

## La théorie de Heckscher-Ohlin et la localisation des industries manufacturières canadiennes : présentation de quelques résultats empiriques

### The Heckscher-Ohlin hypothesis and the location of Canadian manufacturing industries: some empirical values

Michel Boucher

Volume 56, Number 1, janvier–mars 1980

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/600890ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/600890ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Boucher, M. (1980). La théorie de Heckscher-Ohlin et la localisation des industries manufacturières canadiennes : présentation de quelques résultats empiriques. *L'Actualité économique*, 56(1), 80–96.  
<https://doi.org/10.7202/600890ar>

Article abstract

This paper applies the Heckscher-Ohlin hypothesis to the location of regional manufacturing industries in Canada. The empirical results demonstrate with strong evidence the first hypothesis that Quebec and Ontario enjoy different locational characteristics because of their relative factor endowments. More precisely, firms operating in Quebec adopt labor-intensive production process relatively to those located in Ontario which choose a capital-intensive production technique. The statistical results of the second hypothesis confirm sufficiently that both provinces increased their specialization in industries when they have a relative increasing comparative advantage respectively labor-intensive industries for Quebec and capital-intensive industries for Ontario. Finally, those hypotheses are confirmed not only for the twenty two-digit manufacturing industries of the Standard Industrial Classification (SIC), but also for thirty-one three-digit manufacturing industries.

# LA THÉORIE DE HECKSCHER-OHLIN ET LA LOCALISATION DES INDUSTRIES MANUFACTURIÈRES CANADIENNES : PRÉSENTATION DE QUELQUES RÉSULTATS EMPIRIQUES \*

## 1) *Introduction*

Jusqu'à tout récemment, on expliquait les disparités salariales interrégionales des industries manufacturières, en particulier pour les Etats-Unis, par les différences interrégionales au niveau de la composition industrielle (Fuchs et Perlman, 1960), par les politiques de gestion et les politiques syndicales (Segal, 1961) et par la présence d'obstacles (apparents) à la mobilité des facteurs de production. Au Canada, les recherches, surtout institutionnelles, (Conseil économique du Canada, 1977, Auer, 1979) ont principalement porté sur les différences de productivité entre les travailleurs des diverses régions économiques. Plus particulièrement, les chercheurs ont répertorié des éléments responsables de l'écart de productivité comme la structure industrielle, la qualité de la main-d'œuvre, le capital, la technologie et divers autres éléments plus ou moins quantifiables.

Cependant, très peu d'économistes à l'exception de Moroney et Walker (1966) firent appel, dans leur étude du phénomène, aux implications théoriques d'un des instruments les plus importants de la théorie économique : l'hypothèse de Heckscher-Ohlin. Le but de cet article est d'appliquer le contenu empirique de leurs travaux à l'industrie manufacturière régionale du Canada. Nous exposons brièvement dans la section qui suit, les hypothèses utilisées et leurs implications concrètes sur le contexte des régions canadiennes. La section subséquente présente les résultats obtenus à partir de données qui se rapportent au contexte

---

\* L'auteur remercie son collègue Jean-Luc Migué et les lecteurs anonymes pour les conseils apportés à l'amélioration de la version originale, Mme Janon Hamel pour sa contribution à la traduction et à une meilleure présentation du texte ainsi que Fernand Gauthier, du Conseil du Trésor du Québec, pour son soutien financier. Il demeure, toutefois, le seul responsable du contenu de cette recherche.

canadien ; nous avons utilisé pour nos calculs, non seulement les vingt groupes majeurs de la classification des activités économiques à deux chiffres, mais aussi un sous-ensemble plus désagrégé de 31 industries de la classe des industries à trois chiffres. La conclusion portera sur quelques commentaires relatifs à la politique économique, qui peuvent découler de cette analyse.

## 2) *La théorie de Heckscher-Ohlin et la proportion des facteurs*

Selon la théorie de Heckscher-Ohlin, si deux régions (pays) disposent de quantités fixes de deux facteurs de production et qu'ils produisent deux biens selon des fonctions de production linéaires homogènes, identiques, l'avantage comparatif d'une région (pays) résidera essentiellement, 1) dans ses dotations relatives de capital et de travail, et 2) dans la différence d'intensité d'utilisation de chaque facteur dans le processus de production de chacun des biens (Heckscher, 1949). Ainsi, une région (pays) produira et tendra à exporter les biens qui font une utilisation extrême ou relativement plus intensive de facteurs de production comparativement aux dotations de facteur de l'autre région (pays). La théorie du commerce international repose sur le postulat suivant lequel les facteurs de production sont immobiles d'un pays à l'autre. C'est précisément cette immobilité qui permet l'émergence de la notion d'avantage comparatif dans le cadre de Heckscher-Ohlin. En effet, une mobilité parfaite des facteurs donnerait lieu à une uniformisation du prix des facteurs et il n'y aurait dès lors plus d'avantage à commercer.

Cette théorie du commerce international peut être appliquée aux deux provinces centrales du Canada, car les facteurs <sup>1</sup> de production, particulièrement le travail, n'ont jamais été parfaitement mobiles entre ces deux régions (Courchene, 1970). Nous postulons implicitement que cette mobilité est principalement imparfaite au niveau des employés reliés à la production manufacturière. Par conséquent, il n'a jamais été possible d'éliminer les disparités au niveau de la dotation de capital et de travail par une simple réaffectation interne des facteurs (Borts, 1960 ; Bradfield, 1976). Comme nous désirons dans cet article traiter plus particulièrement des avantages comparatifs en termes de localisation de la production, il ne nous apparaît pas nécessaire d'examiner ou de décrire en détails le commerce régional des biens manufacturés. En d'autres termes, notre approche permet d'éviter la critique traditionnelle à l'effet que des biais dans la demande régionale de biens peuvent fausser les

---

1. Il n'est pas dans nos intentions d'affirmer que l'absence de mobilité des facteurs empêche l'égalisation des taux de rémunération des facteurs, ce qui constituerait la négation pure et simple du modèle de Heckscher-Ohlin. Nous affirmons tout simplement que le libre-échange à l'intérieur du Canada conduit à la spécialisation dans la production et le commerce en fonction des dotations de facteurs de production.

résultats<sup>2</sup>. En effet, si le mécanisme des prix donne aux entrepreneurs canadiens l'information qui leur permet de prendre leurs décisions en matière de production, les prix relatifs des facteurs détermineront de la même façon les caractéristiques du processus de production dans chaque région.

