

Nouvel aéroport de Montréal : une évaluation du multiplicateur d'emploi fédéral

Pierre Lamonde

Volume 48, numéro 3, octobre–décembre 1972

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/1003778ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/1003778ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (imprimé)

1710-3991 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Lamonde, P. (1972). Nouvel aéroport de Montréal : une évaluation du multiplicateur d'emploi fédéral. *L'Actualité économique*, 48(3), 379–397. <https://doi.org/10.7202/1003778ar>

Nouvel aéroport de Montréal: une évaluation du multiplicateur d'emploi fédéral

INTRODUCTION

L'analyse de l'impact économique du nouvel aéroport de Montréal a donné lieu à l'élaboration de quelques modèles de prévision des emplois induits. L'application de ces modèles a produit des résultats fort différents qui, de ce fait, ont été à l'origine de nombreux problèmes administratifs et politiques.

Dans cet article, nous allons présenter et évaluer le modèle utilisé par le ministère fédéral des Transports, et conçu par le professeur B. Higgins¹. L'étude de celui-ci a joué un rôle très important, car elle a orienté une grande partie de la problématique du développement et de l'aménagement du nouvel aéroport de 1968 à 1970. Comme le modèle n'a pas été expliqué de façon élaborée jusqu'ici, nous croyons nécessaire de consacrer quelques pages à sa présentation.

Nous comparerons aussi les résultats du modèle fédéral avec ceux qu'a obtenus le C.R.U.R. dans ses prévisions d'emploi faites pour le compte de l'O.P.D.Q.².

1. B. Higgins, *Economic Impact of Alternative Sites for the Proposed New Montreal International Airport*, rapport remis au comité intergouvernemental de l'aéroport international de Montréal, janvier 1969.

2. L'impact économique du nouvel aéroport, projet N.A.I.M., rapport d'étape, C.R.U.R.-I.N.R.S., septembre 1970; *Estimation et localisation de l'emploi dans la Région Nord*, projet N.A.I.M., rapport final, décembre 1970.

I — LA DÉMARCHE FÉDÉRALE : UN MULTIPLICATEUR FONDÉ SUR LA THÉORIE DE LA BASE ÉCONOMIQUE

La théorie de la base économique

Selon cette théorie³, l'industrie exportatrice, plus communément appelée basique, constitue le premier moteur d'une économie urbaine ou régionale ; la notion d'industrie exportatrice s'applique à tout secteur soutenu par un marché extérieur à la région. En apportant dans la région un revenu de source extérieure, l'industrie exportatrice permet un accroissement de la consommation de biens ou de services régionaux. Les activités internes engendrées par ces revenus extérieurs sont dites non basiques. Le rapport (emplois totaux / emplois basiques) = k définit un multiplicateur d'emploi ; ce rapport est supposé constant dans le temps, du moins pour la période considérée.

Le modèle utilisé

Higgins s'est servi d'un modèle élaboré par G.E. Thompson il y a plusieurs années⁴. En bref, Thompson identifie les industries basiques au moyen du quotient de localisation et du coefficient de spécialisation, et il détermine le multiplicateur à l'aide d'une régression de l'évolution de l'emploi basique et de l'emploi non basique.

Suivant la démarche de Thompson, Higgins compare la zone métropolitaine de Montréal (l'économie-sujet) à trois économies de référence (excluant l'économie-sujet), soit la région administrative de Montréal, le Québec et l'ensemble du Canada. Il utilise d'abord les données du recensement de 1961 sur l'emploi pour classer celui-ci en 28 groupes industriels pour l'économie-sujet et les trois économies de référence.

Puis, à l'aide du quotient de localisation, il détermine l'aire de marché de chaque industrie de la zone métropolitaine par rapport

3. En guise de référence générale, voir : C. Tiebout, *The Community Economic Base Study*, Supplementary Paper no. 16, Committee for Economic Development, New York, 1962 ; T. Lane, « The Urban Base Multiplier : An Evaluation of the State of the Art », *Land Economics*, volume 42, 1966, pp. 339-347. Enfin, il faut souligner la contribution très importante de R.B. Andrews, qui a publié une série d'articles intitulée « Mechanics of the Urban Economic Base », *Land Economics*, volumes 29 à 32, mai 1953-février 1956.

4. G.E. Thompson, « An Investigation of the Local Employment Multiplier », *Review of Economics and Statistics*, février 1959, pp. 61-67.

aux économies de référence. Ce quotient est défini de la façon suivante par Thompson et par Higgins ⁵ :

$$Q = \frac{E_i^s / E_T^s}{(E_i^R - E_i^s) / (E_T^R - E_T^s)} \quad \text{Notons que } Q > 0$$

où :

- E : emploi,
- S, R : indices représentant respectivement l'économie-sujet (la zone métropolitaine) et l'économie de référence,
- i, T : indices désignant respectivement l'industrie i et l'ensemble des industries.

