

Article

« Des méthodes quantitatives appliquées au secteur des exportations québécoises, 1969 »

Carmine Nappi

L'Actualité économique, vol. 50, n° 4, 1974, p. 491-511.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/803062ar>

DOI: 10.7202/803062ar

Note : les règles d'écriture des références bibliographiques peuvent varier selon les différents domaines du savoir.

Ce document est protégé par la loi sur le droit d'auteur. L'utilisation des services d'Érudit (y compris la reproduction) est assujettie à sa politique d'utilisation que vous pouvez consulter à l'URI <http://www.erudit.org/apropos/utilisation.html>

Érudit est un consortium interuniversitaire sans but lucratif composé de l'Université de Montréal, l'Université Laval et l'Université du Québec à Montréal. Il a pour mission la promotion et la valorisation de la recherche. Érudit offre des services d'édition numérique de documents scientifiques depuis 1998.

Pour communiquer avec les responsables d'Érudit : erudit@umontreal.ca

DES MÉTHODES QUANTITATIVES APPLIQUÉES AU SECTEUR DES EXPORTATIONS QUÉBÉCOISES, 1969

I — INTRODUCTION

Le dernier colloque sur les « Etudes quantitatives des Relations économiques internationales », tenu en Belgique au début de 1974, a fait ressortir la concentration de telles recherches autour de trois pôles bien précis. Premièrement, nous rencontrons l'ensemble des vérifications empiriques et quantitatives des théorèmes de la théorie pure du commerce international. Les publications de G.C. Hufbauer¹, de R.M. Stern² et de E.E. Leamer³ résument « l'état de l'art » en ce domaine.

Deuxièmement, il existe les études et analyses de sensibilité des flux internationaux à des modifications de variables économiques telles les variations de prix internationaux, de tarifs, d'union douanière, etc. et leurs effets sur la balance commerciale. Les publications de P.J. Verdoorn et A.N.R. Schwartz⁴, de J.D. Richardson⁵ et G. Floystad⁶ illustrent, entre autres, la popularité toujours croissante de ce sujet.

1. Hufbauer, G.C., « The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods », edited by R. Vernon in *The Technology Factor in International Trade*, National Bureau of Economic Research, New York, 1970.

2. Stern, R.M., *Testing Trade Theories*, Seminar Discussion Paper No. 48, Research Seminar in International Economics, University of Michigan, juin 1973.

3. Leamer, E.E., *The Commodity Composition of International Trade in Manufactures: an Empirical Analysis*, Seminar Discussion Paper No. 37, Research Seminar in International Economics, University of Michigan, avril 1972.

4. Verdoorn, P.J. et Schwartz, A.N.R., « Two Alternative Estimates of the Effects of E.E.C. and E.F.T.A. on the Factors of Trade », *European Economic Review*, n° 3, 1972, pp. 291-335.

5. Richardson, J.D.R., *Some Issues in the Structural Determination of International Price Responsiveness*, Paper presented at an International Colloquium on « Quantitative Studies of International Economic Relations », Namur, Belgique, 31 janvier-1^{er} février 1974.

6. Floystad, G., *The Potential Gains from Trade in Norway from Free Trade Arrangements with the Common Market*, Paper presented at an International Colloquium on « Quantitative Studies of International Economic Relations », Namur, Belgique, 31 janvier-1^{er} février 1974.

Le troisième champ d'étude concerne les analyses de réseau de flux internationaux ainsi que des phénomènes d'interdépendance et de transmissions. Même si les projets LINK, MEGISTOS et COMET représentent les études ⁷ les plus ambitieuses sur le sujet, il ne faut pas oublier les ouvrages des pionniers tels les modèles gravitationnels du type Tinbergen-Poyhonen-Linneman ⁸ et les modèles de transmission de R.R. Rhomberg, L.A. Metzler et J.J. Polak ⁹.

Nous désirons limiter notre discussion à ce troisième type de recherche, et plus spécifiquement à l'étude des modèles gravitationnels. La section théorique de cette recherche explicitera le lien existant entre ces modèles et les méthodes quantitatives développées récemment par I. Yamazawa ¹⁰ et K. Kojima ¹¹. Nous appliquerons enfin, dans la section empirique, quelques-unes des mesures quantitatives au secteur des exportations interprovinciales et internationales du Québec. Une comparaison de nos résultats avec ceux qui ont été obtenus pour les autres régions canadiennes sera ensuite effectuée.

II — SECTION THÉORIQUE

Contrairement aux modèles de probabilité et à la méthode de la part constante du marché, les modèles gravitationnels spécifient directement les variables exogènes qui déterminent les flux commerciaux entre deux régions. Ils furent développés simultanément par J. Tinbergen aux Pays-Bas et par P. Poyhonen en Finlande.

D'après eux, la direction et la valeur du commerce entre deux régions sont déterminées par leur produit national brut et leur distance géographique, c'est-à-dire :

$$X_{ab} = s Y_a^t \cdot Y_b^t \cdot D_{ab}^{-u} \quad (1)$$

7. Ball, R.J., *The International Linkage of National Economic Models*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, London, New York, 1973.

8. Tinbergen, J., *Shaping the World Economy: Suggestions for an International Economic Policy*, The Twentieth Century Fund, New York, 1962.

Poyhonen, P., « A Tentative Model for the Volume of Trade Between Countries », *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 90, (1963, I), pp. 93-100.

Linneman, H., *An Econometric Study of International Trade Flows*, Amsterdam, 1966.

9. Rhomberg, R.R., « A Short-Term World Trade Model », *Econometrica*, vol. 28, 1960, pp. 551-572.

Metzler, L.A., « A Multiple-Region Theory of Income and Trade », *Econometrica*, vol. 18, 1950, pp. 329-354.

Polak, J.J., *An International Economic System*, London, 1954.

10. Yamazawa, I., « Intensity Analysis of World Trade Flows », *Hitotsubashi Journal of Economics*, n° 1, vol. 11, juin 1970, pp. 61-91.

11. Kojima, K., « Structure of Comparative Advantage in Industrial Countries: A Verification of the Factor-Proportions Theorem », *Hitotsubashi Journal of Economics*, n° 2, vol. 10, février 1970, pp. 1-29.

où :

X_{ab} : désigne les exportations entre, supposons, le Québec a et l'Ontario b ;

Y_a et Y_b : leur produit national brut respectif ;

D_{ab} : la distance géographique entre ces deux régions ;

s , t , r et $-u$: représentent les coefficients de régression qu'il faut estimer.