La première vérification qu'on peut dégager de la théorie de Heckscher-Ohlin se rapporte à l'absence de corrélation entre les dotations régionales de facteurs, et la localisation régionale des entreprises manufacturières dans les deux provinces qui nous concernent, le Québec et l'Ontario. La seconde vérification possible cherchera à lier les dotations régionales de facteurs et la croissance relative de l'industrie manufacturière de chacune des régions. Moroney et Walker (1966) ont dû accepter l'hypothèse nulle, soit l'absence de corrélation, pour la première possibilité, dans leur analyse comparative du sud des États-Unis et du reste du territoire, car le coefficient  $\tau$  de Kendall (1955) avait un signe positif, c'est-à-dire le « mauvais » signe. Estle (1967) a, pour sa part, vérifié cette même première hypothèse en opposant la Nouvelle-Angleterre et le reste des États-Unis, et il obtint des résultats plus probants, soit une corrélation de rang inverse statistiquement différente de zéro. Moroney et Walker ont, concernant la seconde hypothèse, trouvé à un niveau statistiquement acceptable que le sud des États-Unis tendait à attirer davantage les industries faisant une utilisation relativement plus intensive de main-d'œuvre entre 1949 et 1957, alors que Estle a conclu pour la même période que la main-d'œuvre était un facteur explicatif déterminant de la croissance de l'industrie manufacturière en Nouvelle-Angleterre.

Au Canada, deux des dix provinces, le Québec et l'Ontario, comptent pour environ quatre cinquièmes des emplois et de la valeur ajoutée du secteur manufacturier de tout le pays. Cependant, ces deux provinces diffèrent quant à leurs avantages comparatifs. Théoriquement, le ratio de dotation régionale des facteurs doit être mesuré à l'aide du coefficient agrégé de capital par travailleur pour la région ; les différences régionales en dotations relatives de facteurs pourront ensuite être déterminées à l'aide de ces ratios. Pour obtenir les rapports capital-travail et la rémunération de la main-d'œuvre, nous avons utilisé les catalogues *Industries manufacturières du Canada* et les données non publiées du manuscrit *Provincial Capital Stock Estimation* ; nous avons modifié la classification industrielle afin de pouvoir effectuer des comparaisons qui seraient valides pour l'ensemble de la période étudiée, 1961 à 1975. Le tableau 1 reproduit ces données pour les années 1961 et 1975 unique-

2. Si nous ajoutons à cela le fait que les fonctions provinciales de production sont similaires et qu'il y a moins de chances qu'on observe des renversements de facteurs au niveau régional qu'au niveau international, on répond aux principales critiques énoncées à l'endroit des vérifications qui ont été faites au niveau international (Moroney et Walker, pp. 577-580).

TABLEAU 1

NIVEAU DE RÉMUNÉRATION ET RATIOS CAPITAL-TRAVAIL POUR LE QUÉBEC ET L'ONTARIO, 1961 ET 1975

Industries	Ratios capital-travail (en dollars par homme/année)				Rémunération (en dollars par homme/année)			
	1961		1975		1961		1975	
	Québec	Ontario	Québec	Ontario	Québec	Ontario	Québec	Ontario
Aliments et boissons	19,164	22,606	64,597	75,669	3,152	3,482	9,376	9,877
Tabac	11,820	23,688	46,974	72,593	4,042	3,266	11,336	10,406
Caoutchouc et plastiques	5,598	17,406	26,209	28,302	3,224	3,994	8,011	9,259
Cuir	2,569	4,953	8,197	14,325	2,401	2,807	6,350	7,058
Textile	17,738	25,328	53,719	59,812	2,915	3,183	7,219	8,383
Bonneterie	7,572	10,104	12,978	15,752	2,430	2,467	6,784	6,406
Habillement	1,904	2,786	3,384	4,923	2,280	2,587	6,458	6,491
Bois	7,901	11,854	28,465	39,968	2,539	3,012	8,190	8,749
Meubles et ameublement	4,223	5,853	13,454	13,682	2,867	3,289	7,146	8,348
Papier et industries connexes	36,157	35,048	109,343	90,573	4,601	4,493	10,943	9,897
Imprimerie	17,256	13,482	35,193	42,209	4,168	4,456	10,180	10,854
Première fabrication de métaux	40,506	34,489	132,586	130,433	4,890	5,059	12,007	12,495
Produits métalliques	12,416	14,179	27,303	36,621	4,014	4,235	9,868	10,828
Fabrication de machineries	16,006	16,877	24,801	36,211	3,903	4,438	9,992	11,303
Équipement de transport	16,487	23,188	44,813	61,414	4,478	4,752	11,050	12,500
Produits électriques	13,135	12,531	39,275	31,030	3,978	3,909	9,541	9,372
Produits minéraux non métalliques	27,614	31,941	82,915	99,533	3,934	4,199	10,587	11,300
Pétrole et charbon	163,686	174,037	610,966	722,788	5,698	5,603	14,984	16,365
Industrie chimique	46,517	58,118	143,900	182,288	4,059	4,472	10,056	11,046
Industries manufacturières diverses	5,784	7,469	19,258	33,483	2,910	3,405	7,285	8,004

SOURCE : *Industries manufacturières du Canada et Provincial Capital Stock Estimation in Manufacturing and Non-Manufacturing Sectors*, Statistique Canada.