Q est calculé par rapport à chacune des économies de référence ; la valeur de Q la plus élevée donne, selon cette démarche, la limite probable de l'aire de marché desservie par l'industrie i de l'économie-sujet. En d'autres termes, Q sert à indiquer l'économie de référence la plus désavantagée par rapport à l'économie-sujet ; les calculs subséquents s'effectueront à partir de cette économie de référence, qui varie d'une industrie à l'autre.

Une hypothèse sous-jacente à l'utilisation de Q est la suivante : quand $Q > 1$, la proportion des emplois dans l'industrie i est plus grande dans l'économie-sujet que dans l'économie de référence, et cet écart indique l'existence d'emplois créés dans l'industrie i de l'économie-sujet par ses exportations vers l'économie de référence.

Dans un troisième temps, Higgins, comme Thompson, identifie les emplois basiques ; à cette fin, il calcule l'écart entre E_i^s et l'emploi qu'il y aurait dans l'industrie i de l'économie-sujet si celle-ci et l'économie de référence étaient autosuffisantes, soit « E_i^s ».

Pour tout $E_i^s - \ll E_i^s \gg > 0$, cet écart mesure le volume d'emplois basiques dans l'industrie i de l'économie-sujet.

Higgins et Thompson estiment « E_i^s » à l'aide du rapport suivant :

$$\ll E_i^s \gg = (E_i^R / E_T^R) E_T^s$$

Ainsi, considérant l'ensemble formé par les deux économies — l'économie-sujet n'étant plus soustraite de l'économie de référence — ils supposent que l'emploi dans l'industrie i de l'économie-sujet

5. Thompson, *op. cit.*, p. 64.

forme la même proportion de l'emploi total que dans les deux économies réunies, et ils multiplient cette proportion par E_T^S .

Exprimant l'écart en pourcentage, nous avons :

$$\begin{aligned} \frac{E_i^S - \ll E_i^S \gg}{E_i^S} &= 1 - \frac{\ll E_i^S \gg}{E_i^S} = 1 - \frac{(E_i^R / E_T^R) E_T^S}{E_i^S} \\ &= 1 - [(E_i^R / E_T^R) / (E_i^S / E_T^S)] = C \end{aligned}$$

Les auteurs considèrent C comme un coefficient de spécialisation ; or, le quotient de localisation de l'industrie i de l'économie-sujet par rapport à l'ensemble formé par les deux économies est donné par :

$$Q' = [(E_i^S / E_T^S) / (E_i^R / E_T^R)] \quad , \quad Q' > 0$$

et, par conséquent : $C = 1 - \frac{1}{Q'}$; notons que $C < 1$.

Thompson et Higgins supposent que l'écart $E_i^S - \ll E_i^S \gg$ est une mesure adéquate des emplois qui, dans l'industrie i de l'économie-sujet, existent pour desservir l'économie de référence. Autrement dit, cet écart est censé donner le volume des emplois basiques dans l'industrie i de l'économie-sujet. Nous reviendrons sur ce point plus loin.

Ainsi, le coefficient de spécialisation, s'il est positif, donne la fraction basique du volume d'emploi fourni par l'industrie i dans l'économie-sujet. On remarquera aussi que plus Q est élevé, plus C approche de 1.

C'est ainsi qu'à l'aide de Q et de C , Higgins identifie le volume des emplois basiques de la zone métropolitaine de Montréal, et de façon résiduelle, celui des emplois non basiques.

Au moyen de Q et de C , Higgins a classé les emplois de la zone métropolitaine en emplois basiques et non basiques, à partir de données mensuelles s'étendant sur une période de 22 mois. En faisant une régression, il a trouvé un taux (emplois non basiques / emplois basiques) de 2.9 pour la zone métropolitaine. Enfin, il suppose que ce rapport reste constant de 1966 à 1985.

II — LES RÉSULTATS DU MODÈLE

Pour appliquer son modèle à la prévision des emplois créés par le nouvel aéroport en 1985, date à laquelle il doit atteindre sa taille

NOUVEL AÉROPORT DE MONTRÉAL

adulte, Higgins distingue trois catégories d'emploi : 1) les emplois sur le site, appelés emplois directs ; 2) les emplois dits dépendants : il s'agit de ceux qui, sans être localisés sur le site, sont techniquement reliés aux activités de l'aéroport ; 3) les emplois induits, c'est-à-dire ceux qui sont créés par les dépenses des ménages dont le chef (ou d'autres membres) travaille dans les deux premières catégories d'emploi.

