

Article

« L'analyse spatiale d'une matrice de migration interne : l'exemple des migrations interprovinciales de six provinces du Canada pour les périodes 1956-1961, 1966-1971 et 1971-1976 »

Michel Poulain

Cahiers québécois de démographie, vol. 11, n° 1, 1982, p. 47-68.

Pour citer cet article, utiliser l'information suivante :

URI: <http://id.erudit.org/iderudit/600868ar>

DOI: 10.7202/600868ar

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 <https://apropos.erudit.org/fr/usagers/politique-dutilisation/>

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 : info@erudit.org

Michel POULAIN*: L'ANALYSE SPATIALE D'UNE MATRICE DE MIGRATION INTERNE:
L'EXEMPLE DES MIGRATIONS INTERPROVINCIALES DE SIX PROVINCES DU
CANADA POUR LES PÉRIODES 1956-1961, 1966-1971 et 1971-1976

RÉSUMÉ

L'application à des données canadiennes d'une méthode d'analyse des courants migratoires mise au point par l'auteur est ici analysée. Le calcul de différences pondérées entre matrices de courants migratoires observés et attendus permet d'établir l'évolution, de 1956 à 1976, du niveau d'attraction ou de répulsion de six provinces canadiennes, du niveau de la mobilité spatiale et du niveau d'attraction-répulsion.

L'auteur montre l'impact de la distance géographique sur la migration; il fait ainsi ressortir l'attraction des provinces de l'ouest. Enfin le regroupement des provinces où les échanges sont les plus forts met en évidence la régionalisation du pays où le Québec se détache de l'ensemble des provinces anglophones.

* Département de démographie, Université catholique de Louvain. Professeur invité au Département de démographie, Université de Montréal, C.P. 6128, Succursale "A", Montréal, QC, H3C 3J7.

L'ANALYSE SPATIALE D'UNE MATRICE DE
MIGRATION INTERNE: L'EXEMPLE DES MIGRATIONS
INTERPROVINCIALES DE SIX PROVINCES DU CANADA
POUR LES PÉRIODES 1956-1961, 1966-1971
ET 1971-1976

Michel POULAIN*

Une matrice de migration interne présente les courants migratoires internes à un pays lorsque celui-ci est découpé en un ensemble de zones. Dans l'exemple retenu, ces zones seront les six principales provinces canadiennes. Il s'agit d'une matrice carrée dont la dimension correspond au nombre de zones et pour laquelle l'élément de la i ième colonne et de la j ième ligne est le courant migratoire de la zone i vers la zone j . Cette matrice s'applique aux divers types de mesure de la mobilité spatiale. Pour le Canada, où la question de la résidence cinq ans auparavant a été posée aux recensements de 1961, 1971 et 1976, il s'agit de migrants. Dans ce cas, aux colonnes correspondent les provinces de résidence cinq années avant le recensement et aux lignes, les provinces de résidence au recensement. Les éléments diagonaux reprennent le nombre de non migrants de chaque province, c'est-à-dire les individus s'y trouvant aussi bien au recensement que cinq ans auparavant. Précisons

* Département de démographie, Université catholique de Louvain. Professeur invité au Département de démographie, Université de Montréal, C.P. 6128, Succursale "A", Montréal, QC, H3C 3J7.

que ne sont ventilés dans ce tableau que les individus recensés qui étaient présents sur le territoire cinq années avant¹. Etant donné que les éléments diagonaux recouvrent des réalités fort différentes selon le type de mesure de la migration² et que, par ailleurs, ils ne sont pas toujours repris dans les statistiques publiées, ils ne seront pas pris en considération dans l'exposé qui suivra. Le tableau 1 présente les matrices de migration interprovinciale au Canada à l'occasion des trois derniers recensements. Seules les six principales provinces y sont reprises afin d'éviter la trop grande variabilité des populations soumises au risque et de faciliter la portée didactique de l'exposé.

Dans un premier temps, on peut analyser ces matrices en considérant les courants absolus. On établira de la sorte une hiérarchie entre les courants de migration: les plus intenses, d'une part, du Québec vers l'Ontario; les plus faibles, d'autre part, entre le Québec et la Saskatchewan. Cette classification se base sur la comparaison des chiffres absolus et ne permet pas de qualifier le comportement migratoire des individus des différentes provinces.