Ces auteurs justifient l'introduction de ces trois variables dans les termes suivants :

« *Their relevance is as follows :*

- (i) *the amount of exports a country is able to supply depends on its economic size (i.e. its GNP) ;*
- (ii) *the amount that can be sold to a particular country will vary with the size of that country's market (i.e. the GNP of the importing country) ; and*
- (iii) *the volume of trade will depend on transportation costs (these are assumed to correspond roughly with the geographic distance between the two countries). »¹²*

Tinbergen désire estimer par une telle équation le profil type ou normal du commerce international, c'est-à-dire celui qui prévaut en l'absence de mesures commerciales discriminatoires. Il sera intéressant par la suite de comparer le commerce ainsi anticipé avec le commerce actuel, et expliquer alors la présence des résidus.

La variable « distance » s'illustre dans un tel modèle comme une variable de résistance au commerce international anticipé. Le signe négatif de son coefficient de régression indique ici que plus la distance géographique augmente, plus les exportations entre les deux régions vont baisser en raison de l'accroissement des coûts de transports et la réduction de connaissance de tels marchés. Tinbergen reconnut vite l'aspect trop simple de sa spécification et il modifia sa variable de résistance de D_{ab}^{-u} à $D_{ab}^{-u} \cdot A^m \cdot P_c^v \cdot P_b^v$ où A^m était une variable muette pour les pays à frontière adjacente, et P_c^v , P_b^v des variables similaires indiquant l'appartenance ou non aux systèmes préférentiels du Commonwealth et du Bénélux.

La contribution de P. Poyhonen consiste principalement à spécifier plus adéquatement la variable D_{ab}^{-u} puisque, dans le modèle de Tinbergen, la valeur de $-u$ empruntait des niveaux de plus en plus élevés à mesure que la distance géographique tendait vers zéro. Il donna alors

12. Tinbergen, J., *opus cit.*, p. 263.

à la variable « distance » la spécification $(1 + kD_{ab})^{-u}$, impliquant que l'effet dépressif sur le commerce égalait une constante de résistance plus une fraction qui augmentait en importance avec la distance. Mais même si une telle spécification peut être préférée à celle de Tinbergen à cause de sa plus grande généralité, cette variable exogène ne peut être transformée dans la forme linéaire par l'application de logarithmes et l'estimation par la méthode des moindres carrés ne peut être ici utilisée. En fait, Poyhonen lui-même préféra retourner vers la première sorte de spécification.

H. Linneman modifia le modèle Tinbergen-Poyhonen en lui ajoutant deux nouvelles variables indépendantes ; premièrement, la population des pays exportateurs et importateurs et, deuxièmement, la variable muette Z qui essaie de capter l'influence de facteurs difficilement calculables comme l'appartenance à certains groupes préférentiels de commerce, l'existence d'une frontière commune, de moyens de communication multinationaux, etc. Il effectua de telles additions car un pays s'adonne au commerce international à cause de la différence entre la production domestique et la demande intérieure, toutes les deux étant approximativement évaluées par le niveau de population :

*« Potential foreign trade should... be defined as that part of a country's production which will not be oriented towards domestic needs if we assume that all countries are subject to exactly the same trade resistance in their dealings with the world market. »*¹³

L'équation antérieure devient donc :

$$X_{ab} = s Y_a^t \cdot Y_b^r \cdot D_{ab}^{-u} \cdot N_a^{-f} \cdot N_b^{-g} \cdot Z^h \quad (2)$$

où les symboles N reflètent le niveau de population¹⁴ des régions a et b et s , t , r , $-u$, $-f$, $-g$ et h , les coefficients de régression qu'il faut estimer une fois l'équation exprimée sous sa forme logarithmique.

En plus, même si H. Linneman incorpora lui aussi la variable « distance », il la considéra comme une approximation des résistances au commerce international ; plus spécifiquement, il distingua entre les résistances naturelles et les résistances artificielles :

« ... the natural ones consist of implicit and explicit transportation costs, including freight and insurance fees, time necessary for shipments, and

13. Linneman, H., *op. cit.*, p. 11.

14. Linneman anticipe un signe négatif pour les coefficients de la variable population. En effet, puisqu'un pays s'adonne au commerce extérieur à cause de la différence entre la production domestique et la demande intérieure, plus la population est grande, plus élevée sera sa demande, donc plus restreintes (pour un niveau de production donné) ses possibilités de commerce extérieur.

the need to maintain larger inventories because of the distance between supplier and purchaser. Of course, these costs vary for reasons other than geographical distance between trade partners; nevertheless, distance reflects most of the variation in these costs. Artificial impediments, such as tariffs and quotas, can be 'created, maintained or removed by government action'. At any moment of time the artificial barriers are assumed to apply to all trade flows more or less equally. Departures from this regularity are assumed to be randomly distributed and are accounted for by the error term in the regression.»¹⁵

Les méthodes quantitatives que nous allons maintenant présenter et appliquer à la structure commerciale du Québec, sont directement reliées aux modèles ci-haut présentés. Elles désirent principalement et spécifiquement étudier la structure des déviations du flux de commerce observé de celui estimé par le modèle « simplifié » de Tinbergen-Poyhonen. Un tel but est atteint en construisant un « indice d'intensité en exportations » (I_{ab}), en reliant cet indice aux modèles gravitationnels et en expliquant les résultats ainsi obtenus par les composantes de I_{ab} .

« L'indice d'intensité des exportations » d'une région a vers une région b se définit de la façon suivante :

$$I_{ab} = (X_{ab}/X_a) / (M_b/X_{..}) \quad (3)$$

où :

X_{ab} : reflète les exportations totales de a vers b ;

X_a : les exportations totales de a ($= \sum_{b=1}^n X_{ab}$) ;

M_b : les importations totales de b ($= \sum_{a=1}^n X_{ab}$) ;

$X_{..}$: la valeur du commerce mondial et plus spécifiquement ici celle des importations totales pour tous les pays.

On démontre facilement que dans un modèle gravitationnel « simplifié », i.e. un modèle où le commerce bilatéral (X_{ab}) est uniquement déterminé par le produit national brut (Y_a et Y_b) des deux

15. Taplin, G.B., « Models of World Trade », *International Monetary Fund Staff Papers*, novembre 1967, n° 3, vol. 54, p. 440.

régions à l'étude, l'indice d'intensité en exportations est toujours égal à l'unité¹⁶.

Si une telle égalité n'est pas obtenue, cela impliquera simplement que d'autres facteurs du modèle gravitationnel (comme de moins grandes barrières naturelles et artificielles tels les coûts de transport et le marché commun actuel existant entre le Québec et l'Ontario) doivent être considérés dans la liste des déterminants des flux commerciaux entre ces deux provinces.

L'indice d'intensité en exportations en mesurant les déviations des flux commerciaux de ceux qui sont estimés par le modèle simplifié ($X_{ab} = s Y_a^t \cdot Y_b^r$) de Tinbergen-Poyhonen, reflète donc simultanément la présence d'un grand nombre de facteurs « *as strong complementarity in comparative advantage structures between the pair of countries, smaller geographical and psychic distances between them, and mutually favorable trade agreements between them* »¹⁷, qu'il faut maintenant décomposer et étudier d'une manière plus explicite.