ment. Nous avons utilisé comme numérateur du rapport capital/travailleur la valeur comptable brute du capital. Mentionnons qu'au Canada la valeur nette des stocks de capital tient partiellement compte des taux réglementaires de dépréciation ; c'est pourquoi il nous est apparu plus adéquat d'utiliser les valeurs brutes. Le dénominateur — la main-d'œuvre — équivaut au nombre d'hommes-année employés dans la production manufacturière. Ainsi, les coefficients de capital par travailleur ontarien, exprimés en dollars par homme-année, étaient supérieurs à ceux du Québec pour 16 (en 1961), et pour 17 (en 1975) des vingt groupes majeurs de l'industrie manufacturière. La rémunération annuelle moyenne a été déterminée en divisant, pour chaque industrie, la rémunération accordée aux travailleurs de la production par le nombre d'hommes-année employés à la production de cette industrie. En 1961 et en 1975, les rémunérations annuelles étaient, au Québec, inférieures à celles qui étaient accordées en Ontario, et ce dans 16 des 20 groupes majeurs de l'industrie manufacturière. En résumé, les données sur la rémunération semblent indiquer une abondance relative de main-d'œuvre pour le Québec et une abondance relative de capital en Ontario.

Nous avons ensuite développé un indice de concentration ou un indice de localisation de la production régionale (tout au long de cette recherche, les deux termes sont des synonymes). Nous avons, pour ce faire, modifié légèrement le traditionnel coefficient de localisation, soit la valeur ajoutée relative par habitant. Nous avons opté pour la contribution régionale à la valeur ajoutée et l'avons définie comme le rapport de la valeur ajoutée dans une région, pour une industrie spécifique, divisée par la valeur ajoutée canadienne pour la même industrie sur la part de la valeur ajoutée de l'industrie par rapport à l'ensemble des valeurs ajoutées des industries manufacturières considérées. Cette mesure semble la plus appropriée du fait qu'elle exclut l'éventualité de la présence de biais à la hausse pouvant provenir de la présence de nombreuses industries utilisant intensément la main-d'œuvre dans une province particulière.

Lorsque ce coefficient est supérieur à un, on conclut que la concentration de la production est supérieure dans une province. Lorsqu'il est inférieur à un, on peut conclure que la concentration est inférieure à la concentration moyenne pour l'ensemble du pays. Nous présentons au tableau 2 les résultats de ces calculs pour nos deux années de référence, 1961 et 1975. Une comparaison des indices montre, pour les deux années, que le Québec est, lorsqu'on le compare à l'ensemble du pays, plus spécialisé dans onze des vingt industries manufacturières<sup>3</sup>. Ce

---

3. Ces variations procentuelles ne veulent pas dire que certaines industries, localisées dans une province donnée, sont en croissance et que d'autres sont en perte de vitesse. Elles indiquent plutôt la capacité d'attraction des facteurs de localisation que sont le capital et la main-d'œuvre. Cela se dégagera davantage dans l'analyse des résultats.

TABLEAU 2  
COEFFICIENTS DE LOCALISATION, 1961 ET 1975, POUR LE QUÉBEC ET L'ONTARIO

Industries	1961		1975		Taux de variation des coefficients de localisation (1961-1975)	
	Québec	Ontario	Québec	Ontario	Québec	Ontario
	Aliments et boissons	1.038	0.978	0.982	1.010	-5.4
Tabac	1.858	0.495	1.562	0.695	-15.9	40.4
Caoutchouc et plastiques	0.702	1.176	0.697	1.164	-0.7	-1.0
Cuir	1.394	0.768	1.383	0.792	-0.8	3.1
Textile	1.592	0.651	1.473	0.743	-7.5	14.1
Bonneterie	1.492	0.710	2.014	0.450	35.0	-36.6
Habillement	1.895	0.473	2.108	0.399	11.2	-15.6
Bois	1.356	0.790	1.554	0.699	14.6	-11.5
Meubles et ameublement	1.145	0.914	1.220	0.881	6.6	-3.6
Papier et industries connexes	1.396	0.767	1.488	0.735	6.6	-4.2
Imprimerie	0.952	1.028	1.033	0.982	8.5	-4.5
Première fabrication de métaux	0.620	1.224	0.823	1.096	32.7	-10.5
Produits métalliques	0.839	1.095	0.842	1.086	0.4	-0.8
Fabrication de machineries	0.550	1.265	0.661	1.184	20.2	-6.4
Équipement de transport	0.648	1.208	0.520	1.260	-19.8	4.3
Produits électriques	0.772	1.134	0.793	1.112	2.7	-1.9
Produits minéraux non métalliques	1.023	0.987	1.045	0.976	2.2	-1.1
Pétrole et charbon	1.290	0.829	1.243	0.868	-3.6	4.7
Industrie chimique	0.903	1.057	0.912	1.048	1.0	0.9
Industries manufacturières diverses	0.782	1.128	0.446	1.301	-41.0	15.3

\* Calculs effectués à partir de : *Industries manufacturières du Canada*.

tableau fait aussi état des variations procentuelles des coefficients de localisation observées au cours de la période ; l'indice régional québécois de spécialisation s'est ainsi accru dans douze industries, alors que celui de l'Ontario a diminué dans treize cas sur vingt.

### 3) Les vérifications statistiques

Lorsqu'on se réfère aux données des tableaux 1 et 2, et à celles qui se rapportent aux autres années de la période, non reproduites ici, on peut vérifier l'hypothèse suivante : *Hypothèse 1 : Il existe au Québec une corrélation de rang inverse entre les coefficients de capital par travailleur et les coefficients de localisation.* En d'autres termes, plus le ratio capital-travail est élevé dans une industrie, moins il est probable que cette industrie se localisera au Québec. On a calculé les valeurs  $\tau$  de Kendall entre les stocks de capital par travailleur de chaque industrie et les coefficients de localisation, et ce, pour chacune des 15 années pour lesquelles on disposait des données. L'hypothèse suppose qu'il devrait exister pour chacune de ces années une relation inverse entre ces deux variables, même si statistiquement, cette relation peut être faible. Effectivement, les meilleurs résultats sont obtenus pour les années 1972 et 1973 où  $\tau$  vaut  $-0.168$  et est statistiquement différent de zéro à un niveau de 15%.

