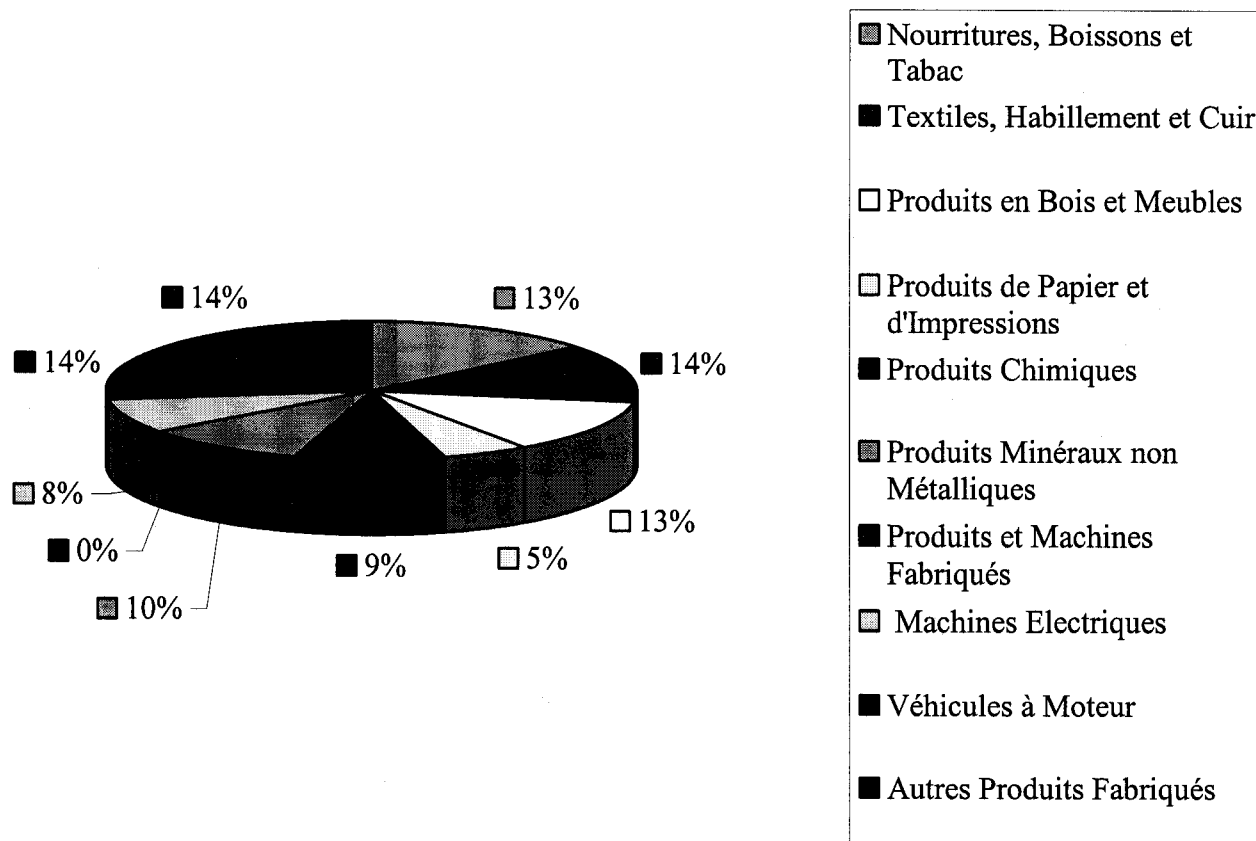
L'indice de Grubel-Lloyd calculé pour les importations de ces trois pays a fait montre cinq industries à coefficients bas qui sont : produits en bois et meubles, papiers, produits minéraux non métalliques, produits et machines fabriqués, autres produits fabriqués et cinq autres industries à coefficients élevés : nourritures, boissons et tabac, textiles, produits chimiques, machines électriques, véhicules à moteur.