Le vrai sens qu'il faut donner à I_{ab} peut être saisi en suivant les suggestions de Yamazawa¹⁸. Supposons l'existence d'un bien homogène qui est facilement commerciable avec le reste du monde en raison de coûts de transport et d'une distance artificielle (tarifs, quotas,...) minimales. Dans un tel cas, on anticipe que les exportations d'un pays a pour un bien m vers un pays b vont égaler le produit des importations totales de ce bien absorbées par b , fois le pourcentage qui caractérise la part du pays a dans le commerce mondial de ce bien, c'est-à-dire :

$$\bar{X}_{ab}^m = M_b^m (X_a^m / X_{..}^m) = (X_a^m \cdot M_b^m) / X_{..}^m \quad (4)$$

où \bar{X}_{ab}^m représente la valeur « attendue » des exportations du bien m par le pays a vers le pays b .

16. En effet, les quatre composantes de I_{ab} peuvent être définies de la façon suivante :

$$X_{ab} = s Y_a^t \cdot Y_b^r$$

$$X_a = s Y_a^t \cdot \sum_{b=1}^n Y_b^r$$

$$M_b = s Y_b^r \cdot \sum_{a=1}^n Y_a^t$$

$$X_{..} = s \left(\sum_{a=1}^n Y_a^t \right) \left(\sum_{b=1}^n Y_b^r \right)$$

alors :

$$I_{ab} = \frac{X_{ab}}{X_{ab}} \cdot \frac{X_{..}}{M_b} = \frac{s Y_a^t \cdot Y_b^r}{s Y_a^t \cdot \sum_{b=1}^n Y_b^r} \cdot \frac{s \left(\sum_{a=1}^n Y_a^t \right) \left(\sum_{b=1}^n Y_b^r \right)}{s Y_b^r \cdot \sum_{a=1}^n Y_a^t} = 1$$

17. Yamazawa, I., *opus cit.*, pp. 62-63.

18. Yamazawa, I., *opus cit.*, pp. 63-64.

La valeur attendue des expéditions totales du pays a vers le pays b peut s'inscrire comme étant la sommation des valeurs attendues pour tous les biens, c'est-à-dire :

$$\bar{X}_{ab} = \sum_{m=1}^l \bar{X}_{ab}^m \quad (5)$$

Si nous remplaçons X_{ab} par \bar{X}_{ab} dans l'équation (3), nous obtenons alors l'indice de l'intensité des exportations « attendues » ou C_{ab} , et :

$$C_{ab} = \frac{\bar{X}_{ab}}{X_a} \bigg/ \frac{M_b}{X_{..}} \quad (6)$$

De plus, le ratio

$$X_{ab} / \bar{X}_{ab} = B_{ab} \quad (7)$$

nous donne la divergence de la valeur *actuelle* des exportations entre les régions concernées, de la valeur *attendue* d'un tel commerce, ou encore le degré de distorsion.

Or, nous constatons que :

$$B_{ab} \cdot C_{ab} = \frac{X_{ab}}{\bar{X}_{ab}} \cdot \frac{\bar{X}_{ab} \cdot X_{..}}{X_a \cdot M_b} = \frac{X_{ab}}{X_a} \bigg/ \frac{M_b}{X_{..}} \quad (8)$$

$$B_{ab} \cdot C_{ab} = I_{ab} \quad (9)$$

Nous démontrerons plus loin qu'en fait C_{ab} indique le degré de complémentarité des deux économies a et b ; donc que l'indice d'intensité des exportations d'une région vers une autre n'est, en fin de compte, que le produit du degré de complémentarité par le degré de distorsion. Il semble donc tout à fait normal qu'un tel indice soit appréciable entre un pays exportateur de produits manufacturés et un autre qui lui offre des matières premières, tout comme il paraît logique qu'il se situe à un niveau inférieur à l'unité entre deux pays commerçant exclusivement des biens industriels ou seulement des matières brutes. Les coûts de transport et les barrières artificielles expliquent aussi le niveau d'un tel indice ; ils seraient ici reflétés dans la valeur de B_{ab} .

Attardons-nous pour l'instant à C_{ab} et analysons davantage cette variable.

Si nous remplaçons \bar{X}_{ab} de l'équation (6) par la valeur qu'on lui a attribuée à l'équation (5), nous obtenons que :

$$C_{ab} = \frac{\sum_{m=1}^l \bar{X}_{ab}^m}{X_a} \bigg/ \frac{M_b}{X_{..}} \quad (10)$$

or, nous savons que :

$$\bar{X}_{ab}^m = (X_a^m \cdot M_b^m) / X_{..}^m \quad (4)$$

donc :

$$C_{ab} = \frac{\sum_{m=1}^l X_a^m \cdot M_b^m / X_{..}^m}{X_a} \cdot \frac{X_{..}}{M_b} \quad (11)$$

ou encore :

$$C_{ab} = \sum_{m=1}^l \frac{X_a^m}{X_a} \cdot \frac{M_b^m}{M_b} \cdot \frac{X_{..}}{X_{..}^m} \quad (12)$$

Nous pouvons formuler cette équation dans une forme arithmétique plus révélatrice :

$$C_{ab} = \sum_{m=1}^l \left(\frac{X_{..}^m}{X_{..}} \right) \left(\frac{X_a^m}{X_a} / \frac{X_{..}^m}{X_{..}} \right) \left(\frac{M_b^m}{M_b} / \frac{X_{..}^m}{X_{..}} \right) \quad (13)$$

et :

$$C_{ab} = \sum_{m=1}^l (X_{..}^m / X_{..}) S_a^m \cdot R_b^m \quad (14)$$

où :

$$S_a^m = (X_a^m / X_a) / (X_{..}^m / X_{..}) \quad (15)$$

et :

$$R_b^m = (M_b^m / M_b) / (X_{..}^m / X_{..}) \quad (16)$$

Quelle est la signification économique de toutes ces transformations mathématiques ? Par définition, S_a^m mesure la part du bien m dans les expéditions totales du pays a , relativement à l'importance du bien m dans les exportations mondiales, d'où l'appellation de « degré de spécialisation des exportations » du pays a dans le bien m . Pour les mêmes raisons, R_b^m nous révèle la part du bien m dans les importations totales du pays b , relativement à l'importance du bien m dans les importations mondiales, d'où son appellation de « degré de spécialisation en importations » du pays b dans le bien m .