La première colonne du tableau 3 présente les 15 corrélations de rang inverses avec leurs niveaux respectifs de probabilité.

TABLEAU 3

CORRÉLATION DE RANG POUR L'HYPOTHÈSE 1, POUR LES VINGT GROUPES MAJEURS DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE DU QUÉBEC ET DE L'ONTARIO, 1961-1975

Année	Québec		Ontario	
	$\tau$	P	$\tau$	P
1961	-0.147	.182	0.147	.182
1962	-0.116	.234	0.158	.165
1963	-0.179	.135	0.147	.182
1964	-0.105	.258	0.074	.325
1965	-0.137	.199	0.090	.290
1966	-0.116	.238	0.105	.258
1967	-0.158	.165	0.137	.200
1968	-0.158	.165	0.137	.200
1969	-0.105	.258	0.147	.182
1970	-0.126	.218	0.164	.157
1971	-0.158	.165	0.179	.135
1972	-0.168	.150	0.179	.135
1973	-0.168	.150	0.116	.238
1974	-0.116	.238	0.053	.373
1975	-0.053	.373	0.053	.373



Du point de vue de l'économiste, cette hypothèse apparaît comme assez valide pour être utilisée dans la prédiction des patterns québécois de développement industriel. D'une part, les éléments déterminants de l'avantage comparatif du Québec ne sont pas composés surtout de ressources naturelles<sup>4</sup>, comme c'était le cas pour le sud des Etats-Unis. Moroney et Walker ont d'ailleurs expliqué par ce facteur le fait que le premier test de la théorie de Heckscher-Ohlin n'ait pu être vérifié dans leur étude. En effet, dans leur article ils font état d'une relation directe positive pour 1949 et 1957, différant de zéro à des niveaux respectifs de probabilité de 6% et de 10%. Par contre, les résultats probants de Estle, soit un  $\tau$  négatif et différent de zéro à un niveau de  $P \leq 0.03$ , suggèrent que l'hypothèse de Heckscher-Ohlin est beaucoup plus puissante analytiquement que ne le laissait croire la première recherche. Ces deux faits nous amènent à conclure que les résultats que nous avons obtenus démontrent avec une assez grande évidence les caractéristiques de localisation de l'industrie au Québec. En situation de concurrence, les firmes considèrent les prix relatifs des facteurs comme déterminés d'une manière exogène. Ainsi, en se localisant au Québec les entreprises vont tenir compte des prix relatifs des facteurs et opter pour une fonction de production utilisant intensivement la main-d'œuvre. Ces résultats statistiques tendent à confirmer cette hypothèse.

L'hypothèse correspondante pour l'autre province considérée serait qu'il y existe une corrélation de rang positive entre les coefficients de capital par travailleur et les coefficients de localisation. En d'autres termes, plus une industrie fait un usage intensif de capital, plus son coefficient de localisation en Ontario sera élevé. Les résultats de nos calculs sont présentés à droite du tableau 3. Dans ces cas,  $\tau$  est toujours positif comme l'hypothèse le suggérait, mais le niveau de probabilité est assez faible puisqu'on n'obtient dans aucun cas le seuil significatif de 5%. Quoi qu'il en soit, nos résultats confirment que la structure industrielle des deux provinces canadiennes diffère à cause de leurs dotations relatives de facteurs. En conséquence, les deux provinces se voient pourvues de caractéristiques de localisation distinctes.

La deuxième hypothèse, conçue initialement par Moroney et Walker, s'exprime comme suit : *Hypothèse 2 : il existe une corrélation de rang inverse entre les ratios capital-travail et les variations procentuelles de coefficients de localisation au Québec.* Le raisonnement économique qui sous-tend cette hypothèse est que le premier calcul utilisait des stocks de capital par travailleur et des coefficients de localisation qui étaient statiques, et pris à quinze moments différents. Cependant les données

4. On a aussi exclu certaines industries directement dépendantes d'un marché très localisé et/ou certaines industries dépendant directement des ressources naturelles, cela afin d'obtenir un meilleur niveau de probabilité. Mais ce fut en vain.

contenues au tableau 2 nous indique qu'il est survenu des modifications aux coefficients de localisation entre les moments de référence de la période. En effet, 12 industries localisées au Québec ont augmenté leur niveau de spécialisation. On peut donc donner une interprétation dynamique de la théorie de Heckscher-Ohlin soit, que les industries pour lesquelles Québec présente les avantages comparatifs les plus grands devraient se développer relativement plus rapidement dans cette province. Nous avons calculé la corrélation de rang entre les coefficients de capital par travailleur et les 14 taux de variation observés des coefficients de localisation. Nous avons obtenu les résultats prévus, soit que la valeur de  $\tau$  est négative, bien que le niveau de probabilité puisse sembler un peu faible. Le meilleur résultat obtenu est celui de 1972 où la valeur de  $\tau$  est de  $-0.232$  avec un niveau de probabilité de 7.7%. On trouvera à la première colonne du tableau 4 toutes les valeurs des coefficients  $\tau$  de Kendall qui nous intéressent et leur niveau de probabilité.