Selon Higgins, l'examen du volume de passagers et du fret aérien à l'aéroport de Dorval en 1966 démontre qu'environ 75 p.c. des emplois directs sont basiques ; à la suite d'une enquête effectuée à Dorval en 1967, il estime que les emplois dépendants constituent environ 40 p.c. du volume des emplois directs ; de plus, il indique qu'environ 10 p.c. des emplois dépendants sont basiques⁶. Enfin, soulignons que tous les emplois dits induits sont évidemment considérés comme non basiques.

Additionnant les emplois basiques, Higgins se sert du taux de 2.9 pour obtenir le volume total d'emplois non basiques ; d'après la méthode utilisée, pour obtenir les emplois induits, il faut soustraire du volume total d'emplois non basiques le nombre des emplois directs et dépendants qui ne font pas partie de la base économique. Le tableau suivant résume la situation de l'emploi créé par l'aéroport de Dorval en 1967.

Tableau 1
Emplois créés par l'aéroport de Dorval
en 1967

Emplois	Basiques	Non basiques	Total
Directs	7,700	2,608	10,308
Dépendants	400	3,564	3,964
Induits	—	17,318	17,318
TOTAL	8,100	23,490	31,590

SOURCE : Higgins, *op. cit.*, appendice II et pp. 51-52.

6. Higgins, *op. cit.*, appendice II, pp. 1-4 ; le texte de l'auteur étant très peu détaillé au plan méthodologique, nous avons dû préciser les hypothèses sous-jacentes à l'étude de Higgins.

Ensuite, Higgins passe aux prévisions d'emplois pour 1985 (tableau 2). Il n'a pas tenté d'estimer les emplois directs du nouvel aéroport en 1985 ; il a accepté les données du ministère fédéral des Transports qui, à ce moment-là, étaient de 25,000 emplois directs. Prenant pour acquis que la proportion des emplois dépendants restera à 40 p.c. des emplois directs comme en 1967, on peut les estimer à 10,000 en 1985. Si on fait de plus l'hypothèse que les emplois directs et les emplois dépendants, en 1985, comprendront respectivement 75 p.c. et 10 p.c. d'emplois basiques, leur volume total au nouvel aéroport serait donc de 19,750 ; multipliant par le taux de 2.9, cela donne 57,275 emplois non basiques. Ainsi, selon Higgins, en 1985, le volume total d'emplois créés par le nouvel aéroport s'établirait à plus de 77,000. C'est un chiffre considérable, et Higgins pouvait conclure que le nouvel aéroport donnerait naissance à une ville nouvelle pouvant compter entre 250,000 et 300,000 personnes. Comme nous l'avons souligné au début de cet article, ces prévisions ont fortement influencé les gouvernements du Québec et du Canada, de 1968 à 1970, et tout le débat fédéral-provincial sur la localisation de l'aéroport ne peut se comprendre sans référence à ces prévisions. Pendant longtemps, elles n'ont été mises en doute par aucun des deux gouvernements. Pourtant, un examen un peu attentif du modèle utilisé permet de constater les fondements fragiles de plusieurs hypothèses.

III — ÉVALUATION

Nous allons faire porter notre évaluation du modèle de Higgins sur un certain nombre d'éléments qui nous semblent importants ;

Tableau 2
Emplois créés par le nouvel aéroport
en 1985

Emplois	Basiques	Non basiques	Total
Directs	18,750	6,250	25,000
Dépendants	1,000	9,000	10,000
Induits	—	42,025	42,025
TOTAL	19,750	57,275	77,025

SOURCE : Higgins, *op. cit.*, appendice II et p. 3.

mais nous ne discuterons pas tous les aspects du modèle. Nous renvoyons le lecteur aux ouvrages cités dans les notes 3 et 8, s'il désire une analyse plus complète.

Un modèle trop global

Le modèle de la base économique a un caractère très global ; le multiplicateur basique ne peut fournir qu'une prévision du volume total des emplois créés par le nouvel aéroport ; il ne peut donner aucune information quant aux industries auxquelles se rattachent ces emplois. Pourtant, l'État, s'il se préoccupe de déterminer une politique industrielle susceptible de maximiser les effets d'un investissement comme celui de l'implantation d'un nouvel aéroport, a besoin de connaître les secteurs industriels qui pourraient être les plus touchés par les effets d'entraînement qu'il produit. De plus, comment préparer un programme de formation de la main-d'œuvre sans disposer d'une telle information ?