L'estimation de l'équation faite par la méthode des moindres carrés ordinaires a révélée des coefficients significatifs peu importe le niveau de l'indice Grubel-Lloyd ceci confirme que: les deux théories à savoir Helpman et Krugman et Hecksher Ohlin expliquent en partie le commerce à l'intérieur de l'ALENA.

Annexes

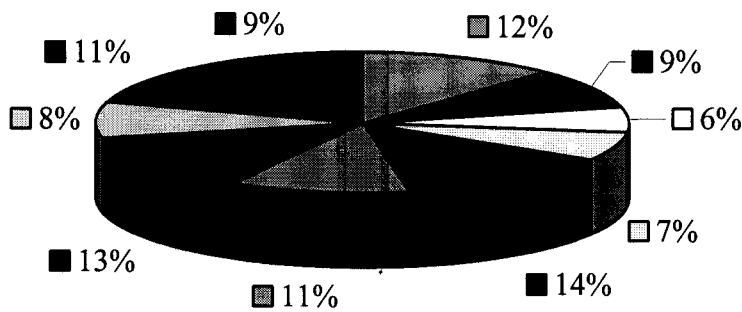
Annexe I : Données des Importations Brutes Par Secteurs

commerce intra sectoriel Usa-Mexique



Les échanges entre les Etats-unis et le Mexique sont spécialisés seulement en six produits contre dix avec des coefficients tous de 12% ils échangent donc des produits particuliers.

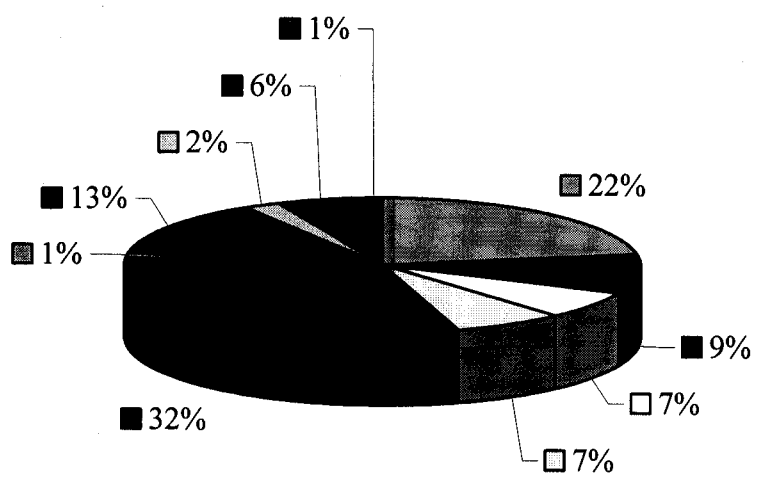
commerce intra sectoriel Canada-Usa



- Nourritures, Boissons et Tabac
- Textiles, Habillement et Cuir
- Produits en Bois et Meubles
- Produits de Papier et d'Impressions
- Produits Chimiques
- Produits Minéraux non Métalliques
- Produits et Machines Fabriqués
- Machines Electriques
- Véhicules à Moteur
- Autres Produits Fabriqués

Les échanges entre le Canada et les États-unis sont diversifiés en général pour chacune des dix industries, il n'y a pas de spécialisation qui apparaisse.

commerce intra sectoriel Canada-Mexique



- Nourritures, Boissons et Tabac
- Textiles, Habillement et Cuir
- Produits en Bois et Meubles
- Produits de Papier et d'Impressions
- Produits Chimiques
- Produits Minéraux non Métalliques
- Produits et Machines Fabriqués
- Machines Electriques
- Véhicules à Moteur
- Autres Produits Fabriqués

Les importations Mexicaines du Canada sont spécialisées vers les produits chimiques (32%) et métallurgiques (22%) uniquement, une spécialisation forte en ces deux produits.