En sommant les chiffres d'une même colonne, on trouve le flux des sortants de chaque province tandis qu'en sommant les lignes, on obtient le flux des entrants dans ces mêmes provinces. Ces deux séries de flux permettent de caractériser respectivement le pouvoir répulsif (R) et le pouvoir attractif (A) de chaque province. La somme des entrants et des sortants forme le nombre total de migrants de chaque province; c'est une mesure de l'intensité de la mobilité spatiale en provenance et à destination de cette province ($A + R$). La différence de ces mêmes

-
1. Sont par conséquent exclus de cette statistique les individus de moins de cinq ans, ceux présents cinq ans avant mais décédés ou expatriés entre temps ou non recensés, ainsi que ceux qui se trouvaient à l'étranger il y a cinq ans.
 2. Lorsqu'on mesure des migrations, les éléments diagonaux dénombrent les migrations internes à chaque zone sur base d'un découpage en unités administratives élémentaires (communes ou municipalités). Dans ce cas, la moindre modification de limite territoriale entre ces unités perturbe la mesure de ces éléments diagonaux.

Tableau 1
Matrice des migrants internes entre six provinces
du Canada pour les périodes 1956-1961,
1966-1971 et 1971-1976 (en milliers)

A: 1956-1961

Province de résidence en 1961	Province de résidence en 1956						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		40,6	3,4	0,9	2,9	3,0	50,8
Ontario	53,9		19,4	9,0	12,7	15,1	110,1
Manitoba	2,3	15,1		10,6	5,5	5,0	38,5
Saskatchewan	0,9	6,0	8,7		9,7	5,8	31,1
Alberta	3,4	14,5	10,1	26,0		20,3	74,3
Colombie Britannique	4,5	17,5	12,3	20,0	28,2		82,5
Total	65,0	93,7	53,9	66,5	59,0	49,2	387,3

B: 1966-1971

Province de résidence en 1971	Province de résidence en 1966						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		48,4	4,6	1,5	3,3	4,7	62,5
Ontario	99,4		23,8	11,8	17,7	21,2	173,9
Manitoba	4,3	18,2		16,4	7,2	6,3	53,4
Saskatchewan	1,6	6,8	9,4		10,6	6,1	34,5
Alberta	7,8	23,6	17,4	41,9		27,8	118,5
Colombie Britannique	16,7	47,4	26,9	29,9	58,9		179,8
Total	129,8	144,4	82,1	101,5	97,7	66,1	621,6

Tableau 1 (suite)

C: 1971-1976

Province de résidence en 1976	Province de résidence en 1971						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		54,1	3,0	1,0	3,2	5,2	66,5
Ontario	87,5		21,3	8,3	17,3	23,5	157,9
Manitoba	3,9	21,5		11,0	7,4	8,0	51,8
Saskatchewan	1,6	10,2	12,5		15,6	9,6	49,5
Alberta	9,9	45,2	21,8	37,7		45,1	159,7
Colombie Britannique	16,7	61,5	20,2	21,8	60,9		181,1
Total	119,6	192,5	78,8	79,8	104,4	91,4	666,5

- Sources: A) Recensement du Canada 1961, Population, Caractéristiques générales de la population migratrice et non migratrice, no 4.1-9.
- B) Recensement du Canada 1971, Population, Migrations internes vol 1, partie 2, bulletin 7, tableau 32.
- C) Recensement du Canada 1976, Population, Caractéristiques démographiques, Statut de mobilité, volume 2, bulletin 9, tableau 36.

chiffres donne le nombre net de migrants de chaque province (A - R) et mesure en quelque sorte l'attraction ou la répulsion résultante: il s'agit d'un indice d'attraction-répulsion. Le tableau 2 donne les valeurs de ces différents indices calculés à partir des données du tableau 1.

À la lumière du tableau 2, plusieurs observations s'imposent:

1. L'Ontario se caractérise par un très haut niveau, qu'il s'agisse du flux des entrants caractérisant l'attraction ou du flux des sortants, pour la répulsion. Seuls la Colombie Britannique en 1971 et 1976 et l'Alberta en 1976 le dépassent au nombre absolu des entrants.