Notons que Higgins lui-même a souligné l'importance de la formation de la main-d'œuvre appelée à travailler au nouvel aéroport ou dans ses activités induites⁷. Il est alors étonnant qu'il ait choisi le modèle basique pour prévoir les emplois.

L'identification des emplois basiques et non basiques

L'utilisation d'un modèle basique pose toujours le problème difficile de l'identification des emplois basiques et non basiques. On l'a vu, Higgins se sert du quotient de localisation et du coefficient de spécialisation qui en découle, pour y arriver. Cependant, il ne discute pas des implications méthodologiques et théoriques de cette démarche, et il ne tente pas d'évaluer la qualité de ses prévisions. Pourtant, plusieurs économistes et urbanistes ont remis en question cette méthode d'identification des emplois basiques et non basiques.

Comme on l'a souvent souligné⁸, l'utilisation du quotient de localisation repose sur plusieurs hypothèses implicites assez discutables : par exemple, la consommation des biens et des services d'une industrie par les ménages est considérée comme identique dans

7. « In order to maximize the impact of the airport on income and employment in the disadvantaged regions of Quebec, skill requirements should be anticipated, and programs for training and retraining workers now resident in the poorer regions of the province should be launched in the very near future. » Higgins, *op. cit.*, p. 14.

8. Voir, entre autres, W. Isard, *op. cit.*, pp. 195-198 et 125-126.

l'économie-sujet et l'économie de référence, et on ne tient donc pas compte des spécificités géographiques ni des différences culturelles, ni de l'hétérogénéité des niveaux de revenu ; de plus, la productivité par travailleur et les fonctions de production sont supposées semblables d'une région à l'autre ; enfin, indiquons que cette démarche ignore les différences qu'il peut y avoir dans la composition industrielle des économies concernées.

En outre, la comparaison entre l'économie-sujet et les trois économies de référence sur la base du quotient de localisation implique un système clos : on pose implicitement que l'économie-sujet n'a pas d'autres marchés d'exportation que l'une ou l'autre des trois économies de référence. Étant donné l'importance du marché américain pour plusieurs de nos produits, par exemple, une telle hypothèse est peu acceptable. Soulignons aussi le caractère arbitraire du choix des économies de référence : pourquoi ces trois-là ? Pourquoi pas l'économie nord-américaine ?

Par ailleurs, Roger Leigh ⁹, de l'Université de Colombie-Britannique, a fait un test empirique pour juger de l'utilité du quotient de localisation comme mesure des emplois basiques. Pour fins de comparaison, il s'est servi de données manufacturières provenant d'une enquête sur l'emploi et les ventes des industries de Vancouver. Leigh observe qu'il n'y a pas de corrélation entre la proportion des ventes extérieures des industries et les quotients de localisation, lorsque ceux-ci ont une valeur moyenne ou faible, ce qui est le cas pour la majorité d'entre eux ; selon Leigh, plusieurs industries dont le quotient est inférieur à 1 peuvent être fortement exportatrices et donc être définies comme basiques. Il conclut que l'utilisation de quotients de localisation tend à sous-estimer les emplois basiques et, par conséquent, à surévaluer le multiplicateur. Cette erreur semble considérable : Leigh compare le volume d'emplois basiques estimé à partir de la proportion des ventes extérieures des industries avec celui qui est fourni par les quotients : pour l'ensemble des industries étudiées, les estimations sont de 26,552 et de 15,216 respectivement ; l'écart est donc de 43 p.c.

On peut faire l'hypothèse qu'une bonne partie de la sous-estimation des emplois basiques observée par Leigh s'explique par le fait

9. R. Leigh : « The Use of Location Quotients in Urban Economic Base Studies », *Land Economics*, volume 46, mai 1970, pp. 202-205.

que l'utilisation d'un quotient de localisation suppose un système clos, comme nous le notions plus haut dans le cas du modèle de Higgins.

Nous avons vu que Higgins détermine la proportion d'emplois basiques à l'aide du coefficient de spécialisation, lui-même fonction du quotient de localisation : $C = 1 - 1/Q'$; si Q' comporte un effet de sous-estimation, il en ira de même pour C , en tant que mesure des emplois basiques.