TABLEAU 4

CORRÉLATION DE RANG POUR L'HYPOTHÈSE 2, POUR LES VINGT GROUPES MAJEURS DE L'INDUSTRIE MANUFACTURIÈRE DU QUÉBEC ET DE L'ONTARIO, 1961-1975

Année	Québec		Ontario	
	$\tau$	P	$\tau$	P
1961	—	—	—	—
1962	-0.147	.182	0.316	.026
1963	-0.095	.280	0.011	.474
1964	-0.021	.448	0.021	.448
1965	-0.137	.200	0.084	.302
1966	-0.105	.258	0.147	.182
1967	-0.179	.135	0.326	.022
1968	-0.211	.097	0.263	.052
1969	-0.200	.109	0.368	.012
1970	-0.179	.135	0.326	.022
1971	-0.221	.087	0.390	.008
1972	-0.232	.077	0.442	.003
1973	-0.179	.135	0.221	.087
1974	-0.158	.165	0.168	.150
1975	-0.147	.182	0.211	.097

Si on les compare aux résultats obtenus précédemment, ces données statistiques sont très bonnes. En effet, Moroney et Walker, puis Estle, ont obtenu une valeur négative du  $\tau$  de Kendall dont le niveau de probabilité variait entre 6% et 10%. Ils ont donc conclu que le développement

TABLEAU 5

RATIOS SUBSTITUTS CAPITAL-TRAVAIL ET COEFFICIENTS DE LOCALISATION  
POUR LE QUÉBEC ET L'ONTARIO EN 1961 ET 1975  
TAUX DE VARIATION DES COEFFICIENTS DE LOCALISATION DE 1961 À 1975 <sup>1</sup>

Industries	Ratios substitués capital-travail (en dollars par homme/année)				Coefficients de localisation				Taux de variation des coefficients de localisation	
	1961		1975		1961		1975		(1961-1975)	
	Québec	Ontario	Québec	Ontario	Québec	Ontario	Québec	Ontario	Québec	Ontario
Ind. des produits en caoutchouc (162)	4,950	8,992	13,800	20,189	0.599	1.236	0.555	1.242	-7.3	0.5
Articles en matière plastique (165)	6,435	5,051	12,784	13,597	1.070	0.959	0.852	1.080	-20.4	12.6
Fabriques de chaussures (174)	2,335	2,507	5,797	5,545	1.522	0.693	1.468	0.746	-3.5	7.6
Autres industries du cuir (4-174)	2,805	2,804	6,859	8,620	1.161	0.915	1.259	0.859	8.4	-6.1
Filature et tissage de la laine (182)	3,600	2,853	8,687	9,326	1.263	0.845	1.657	0.644	31.2	-23.8
Bonnerie (sauf bas, chaussettes) (239)	2,995	3,090	8,322	5,734	1.314	0.815	2.092	0.408	59.2	-49.9
Ind. des bas et chaussettes (231)	3,093	3,171	5,435	6,436	1.738	0.565	1.692	0.625	-2.6	10.6
Ind. des vêtements pour hommes (243)	2,083	2,486	5,417	5,630	1.748	0.559	1.933	0.494	10.6	-11.6
Ind. des vêtements pour dames (244)	2,645	2,942	5,473	7,356	2.058	0.377	2.252	0.321	9.4	-14.9
Autres vêtements (7-243-244)	3,063	3,241	8,147	6,660	1.854	0.497	2.168	0.366	16.9	-26.4
Industrie des meubles de maison (261)	3,353	3,286	7,840	7,156	1.188	0.889	1.316	0.829	10.8	-6.7
Autres meubles (7-261)	3,502	5,388	10,567	12,511	1.091	0.947	1.105	0.943	1.3	-0.4
Imprimerie commerciale (286)	5,109	6,032	12,277	15,389	0.848	1.090	1.002	0.999	18.2	-8.3
Edition et impression (289)	10,706	14,572	32,041	38,972	0.856	1.085	0.831	1.092	-2.9	0.6
Fonderies de fer (294)	3,961	3,411	12,817	13,853	0.632	1.217	0.556	1.241	-12.0	2.0
Fonte et affinage (295)	13,807	3,050	30,883	16,914	1.975	0.459	1.990	0.463	0.8	0.9
Autres transf. prim. des métaux (12-294-295)	11,255	15,789	18,490	19,390	0.674	1.192	0.409	1.321	-39.3	10.8
Emboutissage (304)	7,348	7,359	14,870	17,019	0.857	1.084	0.744	1.139	-13.2	5.1
Éléments de charpente métallique (302)	3,967	5,322	25,123	18,053	0.993	1.004	1.096	0.948	10.4	-5.6
Autres fabrications de produits mét. (13-302-304)	5,884	6,514	13,915	15,882	0.804	1.115	0.826	1.095	2.7	-1.8
Fab. de machines & équipement divers (315)	9,662	9,326	16,271	19,033	0.771	1.135	0.789	1.114	2.3	-1.9
Fab. d'aéronefs et de pièces (321)	5,238	5,856	22,273	20,063	1.639	0.624	1.495	0.732	-8.8	17.3
Autre équipement d'avion (15-321)	4,571	8,086	11,023	20,018	0.329	1.395	0.384	1.334	16.7	-4.4
Fab. d'équip. de télécommunication (335)	6,319	7,067	24,993	21,198	1.141	0.917	0.933	1.036	-18.2	13.0
Fab. de fils et câbles électriques (338)	13,369	6,815	20,283	22,504	1.438	0.742	1.180	0.906	-17.9	22.1
Autres produits électriques (16-335-338)	7,236	8,693	17,490	16,200	0.518	1.284	0.787	1.116	51.9	-13.1
Fab. Verres et articles en verre (356)	3,558	5,262	14,214	19,113	0.945	1.032	0.678	1.175	-28.3	13.9
Autres fab. de verres (17-356)	8,723	9,034	27,006	22,390	1.043	0.975	1.146	0.921	9.9	-5.5
Matériel scientifique professionnel (391)	7,304	7,765	13,405	20,691	0.585	1.245	0.387	1.333	-33.8	7.1
Autres manufactures diverses	4,910	5,820	9,422	13,731	0.935	1.038	0.951	1.027	1.7	-1.1
Fab. articles de sport et de jouets (393)	2,808	5,527	9,455	12,581	0.506	1.291	0.894	1.058	76.7	-18.0

1. Calculs effectués à partir de *Industries manufacturières du Canada*.

des industries manufacturières dans leurs régions spécifiques de référence, le sud des Etats-Unis et la Nouvelle-Angleterre, était caractérisé par l'utilisation de techniques utilisant relativement plus intensément la main-d'œuvre.