Le sens qu'il faut donner aux valeurs de S_a^m et R_b^m peut être mieux saisi en tenant compte de l'argumentation suivante. Si nous prenons la moyenne arithmétique pondérée des degrés de spécialisation en exportations et en importations pour tous les biens échangés et pour

tous les pays, cette moyenne égalera l'unité et chacun des deux degrés de spécialisation empruntera alors une valeur de 1, soit :

$$\sum_{m=1}^l (X^m./X..) S_a^m = \sum_{m=1}^l (X^m./X..) R_b^m = 1 \quad (17)$$

Maintenant, si $S_{\text{Québec}}^{\text{fer}} > 1$, qu'est-ce que cela va impliquer ? Tout simplement que le Québec exporte le fer d'une manière plus intensive que le reste du monde, c'est-à-dire que l'importance du fer dans les exportations totales du Québec est plus élevée que celle du fer dans les exportations mondiales, et inversement si la valeur d'un tel degré était inférieure à 1. Similairement si $R_{\text{Québec}}^{\text{pétrole}} > 1$, on pourra conclure que le Québec importe du pétrole plus intensivement que le reste du monde, ou que l'importance du pétrole dans les importations totales de cette province est plus élevée que celle du pétrole dans les importations mondiales. Contrairement à I. Yamazawa¹⁹, nous croyons pourtant que d'autres étapes doivent être franchies avant que la mesure de S_a^m pour tous les biens ne reflète la structure des avantages comparés du pays a . Plus spécifiquement, une plus grande décomposition serait nécessaire et des variables tenant compte de la production nationale et mondiale de ce bien devraient être incluses²⁰.

Une fois que nous possédons la liste exhaustive des valeurs de S_a^m et R_b^m pour toutes les catégories de biens d'une région particulière, on peut détecter des caractéristiques intéressantes comme le fait que les degrés de spécialisation sont plus *concentrés* dans certaines catégories de biens (telles les matières brutes), tandis que pour une autre région on peut déceler que la structure de ces mêmes indices pour les biens manufacturés reflète une plus grande *diversification*. Non seulement la liste complète de S_a^m et R_b^m ($m = 1, 2, 3, \dots, l$) nous permet de détecter de telles caractéristiques, mais en plus ces dernières peuvent être mesurées. En effet, en calculant l'écart type des deux indices de spécialisation par rapport à leur moyenne arithmétique pondérée qui est l'unité, nous obtenons les mesures quantitatives suivantes :

$$\sigma(S_a) = \left(\sum_{m=1}^l (X^m./X..) (S_a^m - 1)^2 \right)^{1/2} \quad (18)$$

19. Yamazawa, I., *opus cit.*, p. 65.

20. Donc, pondérer le degré de spécialisation en exportations par le degré de spécialisation en production $\frac{P_a^m}{P_a} \bigg/ \frac{P^m}{P..}$, où P_a^m et P^m indiquent respectivement la production nationale et mondiale du bien m , tandis que P_a et $P..$ reflètent la production nationale et mondiale pour tous les biens.

où $\sigma(S_a)$ représente le degré de concentration ou de diversification des indices de spécialisation en exportations pour le pays a ;

$$\sigma(R_b) = \left(\sum_{m=1}^l (X^m./X..) (R_b^m - 1)^2 \right)^{1/2} \quad (19)$$

où $\sigma(R_b)$ indique le degré de concentration ou de diversification des indices de spécialisation en importations pour le pays b .

Nous pouvons maintenant démontrer d'une manière plus rigoureuse que C_{ab} reflète le degré de complémentarité dans les structures des avantages relatifs de deux nations échangeistes. En effet, si nous appliquons la formule de la covariance aux écarts types des variables S_a et R_b , nous obtenons alors :

$$\text{covariance } (S_a, R_b) = \sum_{m=1}^l (X^m./X..) (S_a^m - 1) (R_b^m - 1) \quad (20)$$

$$= \sum_{m=1}^l (X^m./X..) (S_a^m \cdot R_b^m - S_a^m - R_b^m + 1) \quad (21)$$

$$= \sum_{m=1}^l (X^m./X..) S_a^m \cdot R_b^m - \sum_{m=1}^l (X^m./X..) S_a^m - \sum_{m=1}^l (X^m./X..) R_b^m + \sum_{m=1}^l X^m./X.. \quad (22)$$

or, par l'équation (17) nous savons que :

$$\sum_{m=1}^l (X^m./X..) S_a^m = \sum_{m=1}^l (X^m./X..) R_b^m = 1 \quad (17)$$

et que pour tous les pays et pour tous les biens :

$$\sum_{m=1}^l (X^m./X..) = 1 \quad (23)$$

donc,

$$\text{cov } (S_a, R_b) = \sum_{m=1}^l (X^m./X..) S_a^m \cdot R_b^m - 1 - 1 + 1 \quad (24)$$

$$\text{cov } (S_a, R_b) = \sum_{m=1}^l (X^m./X..) S_a^m \cdot R_b^m - 1 \quad (25)$$

Mais l'équation (14) nous révélait que :

$$\sum_{m=1}^l (X^m./X..) S_a^m \cdot R_b^m = C_{ab} ; \quad (14)$$

nous pouvons donc conclure que :

$$\text{cov} (S_a, R_b) = C_{ab} - 1 \quad (26)$$

ou encore :

$$C_{ab} = \text{cov} (S_a, R_b) + 1 \quad (27)$$

L'équation (27) implique que si le degré de spécialisation en exportations du pays a et le degré de spécialisation en importations du pays b possèdent une corrélation positive [i.e. $\text{cov} (S_a, R_b) > 0$], alors $C_{ab} > 1$. Si $\text{cov} (S_a, R_b) < 0$, alors $C_{ab} < 1$, impliquant que les structures de spécialisation en exportations et en importations des deux pays ne sont pas complémentaires ou qu'il n'existe aucune corrélation entre les deux. Si ces mêmes structures sont indépendantes l'une de l'autre, i.e. $\text{cov} (S_a, R_b) = 0$, alors $C_{ab} = 1$.

La mesure de C_{ab} qui signifiait dans l'équation (6) l'indice d'intensité des exportations « attendues », exprime maintenant une notion beaucoup plus utile pour la recherche empirique, à savoir le degré de complémentarité entre les structures commerciales de deux régions²¹.