Tableau 2

Détermination du niveau d'attraction et de répulsion des provinces
sur la base des nombres absolus de migrants, Canada,
pour les périodes 1956-1961, 1966-1971 et 1971-1976

A: 1956-1961

Province	Attraction A	Répulsion R	Intensité A + R	Attraction-répulsion A - R
Québec	50,8	65,0	115,8	- 14,2
Ontario	110,1	93,7	203,8	+ 16,4
Manitoba	38,5	53,9	92,4	- 15,4
Saskatchewan	31,1	66,5	97,6	- 35,4
Alberta	74,3	59,0	133,3	+ 15,3
Colombie Britannique	82,5	49,2	131,7	+ 33,3

B: 1966-1971

Province	Attraction A	Répulsion R	Intensité A + R	Attraction-répulsion A - R
Québec	62,5	129,8	192,3	- 67,3
Ontario	173,9	144,4	318,3	+ 29,5
Manitoba	53,4	82,1	135,5	- 28,7
Saskatchewan	34,5	101,5	136,0	- 67,0
Alberta	118,5	97,7	216,2	+ 20,8
Colombie Britannique	179,8	66,1	245,9	+113,7

C: 1971-1976

Province	Attraction A	Répulsion R	Intensité A + R	Attraction-répulsion A - R
Québec	66,5	119,6	186,1	- 53,1
Ontario	157,9	192,5	350,4	- 34,6
Manitoba	51,8	79,8	130,6	- 27,0
Saskatchewan	49,5	79,8	129,3	- 30,3
Alberta	159,7	104,4	264,1	+ 55,3
Colombie Britannique	181,1	91,4	272,5	+ 89,7

2. Ceci porte l'Ontario largement en tête pour la mesure de l'intensité de la mobilité spatiale donnée par le nombre total de migrants entrant ou sortant de chaque province.
3. Bien qu'étant, en 1961 et 1971, plus attractif que répulsif, l'Ontario est surpassé très largement par la Colombie Britannique dont le nombre net de migrants reste, pour les trois périodes, le plus élevé.

A la lumière de ces premières constatations, on pressent le rôle que jouent les effectifs de population des différentes provinces. Ces populations soumises au risque varient de plus d'un multiple de six et favorisent considérablement le Québec et l'Ontario aux dépens principalement du Manitoba et de la Saskatchewan.

Le tableau 3 donne, pour chacun des trois recensements, la répartition des effectifs de population par province à la date du recensement et cinq ans auparavant. Seules les personnes présentes au Canada à ces deux moments sont considérées (voir tableau 2).

Comparer les courants de migration en soustrayant l'impact des effectifs de population revient à calculer un indice d'intensité de la migration entre chaque paire de zones, m_{ij} . Pour ce, considérons P_i la population recensée en t_2 et présente sur le territoire en t_1 . Ici, il s'agit des individus recensés, en 1961, 1971 ou 1976 dans l'ensemble des six provinces et présents dans l'une de ces provinces 5 ans auparavant. Ces individus peuvent être répartis selon leur résidence en t_1 ou en t_2 et ce, par province. L'indice d'intensité m_{ij} mesure la probabilité pour qu'un individu tiré en début de période dans la population $P_i(t_1)$ soit identique à un individu tiré en fin de période dans la population $P_j(t_2)$. Le nombre total de ces couples d'individus est égal au produit des populations et on dénombre M_{ij} couples identiques ou migrants; l'indice vaut par conséquent:

$$m_{ij} = \frac{M_{ij}}{P_i(t_1) P_j(t_2)} \quad (1)$$

Tableau 3

Répartition des populations soumises au risque: population
selon le lieu de résidence cinq ans auparavant et selon
le lieu de résidence au recensement (en milliers)

Province	Recensement					
	1961		1971		1976	
	5 ans avant (1956)	Recen- sement (1961)	5 ans avant (1966)	Recen- sement (1971)	5 ans avant (1971)	Recen- sement (1976)
Québec	4 302	4 288	5 398	5 331	5 684	5 631
Ontario	5 025	5 041	6 498	6 527	7 258	7 223
Manitoba	768	753	887	857	928	901
Saskatchewan	803	768	892	825	859	829
Alberta	1 044	1 059	1 370	1 391	1 548	1 603
Colombie Britannique	1 276	1 309	1 733	1 847	2 055	2 145
Total	13 218		16 778		18 332	

Un tel indice supprime l'effet des populations de départ et d'arrivée et place celles-ci au même titre. Y retrouver la population P_{it_1} n'étonne guère puisqu'il s'agit de la population soumise au risque d'émigrer de la zone i . Par contre, le rôle de P_{jt_2} , population accueillante, est plus malaisé à comprendre. En fait, P_{it_1} est responsable de l'ensemble des sortants M_{ij} et la part de ceux-ci se dirigeant vers la zone j est proportionnelle à la population de cette zone P_{jt_2} .