Nos résultats nous permettent ainsi de constater que pour la période considérée, le Québec a eu tendance à attirer davantage les industries utilisant intensément la main-d'œuvre. Comme l'offre québécoise de main-d'œuvre augmente plus rapidement que le taux de croissance relativement faible de son économie, et comme la main-d'œuvre est relativement insensible aux écarts régionaux de rémunération, la croissance de l'offre québécoise de main-d'œuvre empêche une hausse du ratio stock de capital par travailleur en raison de la pression qu'elle exerce sur les salaires québécois.

L'hypothèse correspondante pour l'Ontario est qu'il existe une corrélation de rang positive entre le coefficient de capital par travailleur ontarien et le taux de variation des coefficients de localisation. La seconde partie du tableau 4 fait état des résultats de nos calculs. Les coefficients de Kendall vont tous dans le sens de notre hypothèse, et six des quatorze relations analysées sont statistiquement significatives à un seuil de 5%. Bref, cette interprétation dynamique de l'hypothèse de Heckscher-Ohlin montre que les deux provinces ont accru leur spécialisation industrielle lorsqu'elles possédaient un avantage comparatif relativement croissant du côté des industries intensives en travail, pour le Québec, et du côté des industries intensives en capital, pour l'Ontario.

Afin d'obtenir des valeurs plus précises du  $\tau$  de Kendall, nous utilisons des données de la classe des industries à trois chiffres. Comme on ne peut obtenir la valeur des stocks de capital à ce niveau de désagrégation, nous avons développé un indice substitut (*proxy*) dont les propriétés ont été vérifiées de la façon suivante. Notre indice substitut au stock de capital par travailleur a été défini comme étant la différence entre la somme de la valeur ajoutée de l'industrie et la somme des rémunérations versées aux employés de la production, divisé par le nombre de travailleurs employés à la production (Norcliffe et Stevens, 1978). Plus cette mesure approximative du stock de capital par travailleur de la production est grande, plus l'industrie sera considérée comme intensive en capital. Afin de vérifier la validité de cette dernière assertion, nous avons calculé une corrélation de rang entre les rapports capital-travail provinciaux et les estimations correspondantes approximatives de capital par travailleur de la production pour chaque province, et pour chacun des vingt groupes majeurs de l'industrie manufacturière. Ce test non paramétrique indique pour le Québec et pour l'Ontario une corrélation positive hautement significative d'un point de vue statistique. En d'autres termes, ces deux

concepts sont de parfaits substituts du fait qu'ils se comportent exactement de la même façon <sup>5</sup>.

Notre analyse s'est donc portée sur la classe des industries à 3 chiffres en utilisant les procédures suivantes. Nous avons choisi un échantillon de quarante industries, parmi les dix-huit groupes majeurs de l'industrie manufacturière <sup>6</sup>. Nous avons ensuite calculé le  $\tau$  de Kendall pour les deux hypothèses. Mais les résultats de ces calculs ont indiqué une corrélation de rang négative pour les deux hypothèses, et ce avec approximativement le même niveau de probabilité que celui que nous avons obtenu à partir de données agrégées. Il est possible que, pour emprunter les arguments de Fuchs (1962), certaines industries soient plus influencées, dans le choix de leur localisation, par la disponibilité de ressources naturelles que par l'abondance relative de capital et de travail. Nous avons alors exclu de l'échantillon les industries œuvrant dans la production de pâte et papier. Les industries reliées aux groupes majeurs aliments et boissons d'une part, et des produits chimiques d'autre part, ont ensuite été exclues puisque leurs activités exigent des caractéristiques de localisation qui les démarquent trop des processus supposés par la théorie de Heckscher-Ohlin. Nous avons donc obtenu un échantillon réduit de trente et une industries. Le modèle de localisation de ces industries devrait normalement refléter exactement les avantages comparatifs du Québec dans le sens propre où la théorie de Heckscher-Ohlin entend ce terme. On trouvera au tableau 5 la liste de ces industries manufacturières avec leurs coefficients de capital par travailleur, et leurs coefficients de localisation pour nos deux années de référence, 1961 et 1975. Dans vingt-deux de ces industries en 1961, et dans vingt et une d'entre elles en 1975, le ratio substitut capital-travail québécois est inférieur à celui de l'Onta-

---

5. Pour chacune des années considérées, le  $\tau$  de Kendall n'est jamais inférieur à .600 et son seuil significatif n'est jamais inférieur à 1%. Nous avons fait une autre vérification pour assurer la validité de notre indice. Nous avons calculé un coefficient de concordance  $W$  de Kendall (1955) afin de déterminer la similitude générale de l'ordre dans lequel se présentent les coefficients capital-travail et les indices substituts du ratio capital-travail. Alors que le premier reflète le comportement annuel de chaque secteur pris individuellement, le second reflète plutôt le comportement général dans le temps de la « vraie » valeur, et de l'indice substitut. Les valeurs calculées de  $\tau$  pour chaque province montrent que l'ordre dans lequel se présentent les ratios capital-travail et les indices substituts sont très semblables, ce qui nous permet de conclure à une correspondance plus que satisfaisante des deux indices. Les coefficients  $W$  de Kendall calculés, d'une part, pour l'indice substitut du ratio capital-travail, et, d'autre part, pour le ratio capital-travail étaient respectivement de 0.966 et de 0.913, ces coefficients étant significatifs à  $P \leq .001$ .