21. Cette variable apparaît comme la plus importante pour expliquer les variations de l'indice d'intensité en exportations. En effet, dans le modèle présenté par Yamazawa, I., « Structural Changes in World Trade Flows », *Hitotsubashi Journal of Economics*, vol. 11, n° 2, février 1971, où il vérifie l'hypothèse que :

$$I_{ab} = \alpha_0 C_{ab}^{\alpha_1} \cdot \gamma_{ab}^{\alpha_2} \cdot D_{ab}^{\alpha_3} \cdot A_{ab}^{\alpha_4} \cdot P_{ab}^{\alpha_5} \cdot P_{ab}^{\alpha_6} \cdot P_{ab}^{\alpha_7} \cdot P_{ab}^{\alpha_8} \cdot P_{ab}^{\alpha_9}$$

l'influence de C_{ab} est la plus significative, les autres variables étant

γ_{ab} : la variation dans le revenu per capita entre 2 régions

$$= \frac{\min. (y_a, y_b)}{\max. (y_a, y_b)}$$

D_{ab} : la distance relative égalant la distance absolue divisée par la moyenne géométrique des distances entre les régions concernées, i.e.

$$\frac{d_{ab}}{\left[\left(\sum_{a=1}^n d_{ab} \right) \left(\sum_{b=1}^n d_{ab} \right) \right]^{1/n-1}}$$

A_{ab} : l'indice d'intensité des flux de capitaux d'aide à l'étranger

$$= (a_{ab}/a_a) (a_b/a_a)$$

où a_{ab} indique la valeur des prêts intergouvernementaux entre les deux régions, a_a , l'aide totale fournie par la région a , a_b , l'aide totale reçue par la région b , et enfin, a_a , l'aide totale mondiale durant une certaine année.

Les cinq autres variables sont des variables muettes tenant compte, primo, de l'intégration économique entre pays développés, secundo, de l'intégration entre pays sous-développés, et tertio, de l'appartenance ou non à un bloc commercial comme le Commonwealth ; les deux dernières variables veulent capter l'influence de l'appartenance des pays considérés à un système capitaliste et/ou à un système socialiste.

Un tel degré peut être calculé par la covariance des degrés de spécialisation : si la covariance est positive, il existera alors un haut degré de complémentarité entre les deux structures commerciales, dans le cas inverse, nous pourrions affirmer que ces dernières sont plutôt compétitives²².

III — SECTION EMPIRIQUE

Nous avons explicité dans la section théorique une série de méthodes quantitatives susceptibles d'être utilisées pour l'étude de la structure commerciale du Québec et des autres régions canadiennes. Leur application immédiate nous donnerait des informations précises sur les tendances commerciales de ces régions, nous révélerait leurs structures d'avantages relatifs, et nous indiquerait leurs affinités et intensités commerciales.

22. Cette liste de méthodes quantitatives susceptibles d'être utilisées pour l'étude de la structure commerciale des régions canadiennes n'est pas exhaustive^(a). Avant de passer à la section empirique, mentionnons les efforts de B. Balassa^(b) et K. Kojima^(c). Ces auteurs ont essayé de mettre sur pied un « indice de performance en exportations ». Non seulement un tel indice permet de quantifier l'intensité des exportations entre deux régions, mais en plus il nous informe des classes de biens permettant une telle intensité. K. Kojima définit un tel indice comme étant :

« ... the share of a country's exports of a given commodity to a certain market in its manufactured goods, by the share of that market as regards that commodity in the combined exports of manufactured goods of the ... industrial countries under consideration. »^(d)

C'est-à-dire :

$$E_{ab}^m = (X_{ab}^m / X_a) (X_{Ib}^m / W_I)$$

où, en supposant que l'indice est calculé pour certains biens de six pays industrialisés :
 X_{ab}^m : indique les exportations du pays a pour le bien m vers le pays b ;

X_a : les exportations totales du pays a ;

X_{Ib}^m : les exportations combinées pour le bien m seulement des six pays à l'étude (I), vers le marché b ;

W_I : les exportations totales de tous les biens par les six pays en question vers le reste du monde.

Par définition, un résultat de 1.25 pour un tel indice signifierait que les avantages relatifs du pays a dans les exportations du bien m vers le marché b sont 25 p.c. plus élevés que les avantages relatifs des six pays considérés vis-à-vis le même marché.

- a. Un survol plus complet de telles méthodes peut être retrouvé dans : Leamer, E.E. and Stern, R.M., *Quantitative International Economics*. Allyn and Bacon Inc., Boston, 1970 ; Nappi, C., *Des Méthodes Quantitatives Appliquées au Commerce International et Interprovincial du Québec*, Thèse de Doctorat, Université McGill, 1974, (non publiée).
- b. Balassa, B., « Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage », *The Manchester School of Economics and Social Studies*, vol. 33, n° 2, mai 1965, pp. 91-123.
- c. Kojima, K., « Structure of Comparative Advantages in Industrial Countries : a Verification of the Factor-Proportions Theorem », *Hitsubashi Journal of Economics*, vol. 10, n° 2, février 1970, pp. 1-29.
- d. Kojima, K., *opus cit.*, p. 10.

a) *Le choix des méthodes quantitatives*

Le manque de données statistiques nous force pour l'instant à limiter notre recherche au secteur des exportations et à ne quantifier que trois des méthodes présentées.

Premièrement, nous avons dressé une liste des biens pour lesquels chaque région canadienne possède une tendance à la spécialisation, liste obtenue par la quantification de l'indice S_a^m d'après la relation :

$$S_a^m = (X_a^m / X_a) / (X^m / X..) \quad (15)$$

Ces degrés ont été mesurés pour 16 classes de biens, subdivisées en 50 biens spécifiques. Le choix de cet échantillon nous a été dicté par l'importance de ces biens dans les exportations totales du Québec, excluant les envois vers les autres provinces. Cet éventail nous permet d'étudier environ 83 p.c. de ces expéditions pour le Québec, comparativement à 78 p.c. pour l'Ontario, 62 p.c. pour les Provinces atlantiques, 79 p.c. pour la Colombie-Britannique, mais seulement 40 p.c. des envois des Prairies. Les disparités dans ces pourcentages reflètent simplement que notre recherche est biaisée en faveur du Québec, caractéristique qui est voulue et recherchée.

Deuxièmement, nous avons quantifié les « indices d'intensité en exportations », soit :

$$I_{ab} = (X_{ab} / X_a) / (M_b / X..) \quad (3)$$

dans la situation où le commerce interprovincial est exclu. Dans un tel cas, les indices ont été calculés pour les exportations de chacune des régions canadiennes a vers 23 autres régions à l'étude b , c'est-à-dire les Etats-Unis dans leur ensemble, les Etats-Unis subdivisés en ses 18 régions économiques, le Royaume-Uni, la République Fédérale d'Allemagne, la France et le Japon ²³.

Les valeurs de I_{ab} , lorsque le commerce interprovincial est inclus, ont aussi été compilées. Une telle inclusion fait augmenter le nombre de régions à l'étude à vingt-huit.