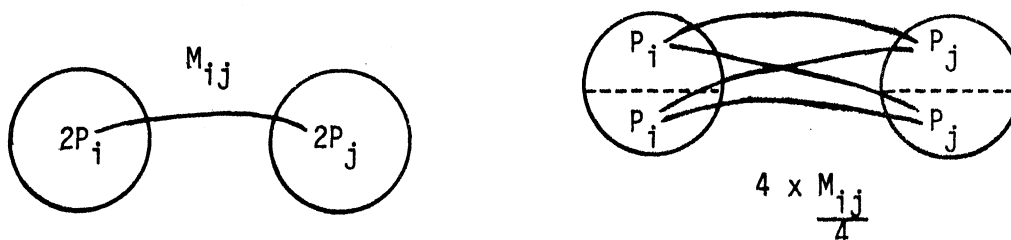
Une relation semblable permet de déterminer l'intensité migratoire entre zones lorsque celle-ci est mesurée par le nombre de migrations. Dans ce cas, les populations P_i et P_j sont les populations moyennes sur la période (t_1, t_2) . Signalons enfin que cet indice ne revêt pas les dimensions habituelles d'un taux démographique (événements/individus) ou d'une proportion de migrants puisque le dénominateur est un effectif de population au carré. Des tentatives pour remplacer ce carré par une

moyenne arithmétique ou géométrique se sont avérées vaines³:

$$m_{ij} = \frac{2M_{ij}}{P_i + P_j} \quad (2)$$

$$m_{ij} = \frac{M_{ij}}{\sqrt{P_i P_j}} \quad (3)$$

Pour s'en rendre compte, on comparera le nombre de migrants dans les deux exemples suivants sur base d'une valeur fixe de $m_{ij} = k$. Les zones i et j y ont été scindées artificiellement en deux parts égales, ce qui ne devrait modifier en rien le nombre de migrants M_{ij} .



Pour la formule (1), M_{ij} est identique dans les deux cas car:

$$M_{ij} = k(2P_i)(2P_j) = 4k(P_i P_j)$$

Pour les deux autres formulations, il y a inégalité puisque:

$$M_{ij} = \begin{cases} \frac{2P_i + 2P_j}{2} \cdot k & \neq 4k \left(\frac{P_i + P_j}{2} \right) \\ k\sqrt{(2P_i)(2P_j)} & \neq 4k\sqrt{P_i P_j} \end{cases}$$

Ainsi, afin de soustraire l'effet des populations de départ et d'arrivée, on peut calculer l'indice d'intensité migratoire.

Afin d'analyser les matrices proposées au tableau 1, en tenant compte de la variabilité des populations soumises au risque nous calculerons le nombre de migrants attendus par la formule:

$$\hat{M}_{ij} = k P_i P_j$$

3. Propositions avancées par D.J. Bogue (1953) et citées par M. Termote (1968).

Afin de comparer ces valeurs attendues aux valeurs observées, on déterminera le niveau de la constante k en imposant l'égalité entre les totaux des courants observés et attendus:

$$M_{..} = \hat{M}_{..} \quad (4)$$

Ceci donne

$$\hat{M}_{ij} = \frac{M_{..}}{\sum_{i \neq j} P_i P_j} P_i P_j \quad (5)$$

En quoi ces valeurs attendues sont-elles différentes de celles proposées par ailleurs? R. Bachi (1961) compare le courant observé à un courant attendu donné par

$$\hat{M}_{ij} = \frac{M_{i.} \times M_{.j}}{M_{..}} \quad (6)$$

Cette expression attribue par conséquent les émigrants de i aux différentes régions j ($\neq i$) en proportion des immigrants dans chacune de ces régions.