6. Deux groupes majeurs de l'industrie manufacturière, les produits du tabac et les produits du pétrole et du charbon sont instantanément exclus en regard de l'absence de données à ce niveau de désagrégation. Par ailleurs, certains groupes d'industries de la classification à trois chiffres doivent aussi être écartés à cause de l'absence de continuité et de cohérence dans les données qui s'y rapportent (cela étant dû surtout à la révision de la classification des activités manufacturières de 1970).

rio. De plus, les coefficients de localisation québécois sont supérieurs à l'unité dans seize cas pour les deux années représentées, et ce, en dépit du fait que les industries québécoises considérées ont connu des accroissements notables de leurs coefficients de localisation au cours de la période s'échelonnant entre 1961 et 1975. En effet, la dernière colonne du tableau 5 montre que dix-huit industries québécoises ont connu un accroissement de leur coefficient de localisation au cours de la période. A ce niveau de désagrégation, nous trouvons une corrélation inverse de signe négatif entre les stocks de capital par travailleur du Québec et les coefficients de localisation correspondants, qui est statistiquement significative à un seuil de 5% et ce pour les quinze années considérées (hypothèse 1). Par ailleurs, le  $\tau$  de Kendall calculé pour l'hypothèse correspondante démontre une corrélation de rang positive et fortement significative entre les mêmes variables ontariennes. Le coefficient de rang n'est jamais inférieur à .428, qui est significatif à un niveau  $P = 0.0004$ . On trouvera les résultats de nos calculs au tableau 6. L'hypothèse 1 nous permet de prédire quels sont les industries manufacturières pour lesquelles le Québec dispose d'avantages comparatifs — de même pour l'Ontario — lorsque le capital et le travail sont définis comme étant au moins homogènes. Cette hypothèse révèle aussi que la théorie de Heckscher-Ohlin

TABLEAU 6

CORRÉLATION DE RANG POUR L'HYPOTHÈSE 1, POUR LES TRENTE ET UNE INDUSTRIES DE LA CLASSIFICATION INDUSTRIELLE À 3 CHIFFRES, 1961-1975

Année	Québec		Ontario	
	$\tau$	P	$\tau$	P
1961	-.269	.0168	.510	.0000175
1962	-.239	.0296	.551	.0000025
1963	-.230	.0345	.596	.0000001
1964	-.243	.0274	.526	.0000175
1965	-.222	.040	.510	.0000175
1966	-.260	.0199	.514	.0000175
1967	-.329	.0047	.531	.0000175
1968	-.277	.0142	.561	.0000025
1969	-.303	.008	.536	.0000175
1970	-.385	.0012	.544	.0000175
1971	-.381	.0013	.536	.0000175
1972	-.312	.0069	.540	.0000175
1973	-.333	.0042	.504	.0000175
1974	-.316	.006	.514	.0000175
1975	-.282	.013	.428	.0004

est considérablement plus apte à identifier la concentration relative de la localisation d'une industrie lorsqu'on exclut les industries qui se localisent en raison de l'existence de ressources naturelles et les industries qui dépendent d'inputs qui ne peuvent pas s'échanger en dehors d'une région (*non tradable inputs*).

TABLEAU 7

CORRÉLATION DE RANG POUR L'HYPOTHÈSE 2, POUR LES TRENTE ET UNE INDUSTRIES DE LA CLASSIFICATION INDUSTRIELLE À 3 CHIFFRES, 1961-1975

Année	Québec		Ontario	
	$\tau$	P	$\tau$	P
1961	—	—	—	—
1962	-.075	.276	.217	.043
1963	-.187	.0696	.282	.013
1964	-.183	.0743	.226	.037
1965	-.208	.0496	.239	.0296
1966	-.265	.0183	.191	.065
1967	-.256	.0216	.157	.107
1968	-.118	.1749	.217	.043
1969	-.148	.120	.239	.0296
1970	-.243	.027	.320	.0057
1971	-.226	.037	.269	.0168
1972	-.273	.015	.295	.0099
1973	-.372	.0016	.308	.0075
1974	-.312	.0069	.320	.0057
1975	-.226	.037	.329	.0047

Le tableau 7 montre les résultats des calculs faits sur la base des variations procentuelles des coefficients de localisation et des coefficients substitués capital par travailleur pour la période de 1961-1975 (hypothèse 2). Pour le Québec, les valeurs obtenues dans le cas de cette interprétation dynamique de la théorie de Heckscher-Ohlin sont négatives et seulement neuf coefficients sur quatorze sont statistiquement significatifs au seuil de cinq pour cent. L'hypothèse correspondante pour l'Ontario suppose qu'on obtiendrait un  $\tau$  de Kendall positif. Ces coefficients sont effectivement significatifs au seuil de 5%, sauf pour l'année 1967. Ici encore, l'analyse statistique montre bien comment le Québec et l'Ontario accroissent, au moins dans une optique de statique comparative, leur spécialisation respective dans le type d'industries pour lesquelles elles disposent d'avantages comparatifs en termes de localisation. À ce niveau de désagrégation, il est plus clairement évident que le Québec a attiré davantage les industries relativement plus intensives en

main-d'œuvre au cours de la période considérée, et que l'Ontario a attiré davantage des industries relativement plus intensives en capital.

### *Conclusion*

Nous aimerions dégager, en guise de remarques finales, quelques considérations qui peuvent être d'une utilité certaine en matière de politique économique. Une autre hypothèse que permet de dégager la théorie de Heckscher-Ohlin porte sur la similitude des coefficients de capital par travailleur entre les deux provinces (*strong-factor-intensity hypothesis*, Samuelson, 1949). Par exemple, si l'industrie de l'habillement est considérée parmi les vingt industries majeures comme celle qui exige le moins de capital ou le plus de main-d'œuvre au Québec, cette province possédant une forte dotation de main-d'œuvre, la même industrie, localisée en Ontario, sera celle qui exigera relativement le moins de capital ou relativement le plus de main-d'œuvre.