La troisième mesure utilisée regroupe les équations (3) et (15), dans le sens que non seulement elle quantifie l'intensité des exportations entre deux régions, mais en plus elle nous informe dans quelles classes de biens ces dernières possèdent un commerce relativement intensif. Ces mesures sont rendues possibles par la quantification de « l'indice

23. Ce choix de régions couvre 79 p.c. des exportations québécoises (si le commerce interprovincial est exclu). Le même pourcentage s'élève à 74 p.c. pour les Provinces Atlantiques, 90 p.c. pour l'Ontario, 92 p.c. pour les Prairies et 82 p.c. pour le Pacifique.

des performances en exportations », expliqué à la note infrapaginale numéro 22, c'est-à-dire :

$$E_{ab}^m = (X_{ab}^m / X_a) / (X_{ib}^m / W_I)$$

Cette méthode a été appliquée à huit groupes de biens englobant environ 73 p.c. des envois québécois, 71 p.c. pour l'Ontario, 77 p.c. pour la Colombie-Britannique, 58 p.c. des expéditions des Provinces atlantiques, mais seulement 27 p.c. de celles des Prairies. Encore une fois ces pourcentages excluent le commerce interprovincial. Même si b indique ici les pays souverains mentionnés plus haut, soulignons que I représente un échantillon plus large : les Etats-Unis, le Royaume-Uni, le Japon et la Communauté économique européenne de 1969.

b) *La source des données statistiques*

Les méthodes quantitatives choisies requièrent des données statistiques précises sur au moins neuf variables et cela pour l'année 1969.

Les valeurs de X_a^m , X_{ib}^m et W_I , lorsque b indique un pays souverain, sont disponibles dans un ouvrage de l'O.C.D.E.²⁴. Ces données ont été traduites en dollars canadiens de 1969. De plus, étant classifiées selon le code C.T.C.I., elles ont été rendues comparables aux données canadiennes exprimées selon le code C.C.C.

Les valeurs de M_b , lorsque b désigne une des dix-huit régions américaines, sont accessibles dans une publication du Département du Commerce des Etats-Unis²⁵. Quand b indique un pays étranger, alors les valeurs de M_b sont puisées dans l'*Annuaire Statistique* des Nations-Unies. Il en est de même pour les valeurs de $X_{.}$ qui signifient respectivement les importations et les exportations mondiales dans les équations (3) et (15)²⁶.

Les valeurs de X_a^m , X_a , X_{ab} et X_{ab}^m lorsque b indique un pays étranger ou une région américaine, ont été fournies par le Bureau fédéral de la Statistique²⁷.

24. Organisation de Coopération et de Développement Economique, *Echanges par Produits ; Résumé par Marchés : Exportations Janvier-Décembre 1969*, Statistiques du Commerce Extérieur, vol. III, Paris, 1970, (Série C).

25. U.S. Department of Commerce : *Survey of the Origin of Exports by Manufacturing Establishments 1969*, (Series Ma-161-69-2), Bureau of the Census, Washington, janvier 1971. Signalons ici que devant l'absence de données statistiques portant sur les importations de chaque Etat américain, nous avons utilisé la valeur de leurs exportations comme approximation de ces dernières.

26. Bureau de Statistiques de l'Organisation des Nations-Unies, *Annuaire Statistique 1971*, New York, 1972, pp. 382-384.

27. Dominion Bureau of Statistics, External Trade Division, *Domestic Exports Group by Region of Lading, January to December 1969*, (computer print-out), Ottawa, 1970 ; Dominion Bureau of Statistics, External Trade Division, *Commodity Group by U.S. Census, Subdivision by Region of Lading in Canada 1969*, (computer print-out), Ottawa, 1970.

Des problèmes statistiques importants se posent lorsque nous désirons mesurer la valeur de I_{ab} dans le cas où le commerce interprovincial est inclus. Il nous faut alors connaître la valeur exacte de X_a pour chacune des 5 régions canadiennes, c'est-à-dire ajouter à leurs exportations internationales les expéditions interprovinciales aussi bien en matières brutes qu'en produits manufacturés. De plus, b peut indiquer maintenant une région canadienne, d'où le besoin de connaître aussi les nouvelles valeurs de X_{ab} .

Enfin, signalons que les seules données actuellement disponibles concernent le commerce interprovincial de produits manufacturés²⁸ pour l'année 1967, données que nous avons extrapolées pour 1969 sous l'hypothèse qu'elles ont augmenté dans la même proportion que les exportations totales canadiennes, soit de 29.86 p.c.

Dans le but de circonscrire ce que les cinq régions canadiennes ont vraiment exporté entre elles, de même que leurs envois totaux, nous avons défini les limites supérieures et inférieures de telles données, ainsi que leurs valeurs probables, ce qui nous donne 3 valeurs possibles pour I_{ab} dans le cas où le commerce interprovincial est inclus.

i) *Limites supérieures*

L'obtention de telles limites repose sur deux hypothèses :

- primo, nous supposons que la distribution (en pourcentage) des exportations interprovinciales en produits manufacturés pour chacune des cinq régions canadiennes est demeurée constante entre 1967 et 1969 ;
- secundo, nous supposons que les pourcentages indiquant ce que chaque région canadienne exporte aux autres provinces et autres pays ou États en biens manufacturés, demeurent les mêmes quand on inclut dans notre étude les expéditions de matières brutes.

Les limites supérieures nous révèlent que, pour 1969, la valeur de X_a pour le Québec s'élevait aux environs de 10,192,000,000 dollars. De plus, la distribution des exportations québécoises se serait effectuée comme ceci : 3,414,442,441 dollars ou 33.5 p.c. vers le reste du monde, 4,250,000,000 dollars ou 41.6 p.c. vers le Canada en produits manufacturés et la différence, 2,528,000,000 dollars ou 24.9 p.c., vers le Canada en matières brutes.

28. Bureau Fédéral de la Statistique, Division du Commerce et des Services, *Destination des Expéditions des Manufacturiers, 1967*, n° de Catalogue 31-504 (hors-série), Ottawa, juillet 1971.

ii) *Les limites inférieures*

Les valeurs de X_a et X_{ab} obtenues par l'emploi des limites inférieures reposent sur l'hypothèse que le commerce interprovincial de matières brutes était nul en 1969. Dans un tel cas, la valeur de X_a pour le Québec s'élève à 7,660,000,000 dollars dont 55.5 p.c. vers le reste du Canada réparti comme ceci : 35.5 p.c. vers l'Ontario, 8.15 p.c. vers les Prairies, 6.9 p.c. vers les Provinces Maritimes et 4.8 p.c. vers la région du Pacifique.

iii) *Les valeurs probables*

Les valeurs probables pour X_a et X_{ab} n'ont pu être définies que pour le Québec. Leur calcul n'est pas basé sur la moyenne arithmétique des limites supérieures et inférieures. Il repose plutôt sur les tendances chronologiques en exportations des secteurs forestiers et miniers québécois, et sur les hypothèses que le Québec exporte majoritairement vers le reste du monde des matières brutes (hypothèse appuyée par les résultats de S_a^m et E_{ab}^m) tandis que ses envois vers les autres provinces du Dominion se concentrent particulièrement dans les produits manufacturés (hypothèse appuyée par la publication du B.F.S. citée à la note infrapaginale numéro 28). D'après cette méthode, la valeur probable de X_a pour le Québec, incluant tous les biens expédiés vers toutes les régions à l'étude dont le Canada, se chiffrait en 1969 à 8,600,000,000 dollars (40 p.c. vers le reste du monde, 38.7 p.c. vers l'Ontario, 8.9 p.c. vers les Prairies, 7.5 p.c. vers les Provinces Maritimes et 5.2 p.c. vers la région du Pacifique)²⁹.