En comparant les expressions (5) et (6) on voit que la seconde ne satisfait l'égalité (4). Par ailleurs, la première estime M_{ij} sur base de l'ensemble des populations responsables P_i et P_j tandis que la seconde est déterminée uniquement à partir des populations migrantes.

M. Termote (1966) modifie la proposition de R. Bachi excluant du dénominateur les émigrants de j puisque ceux-là ne peuvent pas émigrer vers leur propre région.

$$\hat{M}_{ij} = \frac{M_{i.} \times M_{.j}}{M_{..} - M_{.j}} \quad (7)$$

Cette nouvelle forme satisfait à l'égalité (4) et si l'on somme sur $i \neq j$

on a en outre

$$\hat{M}_{.j} = \frac{(M_{..} - M_{.j}) \times M_{.j}}{(M_{..} - M_{.j})} = M_{.j}$$

On sait par conséquent qu'elle assure l'égalité entre les flux d'entrants observés et estimés et ce pour toutes les zones j . Il n'en est toutefois pas de même pour les flux des sortants puisque en sommant sur $j \neq i$, on a

$$\hat{M}_{i.} = \frac{M_{i.} \times (M_{..} - M_{.j})}{M_{..} - M_{.j}} = M_{i.}$$

Tugault (1970), enfin, par une méthode itérative biproportionnelle en ajustant successivement les totaux des lignes et des colonnes aboutit, après convergence du procédé, à une matrice de courants attendus tels qu'aussi bien les totaux des lignes et ceux des colonnes soient identiques à ceux des courants observés.

Ces propositions (6) et (7) ainsi que celle de Tugault, en s'appuyant sur les populations migrantes plutôt que sur les populations totales, éliminent l'effet de la mobilité différentielle de chaque zone. Si cela peut, dans certaines approches constituer un avantage certain, cette démarche ne peut être retenue ici puisque nous tenons à comparer le niveau de mobilité de chacune des zones.

Le tableau 4 ci-après donne les valeurs attendues des courants de migrations interprovinciales selon l'expression (5).

Pour comparer numériquement les deux matrices de courants observés et courants estimés, on peut agir de diverses manières:

- a. en calculant les différences absolues $M_{ij} - \hat{M}_{ij}$, comme le propose Masser (1976);
- b. en considérant les différences relatives $M_{ij}/\hat{M}_{ij}$, pour suivre l'exemple de Tugault (1970);

Tableau 4

Valeurs attendues des courants de migrants interprovinciaux
de six provinces canadiennes pour les périodes 1956-1961,
1966-1971 et 1971-1976 (en milliers d'individus)

A: 1956-1961

Province de résidence en 1961	Province de résidence en 1956						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		65,7	10,0	10,5	13,7	16,7	116,6
Ontario	66,2		11,8	12,3	16,1	19,6	126,0
Manitoba	9,9	11,5		1,8	2,4	2,9	28,5
Saskatchewan	10,1	11,8	1,8		2,4	3,0	29,1
Alberta	13,9	16,2	2,5	2,6		4,1	39,3
Colombie Britannique	17,2	20,1	3,1	3,2	4,2		47,8
Total	117,3	125,3	29,2	30,4	38,8	46,3	387,3

B: 1966-1971

Province de résidence en 1971	Province de résidence en 1966						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		105,7	14,4	14,5	22,3	28,2	185,1
Ontario	107,5		17,7	17,8	27,3	34,5	204,8
Manitoba	14,1	17,0		2,3	3,6	4,5	41,5
Saskatchewan	13,6	16,4	2,2		3,4	4,4	40 0
Alberta	22,9	27,6	3,8	3,8		7,4	65,5
Colombie Britannique	30,4	36,6	5,0	5,0	7,7		84,7
Total	188,5	203,3	43,1	43,4	64,3	79,0	621,6

Tableau 4 (suite)