Références Bibliographiques

AHN S. et SCHMIDT P, "Efficient estimation of models for Dynamic Panel Data Models", *Journal of Econometrics* 68, 5-28, 1995

Anderson James, "A theoretical foundation for the gravity equation", *American Economic Review* 69, 106-16, 1979

Anne Krueger, "NAFTA's Effects: A Preliminary Assessment," *The World Economy* 23: 761-75, 2000

Bergstrand Jeffrey H, "The gravity equation in international trade: some microeconomic Foundations and empirical evidence", *Review of Economics and Statistics* 67, 474-481, 1985

Bergstrand Jeffrey H, "The generalised gravity equation, monopolistic competition, and the factor-proportions theory in international trade" *Review of Economics and Statistics* 67, 474-481, 1989

Bergstrand, Jeffrey H, "The Heckscher-Ohlin-Samuelson Model, the Linder Hypothesis and the Determinants of Bilateral Intra-industry Trade", *Econ. J.* 100 1216-29, December 1990

Cuairan, and Sanz, "Bilateral trade flows: the gravity equation and functional form" *European Economic Review* 15, 339 - 355, 1989

Deardorff Alan, "Determinants of bilateral trade: does gravity work in a neoclassic world?" NBER Working Paper 5377, 1995

Evenett Simon J et Wolfgang Keller, " On Theories Explaining the Success of the Gravity Equation," NBER Working Papers 6529, National Bureau of Economic Research, Inc, 1998

Evenett Simon J et Wolfgang Keller, "On Theories Explaining the success of the Gravity Equation", *Journal of political economy*; 2002, vol 10 num 02

Festoc Frédérique, "Le potentiel de croissance du commerce des pays de l'Europe centrale et orientale avec la France et ses principaux partenaires ". *Economie et Prévision*, numéro 128, 161 - 182.1997

Grubel and Lloyd, "Intra-industry Trade: The Theory and Measurement of International Trade in Differentiated Products", London: Macmillan, 1975.

Harris Richard, "Les Liens en Amériques du Nord. Occasions et défis pour le Canada" 137-214, Nouveaux horizons, De Boeck université, avril 2002

Haveman John et Hummels David, "Alternatives hypotheses and the volume of trade: the gravity equation Canadian journal of Economics", revue Vol. 37 Issue 1 Page 199 February 2004

Heckscher Ohlin, "Interregional and International Trade", Harvard University Press, Cambridge, MA, 1933.

Helpman and Krugman, "Market Structure and Foreign Trade. Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy", The MIT Press, Cambridge, MA/London 1985

Howard J. Wall, "Using the gravity model to estimate the costs of protection," Review, Federal Reserve Bank of St. Louis, issue 0, pages 33-40. 2002

Hummels and Levinsohn, "Monopolistic competition and international trade: reconsidering the evidence", Quarterly Journal of Economics 110, 799-836, 1995

Krugman Paul et Obstfeld Maurice, Économie internationale, Nouveaux Horizons, De Boeck Université, 1999

Leamer Edward, "The commodity composition of international trade in manufactures: An empirical analysis", American Economic Review, 350 - 374. 1970

Linneman Hans, "An Econometric Study of International Trade Flows" Amsterdam: North-Holland.1996

Portes and Rey, 'The determinants of cross border equity flows: The geography of information', NBER WP 7336, CEPR DP 2225. 1999

Sawchuk, and Sydor, "Mexico and Canada: Changing Specializations in Trade with the United States. In: North American linkages: opportunities and challenges for Canada" edited by R.G.Harris. Calgary: University of Calgary Press, 181-205. 2001

Timbergen J, "Shaping the World Economy-Suggestions for an International Economic policy", The Twentieth Century Fund, 1962

Wooldridge Jeffrey, Introductory Econometrics, A Modern Approach, South-western College Publishing, USA, 2000, 453 et 578-579

Wooldridge Jeffrey, *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*, MIT Press, Cambridge, MA, 2002.

Ressources électroniques

CD ROM -OCDE Economic Surveys, Mexico 2000, num 13, OCDE juillet 2000
 -SFI Département des statistiques du FMI volume. L III, 2000