La hausse de la productivité

Dans la prévision des emplois non basiques, Higgins n'a pas tenu compte de la hausse de la productivité pour la période 1967-1985 ; ces emplois, et par conséquent le multiplicateur, sont donc surestimés de ce fait. Paradoxalement, une étude subséquente de Higgins fournit une prévision de l'évolution de la productivité au Québec de 1966 à 1975¹⁰ ; dans cette étude, le taux de croissance annuel de la productivité pour l'ensemble des secteurs composant le produit intérieur brut au coût des facteurs est estimé à 2.8 p.c. pour la période 1966-1975. Un tel taux est trop substantiel pour être négligé, surtout s'il se maintient au cours d'une période de 18 ans. Dans ce cas, il faudrait réduire le volume d'emplois non basiques de plusieurs points, peut-être de 40 ou 45 p.c. par exemple.

Pour tenir compte de la hausse de la productivité, il aurait fallu un travail assez complexe : non seulement la productivité ne varie pas de la même façon d'un secteur à l'autre, mais son évolution est sans doute différente d'une économie à l'autre. On mesure alors la simplification abusive impliquée par l'oubli de la productivité dans une telle démarche.

Un multiplicateur rajusté

Si on tient compte de la hausse de la productivité, et si on réduit les emplois non basiques pour corriger leur surestimation par le quotient de localisation — l'étude de Leigh nous en donne l'ordre de grandeur pour Vancouver —, il est vraisemblable que le rapport de 2.9 obtenu par Higgins devrait être ramené à une valeur se situant

10. B. Higgins, F. Martin, A. Raynaud, *Les orientations du développement économique régional de la province de Québec*, ministère de l'Expansion économique régionale, Ottawa, 1970, tableaux 3 et 5, pp. 16-17 et pp. 20-21.

entre 1 et 1.3. Cela est d'autant plus plausible que nous nous rapprochons ainsi des résultats obtenus par le groupe N.A.I.M. du Centre de recherches urbaines et régionales de l'I.N.R.S.

En effet, utilisant le tableau interindustriel du Québec, le groupe N.A.I.M. a déterminé que chaque emploi sur le site du nouvel aéroport créerait 1.4 autre emploi dans l'économie du Québec ; de plus, les résultats de cette recherche permettent d'inférer que pour la région administrative de Montréal, ce coefficient est de 1.1 ; enfin, on peut supposer qu'il est de 1 environ pour la zone métropolitaine de Montréal ¹¹.

Le rapprochement des deux multiplicateurs confirme les observations d'autres auteurs : ainsi, après avoir examiné les deux types de multiplicateur calculés pour un certain nombre de régions, W. Isard et S. Czamanski ¹² concluent qu'ils tendent à être du même ordre de grandeur ; Bruce Billings ¹³, à la suite d'un test empirique basé sur des données de l'Arizona, confirme cette conclusion ; enfin, soulignons que ce dernier a aussi démontré que les deux multiplicateurs sont identiques mathématiquement ¹⁴, s'ils sont définis de façon appropriée et s'ils reposent sur les mêmes données.

Cependant, si nous revenons aux prévisions faites par Higgins, nous constatons que non seulement son multiplicateur paraît fortement surestimé, mais qu'il en va de même pour le volume d'emplois qui sont situés à l'aéroport même (emplois directs) et qui fournissent la grande majorité des emplois basiques auxquels Higgins applique le coefficient de 2.9.

Surestimation des emplois directs

Comme nous l'avons indiqué, Higgins n'a pas estimé lui-même le volume d'emplois directs au nouvel aéroport en 1985. Ainsi que le

11. Voir note 2.

12. W. Isard et S. Czamanski, « Techniques for Estimating Local and Regional Multiplier Effects of Changes in the Level of Major Government Programs », *Peace Research Society International Papers*, 3, Conférence de Chicago, 1964, pp. 19-45.

13. R.B. Billings, « Regional Defense Impact — A Case Study Comparison of Measurement Techniques », *Journal of Regional Science*, volume 10, n° 2, 1970, pp. 199-216.

14. R.B. Billings, « The Mathematical Identity of the Multipliers Derived from the Economic Base Model and the Input-Output Model », *Journal of Regional Science*, volume 9, n° 3, 1969, pp. 471-473.

Nous présentons en appendice une preuve analogue pour le multiplicateur d'emploi ; cette démonstration offre l'avantage de présenter une définition rigoureuse des deux multiplicateurs.

NOUVEL AÉROPORT DE MONTRÉAL

montre le tableau 2, l'estimé initial du fédéral, datant de 1967, était de 25,000. Cependant, deux ans plus tard il s'est avéré que ce chiffre était excessif, pour trois raisons :

1) On avait cru, au départ, que le nouvel aéroport impliquerait la création d'une seconde base d'entretien par Air Canada, la première étant située à Dorval et devant y rester ¹⁵. En fait, on s'est vite rendu compte qu'Air Canada n'avait besoin que d'une seule base, celle de Dorval, et qu'il suffisait de ne créer au nouvel aéroport que quelques centaines de postes d'entretien de ligne. Le volume des emplois d'entretien passa donc de 8,000 à seulement 700 en 1985 ¹⁶.