Soulignons ici deux points importants. Primo, la valeur de M_b lorsque b indique une des cinq régions canadiennes exclut les importations interprovinciales de matières brutes. Nous croyons que l'effet de cette exclusion sur le ratio M_b/X_a est minime, la valeur des importations mondiales touchant les 300 milliards de dollars.

Secundo, les données portant sur le commerce international des régions canadiennes indiquent strictement le lieu d'embarquement des biens et produits exportés vers la région de dédouanement la plus lointaine. La distorsion causée par de telles données est manifeste dans le cas du Québec qui serait censé exporter environ 150 millions de dollars de céréales non moulues vers le reste du monde, une telle valeur

29. Une explication détaillée de la méthode d'extrapolation employée se retrouve dans : Nappi, C., *opus cit.*, pp. 206-210. Il est très important de souligner ici que nos données sur les exportations québécoises (40 p.c. vers le reste du monde et 60 p.c. vers le reste du Canada) ne diffèrent que de 1.63 p.c. avec celles obtenues par le Bureau de la Statistique du Québec pour 1966, et cela malgré l'emploi de deux méthodes de calcul complètement différentes.

Bureau de la Statistique du Québec, Division de la Recherche, *Statistiques*, vol. XI, n° 1, juin 1972, p. XXII.

devant être portée au crédit des Prairies. Il en est de même pour la Colombie-Britannique qui se caractérise comme le lieu d'embarquement des céréales non moulues provenant des Prairies et dirigées vers l'Ouest. Dans le but de rendre nos résultats comparables nous avons préféré utiliser les données telles que fournies par Statistique-Canada, tout en avertissant le lecteur des pondérations à effectuer.

IV — CONCLUSION ³⁰

Cette conclusion dresse une liste sommaire des résultats qui nous paraissent suffisamment importants pour être soulignés ici.

- Les dix biens pour lesquels le Québec possède des degrés de spécialisation les plus élevés représentent tous des matières brutes, sauf le papier et le carton qui se caractérisent comme des produits semi-finis. Même si l'inclusion du commerce interprovincial réduit la valeur de ces degrés pour les matières brutes et les augmente pour les produits manufacturés, nous croyons que la différence actuelle dans la valeur de ces degrés est trop grande pour que l'inclusion des exportations interprovinciales n'affecte d'une façon manifeste nos principaux résultats.
- Le secteur des exportations québécoises vers le reste du monde (excluant le reste du Canada) demeure très concentré. En effet, près de 66 p.c. des biens exportés en 1969 se retrouvent dans seulement 8 sortes de biens, ce qui demeure surprenant lorsqu'on sait que notre étude englobe une liste de 50 biens importants.
- Dans le cas ontarien, nous constatons que pour la même liste de biens cette province emprunte un profil différent. En effet, même si on observe des valeurs élevées pour S_a^m au niveau des matières brutes, elle exporte relativement peu de ces biens, concentrant ses efforts dans les envois de biens manufacturés (particulièrement des exportations d'automobiles et de camions). Les résultats obtenus pour la Colombie-Britannique nous signalent que ses expéditions sont plus ou moins similaires à celles du Québec, mais au lieu de se concentrer exclusivement sur les Etats-Unis, elle en expédie une proportion appréciable vers le Japon, impliquant une diversification au niveau de ses clients mais une concentration au niveau des produits.

30. Les résultats complets de notre recherche, leur évaluation, leurs limites et utilisations possibles peuvent être retrouvés ailleurs : Nappi, C., *opus cit.*, pp. 156 à 369.

Une présentation sommaire des résultats les plus importants se retrouve aussi dans : Nappi, C., *Des méthodes quantitatives appliquées à la Structure commerciale du Québec, 1969*. Cahier n° 7401, Département de Science économique, Université du Québec à Montréal, avril 1974.

Ils sont disponibles sur demande à l'auteur.

- Il ressort aussi de notre recherche que les envois des provinces canadiennes vers les Etats-Unis se concentrent principalement vers des Etats très spécifiques : les régions 20 (New York, New Jersey, Pennsylvania) et 31 (Ohio, Michigan) pour l'Ontario, la région 20 pour le Québec, les régions 11 (Maine, New Hampshire, Vermont), 12 (Massachusetts, Connecticut, Rhode Island) et 20 pour les Provinces Atlantiques, etc. Une telle distribution fait ressortir l'importance qu'il faut accorder à la variable « distance » (approximation des coûts de transport) dans tout modèle économétrique de commerce international et interrégional, mais elle reflète aussi l'influence d'autres variables telles la population et la production de ces Etats situés sur l'axe New York - Chicago.
- L'utilisation des valeurs probables pour X_{ab} et X_a nous permet de conclure que les exportations québécoises « totales » empruntent majoritairement l'axe est-ouest et non pas nord-sud. Les valeurs obtenues par les indices d'intensité en exportations (I_{ab}) et par les degrés d'absorption (X_{ab}/X_a) appuient une telle conclusion. Les limites supérieures et inférieures nous permettent d'arriver aux mêmes conclusions pour l'Ontario. Elles nous incitent par ailleurs à conclure que l'axe commercial nord-sud demeure prépondérant pour les provinces périphériques, c'est-à-dire les Maritimes et la Colombie-Britannique. On ne peut se prononcer sur la direction des exportations des Prairies, l'échantillon de biens choisis étant trop faible dans son cas.
- Les indices de performance en exportations nous indiquent que les particularités commerciales décelées entre le Québec et les Etats-Unis en général sont explicables par ses envois de matières brutes comme l'amiante non manufacturée, les minerais métallifères, le bois et les produits du bois, et enfin les métaux non ferreux. A l'exception des avions, ses indices sont plus faibles pour les produits manufacturés tels les automobiles, camions, boissons alcooliques et tabacs manufacturés. Remarquons que la plupart de ces biens empruntent la direction des Etats de New York, du New Jersey et de la Pennsylvanie.
- Les valeurs de E_{ab}^m obtenues pour les exportations ontariennes « d'automobiles, camions, autres véhicules et parties » expliquent le niveau élevé de I_{ab} observé entre cette province et les Etats-Unis (particulièrement la région 31). Elles justifient par ailleurs les valeurs élevées obtenues pour I_{ab} entre la Colombie-Britannique et la région 92 (Californie, Hawaï). En effet, contrairement à ses expéditions vers le Japon qui provoquent des indices de performance élevés dans les classes de minerais métallifères, métaux non ferreux, bois et produits du bois, ce sont plutôt ses envois d'amiante non

manufacturée et des produits du bois qui expliquent son intensité élevée avec les Etats-Unis en général et la région 92 en particulier. Les envois dans ces dernières classes de biens justifient aussi les liens très intensifs détectés entre les Maritimes et les Etats-Unis (particulièrement les Etats de la Nouvelle-Angleterre et du nord-est américain). Les résultats obtenus pour E_{ab}^m font enfin ressortir l'importance de l'amiante non manufacturée dans les envois québécois vers les pays à l'étude.