Les résultats statistiques qui sont rapportés en appendice corroborent, pour les deux échantillons, l'existence d'une similitude dans la classification des coefficients de capital par travailleur. En d'autres termes, la structure québécoise, vue sous l'angle du coefficient de capital par travailleur, est similaire à celle de l'Ontario, sauf qu'elle se situe à un cran inférieur. Ces résultats sont en tout point conformes à ceux dégagés par les études américaines sur le sujet (Moroney, 1967). C'est le prix relatif de la main-d'œuvre et du capital qui détermine le choix des procédés de production des entreprises. Seule une modification de leur niveau relatif modifiera graduellement les procédés de production puisque les entreprises emploieront le processus qui leur semble maintenant le plus économique.

Comme il semble exister une certaine harmonie entre les coefficients du capital par travailleur dans une même province, toute tentative d'implanter artificiellement et irrégulièrement de nouvelles entreprises à forte intensité de capital n'aura pas l'effet escompté, soit d'accentuer ou d'accélérer la croissance. Seule une hausse plus rapide de la rémunération québécoise en regard du coût du capital incitera une entreprise qui se localisera au Québec, à employer un processus de production capitalistique. Comme le Québec possède déjà un « surplus relatif de main-d'œuvre », seule une migration des travailleurs pourra réduire cette nouvelle hausse de chômage. Ce type de situation ne sera nullement nouveau pour ses habitants. En effet, Faucher (1964), Vedder et Galloway (1970), ont déjà clairement démontré que la migration de Canadiens français vers les États-Unis au cours de la seconde moitié du dix-neuvième siècle témoignait d'une situation similaire.

Michel BOUCHER,  
*Ecole nationale d'administration publique.*



## APPENDICE

Voici les résultats du test statistique  $\tau$  de Kendall non seulement pour la comparaison des vingt groupes majeurs de l'industrie manufacturière québécoise et ontarienne (la partie gauche du tableau), mais aussi pour le sous-ensemble de 31 industries de la classification individuelle à trois chiffres (la partie droite). Tous les coefficients sont dans la direction anticipée, soit positive, et ils sont tous statistiquement significatifs à un niveau de probabilité supérieure à 1/100 de 1%.

RÉSULTATS STATISTIQUES DU TEST  $\tau$  PORTANT SUR LA SIMILITUDE  
DES COEFFICIENTS DE CAPITAL PAR TRAVAILLEUR ENTRE  
LE QUÉBEC ET L'ONTARIO

Année	Pour les 20 groupes majeurs	Pour les 31 industries désagrégées
1961	.790	.630
1962	.832	.523
1963	.842	.531
1964	.832	.574
1965	.674	.531
1966	.863	.533
1967	.895	.647
1968	.926	.622
1969	.937	.686
1970	.895	.673
1971	.895	.699
1972	.747	.665
1973	.884	.708
1974	.895	.630
1975	.832	.725

## BIBLIOGRAPHIE

- AUER, L., *Regional Disparities of Productivity and Growth in Canada*, Conseil Economique du Canada, Ottawa, 1979.
- BORTS, G.H., « The Equalization of Returns and Regional Economic Growth », *American Economic Review*, L, 1960, juin, pp. 319-347.
- BRADFIELD, M., « Necessary and Sufficient Conditions to Explain Equilibrium Regional Wage Differentials », *Journal of Regional Science XVI*, no. 2, 1976, pp. 247-255.
- CONSEIL ECONOMIQUE DU CANADA, *Vivre Ensemble, une étude des disparités régionales*, Rapport annuel, 1977, Ottawa.

- COURCHENE, T.J., « Interprovincial Migration and Economic Adjustment », *Canadian Journal of Economics*, III, novembre 1970, pp. 550-556.
- ESTLE, E.F., « A More Conclusive Regional Test of the Heckscher-Ohlin Hypothesis », *Journal of Political Economy*, LXXV, décembre 1967, #6, pp. 886-888.
- FAUCHER, A., « L'émigration des Canadiens français au XIX<sup>e</sup> siècle : position du problème et perspectives », *Recherches sociographiques*, V, septembre 1964, pp. 277-318.
- FUCHS, V.R., *Changes in the Location of Manufacturing in the United States since 1929*, New Haven, Conn : Yale University Press, 1962.
- FUCHS, V.R. et PERLMAN, R., « Recent Trends in Southern Wage Differentials », *Rev. Econ. and Statis.*, XLII, août 1960, pp. 292-300.
- GALLAWAY, L., « The North-South Wage Differential », *Rev. Econ. and Statis.*, XLV, août 1963, pp. 264-272.
- HECKSCHER, E., « The Effect of Foreign Trade on The Distribution of Income », dans H.S. Ellis et L.A. Metzler (eds), *Readings in the Theory of International Trade*, Homewood, Ill : Richard D. Irwin Inc., 1949.
- KENDALL, M.G., *Rank Correlation Methods*, 2nd ed., London : Charles Griffin & Co., 1955.
- MORONEY, J.R. et WALKER, J.M., « A Regional Test of the Heckscher-Ohlin Hypothesis », *J.P.E.*, LXXIV, décembre 1966, pp. 573-586.
- NORCLIFFE, G.B. et STEVENS, J.H., « The Heckscher-Ohlin Hypothesis and Structural Divergence in Québec and Ontario, 1961-1969 », *Mimeo*, janvier 1978, York University.
- SAMUELSON, P.A., « International Factor Price Equalisation Once Again », *Economic Journal*, LIX, juin 1949, pp. 181-197.
- SEGAL, M., « Regional Wage Difference in Manufacturing in the Postwar Period », *Rev. Econ. and Statis.*, XLIII, mai 1961, pp. 148-155.
- STATISTIQUE CANADA, *Industries manufacturières du Canada*, différentes années.
- STATISTIQUE CANADA, « The Provincial Capital Stock Estimation in Manufacturing and Non-Manufacturing Sectors », tableaux non publiés, octobre 1977.
- VEDDER, R.K. et GALLAWAY, L.E., « Settlement Patterns of Canadian Emigrants to the United States, 1850-1960 », *Canadian Journal of Economics*, III, août, 1970, pp. 476-486.