2) Pour certaines fonctions, on révisa à la hausse les prévisions de la productivité par homme-année, ce qui eut pour effet de réduire de nouveau le volume d'emplois directs en 1985.

3) Les prévisions initiales du volume annuel de passagers, du fret aérien, et des mouvements d'appareils, qui sous-tendent les estimés d'emplois directs, étaient assez optimistes et il semble qu'elles aient été rajustées à la baisse.

En conséquence, le volume d'emplois directs pour 1985 a été réduit de 25,000 à 16,000, dans l'estimé fédéral ultérieur ¹⁷.

Bref, Higgins, en utilisant un volume d'emplois directs beaucoup trop élevé et en affectant celui-ci d'un coefficient excessif, a abouti

Tableau 3
Emplois créés par le nouvel aéroport en 1985.
Prévisions rajustées

Emplois	Basiques	Non basiques	Total
Directs	12,000 ^a	4,000	16,000
Dépendants	640 ^c	5,760	6,400 ^b
Induits	—	5,408	5,408
TOTAL	12,640	15,168	27,808

a. 75 p.c. des emplois directs.

b. 40 p.c. des emplois directs

c. 10 p.c. des emplois dépendants.

¹⁵. En 1967, elle fournissait environ 3,500 emplois.

¹⁶. *Employment Forecasts*, ministère fédéral des Transports, août 1970, texte photocopié.

¹⁷. Voir note 16.

à des prévisions nettement exagérées. Si on refait le même cheminement que Higgins, mais avec un coefficient de 1.2 et un volume d'emplois directs de 16,000, on obtient une prévision d'emplois beaucoup plus modeste, comme l'indique le tableau 3.

Ce n'est plus 77,025 emplois que créerait le nouvel aéroport en 1985, mais seulement 27,808, dont 15,168 peuvent être considérés comme non basiques. Si les prévisions initiales faites par le professeur Higgins avaient fait l'objet d'une évaluation méthodologique dès le début, en 1969, on aurait évité de surestimer par la suite les données d'emploi, et la problématique du nouvel aéroport aurait été fort différente.

Pierre LAMONDE,
Institut national de la Recherche scientifique.

APPENDICE

L'IDENTITÉ MATHÉMATIQUE DU MULTIPLICATEUR DU MODÈLE INTERINDUSTRIEL ET DU MULTIPLICATEUR BASIQUE

Dans un article relativement récent, Bruce Billings a démontré que les deux types de multiplicateur, s'ils sont définis de façon appropriée et s'ils sont basés sur les mêmes données, sont mathématiquement identiques¹⁸ ; pour sa démonstration, l'auteur s'est servi du multiplicateur de revenu ; il nous semble utile de faire une démonstration analogue en nous servant du multiplicateur d'emploi.

Établissons tout d'abord le multiplicateur d'emploi donné par un modèle interindustriel.

Soit une économie régionale caractérisée par le tableau interindustriel suivant :

x_{11}	...	x_{1j}	...	x_{1n}	d_1	o_1
.	
.	
.	
x_{i1}	...	x_{ij}	...	x_{in}	d_i	o_i
.	
.	
.	
x_{n1}	...	x_{nj}	...	x_{nn}	d_n	o_n
e_1	...	e_j	...	e_n		
s_1	...	s_j	...	s_n		

X : matrice des flux endogènes

D : vecteur des exportations de la région ; il faut souligner que nous faisons l'hypothèse que le vecteur de la demande finale est

18. B. Billings, *op. cit.*, note 14.

constitué uniquement par les exportations régionales. Dans le reste de ce texte, ce vecteur sera appelé vecteur de la demande finale.

O : vecteur de la production totale

$$o_i = \sum_{j=1}^n x_{ij} + d_i$$

E : vecteur des achats exogènes

S : vecteur des dépenses totales :

$$s_j = \sum_{i=1}^n x_{ij} + e_j$$

Notons que $O = S$

De plus, nous définissons :

A : matrice des coefficients directs

$V = (I - A)^{-1}$: matrice des coefficients inverses

p_i : production moyenne par travailleur dans le secteur i , $i = 1, 2, \dots, n - 1$

p_n : revenu moyen par travailleur dans le secteur des ménages

n : indice représentant le secteur des ménages

Construisons les matrices A' et V' , qui expriment les intrants en termes d'hommes-années requis, car le multiplicateur d'emploi exige de mettre en relation la production et l'emploi dans chaque secteur.