- Même s'il s'est révélé impossible de mesurer les indices de performance en exportations pour le commerce interprovincial, signalons que ce sont les envois québécois d'aliments et boissons, de textiles, de vêtements, de produits métalliques, d'appareils et matériel électriques et, enfin, de produits de l'industrie chimique, dirigés principalement vers l'Ontario et les Prairies, qui expliquent la valeur très élevée de I_{ab} entre le Québec et ces deux régions. Ces produits englobent à eux seuls 44 p.c. des expéditions totales des manufacturiers³¹, pourcentage suffisamment révélateur pour renforcer nos conclusions antérieures.

Cette première quantification de différentes caractéristiques de la structure commerciale canadienne et québécoise n'a été effectuée que pour une seule année (1969). Non seulement elle ne mesure pas différents autres indices importants, mais en plus elle nous révèle aucunement les tendances chronologiques des indices quantifiés. Nous avons depuis quelques semaines élargi notre échantillon de biens et de clients, et cela pour la période 1965 à 1973. Les caractéristiques décelées pour 1969 semblent se maintenir. Une évaluation plus complète des tendances décelées fera l'objet d'une publication ultérieure.

Carmine NAPPI,
Université du Québec à Montréal.

31. Bureau Fédéral de la Statistique, *Destination des expéditions des manufacturiers, 1967*, Ottawa, juillet 1971, pp. 74-85.

BIBLIOGRAPHIE

- BALASSA, B., « Trade Liberalization and 'Revealed' Comparative Advantage », *The Manchester School of Economics and Social Studies*, vol. 33, n° 2, mai 1965, pp. 91-123.
- BALL, R.J., *The International Linkage of National Economic Models*, North Holland Publishing Company, Amsterdam, London, New York, 1973.
- Bureau Fédéral de la Statistique, Division du Commerce et des Services, *Destination des Expéditions des Manufacturiers, 1967*, n° de Catalogue 31-504 (hors série), Ottawa, juillet 1971.
- Bureau de la Statistique du Québec, Division de la Recherche, *Statistiques*, vol. XI, n° 1, juin 1972.
- Bureau de Statistiques de l'Organisation des Nations-Unies, *Annuaire Statistique 1971*, New York, 1972.
- Dominion Bureau of Statistics, External Trade Division, *Domestic Exports Group by Region of Lading, January to December 1969* (computer print-out), Ottawa, 1970.
- Dominion Bureau of Statistics, External Trade Division, *Domestic Exports by U.S. Census, Subdivision by Region of Lading in Canada 1969*, (computer print-out), Ottawa, 1970.
- FLOYSTAD, G., *The Potential Gains from Trade in Norway from Free Trade Arrangements with the Common Market*, Paper presented at an International Colloquium on « Quantitative Studies of International Economic Relations », Namur, Belgium, 31 janvier-1er février 1974.
- HUFBAUER, G.C., « The Impact of National Characteristics and Technology on the Commodity Composition of Trade in Manufactured Goods », edited by R. Vernon in *The Technology Factor in International Trade*, National Bureau of Economic Research, New York, 1970.
- KOJIMA, K., « Structure of Comparative Advantage in Industrial Countries : a Verification of the Factor-Proportions Theorem », *Hitotsubashi Journal of Economics*, vol. 10, n° 2, février 1970, pp. 1-29.
- LEAMER, E.E., *The Commodity Composition of International Trade in Manufactures : An Empirical Analysis*, Seminar Discussion Paper no. 37, Research Seminar in International Economics, University of Michigan, avril 1972.
- LEAMER, E.E. et STERN, R.M., *Quantitative International Economics*, Allyn and Bacon Inc., Boston, 1970.
- LINNEMAN, H., *An Econometric Study of International Trade Flows*, Amsterdam, 1966.
- METZLER, L.A., « A Multiple-Region Theory of Income and Trade », *Econometrica*, vol. 18, 1950, pp. 329-354.

- NAPPI, C., *Des méthodes quantitatives appliquées au commerce international et interprovincial du Québec*, Thèse de Doctorat, Université McGill, 1974, (non publiée).
- NAPPI, C., *Des méthodes quantitatives appliquées à la structure commerciale du Québec*, 1969. Cahier n° 7401, Département de Science Économique, Université du Québec à Montréal, avril 1974.
- Organisation de Coopération et de Développement Économique, *Échanges par produits ; résumé par marchés ; exportations janvier-décembre 1969*, Statistiques du Commerce Extérieur, vol. III, Paris, 1970, (série C).
- POLAK, J.S., *An International Economic System*, London, 1954.
- POYHONEN, P., « A Tentative Model for Volume of Trade Between Countries », *Weltwirtschaftliches Archiv*, Band 90, (1963, I), pp. 93-100.
- RHOMBERG, R.R. : « A Short-Term World Trade Model », *Econometrica*, vol. 28, 1960, pp. 551-572.
- RICHARDSON, J.D.R., *Some Issues in the Structural Determination of International Price Responsiveness*, Paper presented at an International Colloquium on « Quantitative Studies of International Economic Relations », Namur, Belgium, 31 janvier-1er février 1974.
- STERN, R.M., *Testing Trade Theories*, Seminar Discussion Paper no. 48, Research Seminar in International Economics, University of Michigan, juin 1973.
- TAPLIN, G.B., « Models of World Trade », *International Monetary Fund Staff Papers*, novembre 1967, vol. 54, n° 3, p. 440.
- TINBERGEN, J., *Shaping the World Economy : Suggestions for an International Economic Policy*, The Twentieth Century Fund, New York, 1962.
- U.S. Department of Commerce, *Survey of the Origin of Exports by Manufacturing Establishments, 1969*, (Series MA-161-69-2), Bureau of the Census, Washington, janvier 1971.
- VERDOON, P.J. et SCHWARTZ, A.N.R., « Two Alternatives Estimates of the Effects of E.E.C. and E.F.T.A. on the Factors of Trade », *European Economic Review*, n° 3, 1972, pp. 291-335.
- YAMAZAWA, I., « Intensity Analysis of World Trade Flows », *Hitotsubashi Journal of Economics*, juin 1970, vol. 11, n° 1, pp. 61-91.
- YAMAZAWA, I., « Structural Changes in World Trade Flows », *Hitotsubashi Journal of Economics*, février 1971, vol. 11, n° 2.