A' est obtenue en divisant chaque élément a_{ij} de A par p_i : $a'_{ij} = a_{ij}/p_i$; il en va de même pour V' : $v'_{ij} = v_{ij}/p_i$.

Le multiplicateur pour chaque secteur j , autre que celui des ménages, s'exprime ainsi :

$$\sum_{i=1}^{n-1} v'_{ij}/a'_{nj} \quad j = 1, 2, \dots, n - 1$$

$\sum_{i=1}^{n-1} v'_{ij}$ représente l'accroissement total de l'emploi requis par tous les secteurs, autres que celui des ménages, pour satisfaire à une augmentation unitaire de la demande finale pour le produit de j ; a'_{nj} représente l'accroissement de l'emploi dans le secteur des mé-

nages (emploi direct), suite à une hausse unitaire de la demande finale pour le produit j .

Le multiplicateur d'emploi pour le secteur des ménages est donné par l'expression suivante :

$$1 + \sum_{i=1}^{n-1} v'_{in}$$

où 1 est la hausse unitaire de l'emploi dans le secteur des ménages (emploi direct), et le second terme représente l'accroissement total de l'emploi requis par tous les secteurs autres que celui des ménages, induit par une augmentation unitaire de l'emploi dans le secteur des ménages.

L'addition de tous les multiplicateurs sectoriels exige un système de pondération approprié ; pour le construire, nous allons nous servir d'un critère basé sur l'importance relative de chaque secteur dans la demande finale totale.

Pour chaque secteur, le poids utilisé peut être exprimé de la façon suivante :

$$\frac{(d_j \cdot x_{nj}/s_j) 1/p_n}{\sum_{j=1}^n (d_j \cdot x_{nj}/s_j) 1/p_n} \quad j = 1, \dots, n$$

Le terme entre les parenthèses représente le revenu personnel engendré par la demande finale pour le produit de j ; $1/p_n$ transforme cette expression en emploi (hommes-années) ; le numérateur est donc l'emploi créé dans le secteur des ménages, c'est-à-dire l'emploi direct, suite à la demande finale pour le produit de j ; le dénominateur représente l'emploi total dans le secteur des ménages (emploi direct total) créé par la demande finale pour les produits de tous les secteurs.

Puisque $x_{nj}/s_j = a_{nj}$ et que $a_{nj}/p_n = a'_{nj}$, le poids de chaque secteur peut être écrit ainsi :

$$\frac{d_j \cdot a'_{nj}}{\sum_{j=1}^n d_j \cdot a'_{nj}} \quad j = 1, \dots, n$$

Notons que pour le secteur des ménages n , $a_{nn} = 1$ et, donc, $a'_{nn} = 1/p_n$ et par conséquent, l'expression précédente peut être formulée ainsi pour n :

$$\frac{d_n/p_n}{\sum_{j=1}^{n-1} d_j a'_{nj} + d_n/p_n}$$

ce qui est une façon spécifique d'exprimer le poids relatif du secteur n .

Le multiplicateur global pour l'ensemble des secteurs est la somme des multiplicateurs sectoriels multipliés par leurs poids relatifs :

$$\begin{aligned} & \sum_{j=1}^{n-1} \left[\left(\sum_{i=1}^{n-1} \frac{v'_{ij}}{a'_{nj}} \right) \frac{d_j a'_{nj}}{\sum_{j=1}^n d_j a'_{nj}} \right] + \left[\left(1 + \sum_{i=1}^{n-1} v'_{in} \right) \frac{d_n/p_n}{\sum_{j=1}^{n-1} d_j a'_{nj} + d_n/p_n} \right] \\ &= \sum_{j=1}^{n-1} \left[\frac{\sum_{i=1}^{n-1} v'_{ij} d_j}{\sum_{j=1}^n d_j a'_{nj}} \right] + \left[\left(1 + \sum_{i=1}^{n-1} v'_{in} \right) \frac{d_n a'_{nn}}{\sum_{j=1}^n d_j a'_{nj}} \right] \end{aligned}$$

puisque $1/p_n = a'_{nn}$

$$= \frac{\sum_{j=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} v'_{ij} d_j + \left(1 + \sum_{i=1}^{n-1} v'_{in} \right) d_n a'_{nn}}{\sum_{j=1}^n d_j a'_{nj}}$$

Cette dernière expression est le multiplicateur d'emploi global donné par le modèle interindustriel.

Maintenant, établissons le multiplicateur d'emploi donné par le modèle de la base économique. Dans ce modèle, les activités basiques équivalent aux secteurs exportateurs du modèle interindustriel.

Soit E , l'emploi total dans l'économie régionale, et E_B , l'emploi basique ; le multiplicateur basique peut être écrit : $k = E/E_B$.

Notons que cette définition est légèrement différente de celle du rapport $k' = (\text{emplois non basiques} / \text{emplois basiques})$, mentionné plus haut ; on aura compris que $k = k' + 1$.

Nous référant à la matrice interindustrielle donnée précédemment, nous pouvons écrire :

$E_B = \sum_{j=1}^n a'_{nj} d_j$, où a'_{nj} est l'accroissement direct de l'emploi suite à une hausse unitaire de la demande finale pour le produit de j , et d_j est la demande finale pour j .

Quant à E , l'emploi total, on peut l'exprimer ainsi :

$$E = \sum_{j=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} v'_{ij} d_j + \left(a'_{nn} d_n + \sum_{i=1}^{n-1} v'_{in} a'_{nn} d_n \right)$$

$$= \sum_{j=1}^{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} v'_{ij} d_j + \left(1 + \sum_{i=1}^{n-1} v'_{in} \right) a'_{nn} d_n$$

Le premier terme représente l'emploi total requis par tous les secteurs autres que celui des ménages, pour satisfaire à la demande finale pour le produit de tous les secteurs autres que celui des ménages.

Dans le second terme, $a'_{nn} d_n$ représente l'emploi direct (dans le secteur des ménages) pour satisfaire à la demande finale pour les services du secteur des ménages.

Enfin, $\sum_{i=1}^{n-1} v'_{in} a'_{nn} d_n$ représente l'emploi total requis par tous les

secteurs autres que celui des ménages, pour satisfaire aux besoins créés par l'emploi direct dans le secteur des ménages, $d_n a'_{nn}$.

Or, nous constatons que E est identique au numérateur de l'expression définissant le multiplicateur global du modèle interindustriel; E_B est identique à son dénominateur. Les deux multiplicateurs sont donc identiques.

COMMENTAIRES

DE M. BENJAMIN HIGGINS

Je n'ai aucune objection d'ordre technique au texte de M. Lamonde concernant le multiplicateur d'emploi et le nouvel aéroport de Montréal. Je n'ai jamais attaché beaucoup d'importance au concept formel du multiplicateur d'emploi, et les estimations de ce multiplicateur ont joué un rôle minime dans les recommandations du Groupe de Travail spécial formé pour étudier l'impact économique des divers sites possibles pour l'aéroport. Les estimations ont été faites par M. Julien Woods, comme une partie de sa contribution aux études techniques entreprises par Kates Peat et Marwick, avant la formation de notre équipe. Il a modifié ses estimations légèrement pendant les six semaines de travail du Groupe spécial.

En fait, le multiplicateur d'emploi a été si peu important dans nos délibérations que j'ai négligé même de l'attribuer à M. Woods dans ma lettre de transmission, or j'ai mentionné ses efforts prodigieux de mesurer les voies d'accès. Le calcul d'un multiplicateur d'emploi ne faisait pas partie de notre mandat, qui demandait : « *En fonction de chacun des sites envisagés, analyser l'impact économique sur le développement de la région montréalaise, de la province de Québec et du Canada... en termes d'emplois et de revenus.* » C'est-à-dire, qu'il s'agissait d'estimations des *différences* en emploi généré par l'implantation de l'aéroport selon le site choisi. Comme je l'ai écrit dans le rapport, « il sera moins question de l'effet *global* de l'aéroport sur le revenu, l'emploi et l'utilisation des terres que des différences de répercussions en fonction de l'emplacement choisi. » (p. 9, version française). Le multiplicateur d'emploi général n'a rien à voir avec de telles estimations.

Nous avons insisté sur l'importance du *multiplicande* plutôt que du *multiplicateur*. Dans mon esprit, c'étaient toujours les effets

d'entraînement totaux qui importaient, surtout la force d'attraction de chacun des sites envisagés pour les industries sophistiquées qui seraient intéressées de s'installer dans le voisinage d'un grand aéroport. Quand j'écrivais que : « la construction de l'aéroport pouvait engendrer la création d'une nouvelle ville de 250,000 à 300,000 habitants » (p. 9) je pensais toujours à ces effets d'entraînement globaux, sous les conditions optimales.

Je n'ai aucune hésitation à réaffirmer cette constatation aujourd'hui. Malheureusement, il faudra attendre une décennie pour voir la preuve de mon hypothèse.