C: 1971-1976

Province de résidence en 1976	Province de résidence en 1971						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		112,0	14,3	13,3	23,9	31,7	195,2
Ontario	112,5		18,4	17,0	30,6	40,7	219,2
Manitoba	14,0	17,9		2,1	3,8	5,1	42,9
Saskatchewan	12,9	16,5	2,1		3,5	4,7	39,7
Alberta	25,0	31,9	4,1	3,8		9,0	73,8
Colombie Britannique	33,4	42,7	5,5	5,0	9,1		95,7
Total	197,8	221,0	44,4	41,2	70,9	91,2	666,5

c. en retenant comme nous le ferons ici une situation intermédiaire avec les différences pondérées

$$\frac{M_{ij} - \hat{M}_{ij}}{\sqrt{\hat{M}_{ij}}}$$

Pourquoi délaisser les différences absolues et les différences relatives au profit des différences pondérées? En fait, les premières favorisent les zones à forte population et c'est, par exemple, le Québec et l'Ontario qui ont le plus de chance de donner une forte différence absolue entre M_{ij} et $\hat{M}_{ij}$. Par contre, lorsqu'on calcule des différences relatives, ce sont les petits chiffres qui compte-tenu de leur forte variabilité donnent les plus grandes différences (par exemple, les échanges migratoires entre la Saskatchewan et l'Alberta). Si l'on désire soustraire l'impact des populations concernées, une situation intermédiaire s'impose: ce sont les différences absolues pondérées. On voit ci-dessous

qu'il s'agit d'un moyen terme entre les deux premières propositions:

$$\begin{array}{ccc} \frac{M_{ij} - \hat{M}_{ij}}{(\hat{M}_{ij})^0} & \frac{M_{ij} - \hat{M}_{ij}}{(\hat{M}_{ij})^{\frac{1}{2}}} & \frac{M_{ij} - \hat{M}_{ij}}{(\hat{M}_{ij})^1} \\ \downarrow & & \downarrow \\ \text{différence absolue} & & \text{différence relative} \\ & & \text{(au terme additif 1 près)} \end{array}$$

Le tableau 5 donne les valeurs de ces résidus pondérés correspondant aux chiffres des tableaux 1 et 4.

Tableau 5
Différences absolues pondérées^a entre courants
observés et courants attendus pour les périodes
1956-1961, 1966-1971 et 1971-1976

A: 1956-1961

Province de résidence en 1961	Province de résidence en 1956						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col.Brit.	Total
Québec		-98	- 66	- 94	- 92	-106	-193
Ontario	- 48		+ 70	- 30	- 27	- 32	- 45
Manitoba	- 76	+34		+207	+ 63	+ 39	+ 59
Saskatchewan	- 92	-53	+163		+149	+ 51	+ 12
Alberta	- 89	-13	+152	+459		+253	+177
Colombie Britannique	- 97	-18	+165	+297	+370		+159
Total	-153	-89	+145	+207	+103	+ 13	

a. Selon la formule $(M_{ij} - \hat{M}_{ij})/\sqrt{\hat{M}_{ij}}$

Tableau 5 (suite)

B: 1966-1971

Province de résidence en 1971	Province de résidence en 1966						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		-176	- 82	-108	-127	-140	-285
Ontario	- 25		+ 46	- 45	- 58	- 72	- 68
Manitoba	- 83	+ 9		+294	+ 60	+ 27	+ 54
Saskatchewan	-103	- 75	+154		+123	+ 26	- 28
Alberta	-100	- 24	+221	+618		+237	+207
Colombie Britannique	- 79	+ 56	+310	+352	+583		+327
Total	-135	-131	+188	+279	+132	- 46	

C: 1971-1976

Province de résidence en 1976	Province de résidence en 1971						
	Qué.	Ont.	Man.	Sask.	Alb.	Col. Brit.	Total
Québec		-173	- 94	-107	-134	-149	-291
Ontario	- 75		+ 21	- 67	- 76	- 85	-131
Manitoba	- 85	+ 27		+194	+ 58	+ 41	+ 43
Saskatchewan	- 99	- 49	+227		+205	+ 71	+ 49
Alberta	- 96	+ 74	+276	+550		+381	+316
Colombie Britannique	- 91	+ 91	+198	+238	+543		+276
Total	-176	- 61	+163	+190	+126	+ 1	

Remarquons au passage que la différence absolue pondérée retenue pour le tableau 5 n'est autre que la distance entre observation et estimation par le chi carré. Les différents indices calculés au tableau 2 peuvent être recalculés à partir de ces différences pondérées (tableaux 6 à 9).

Tableau 6
Évolution du niveau d'attraction des différentes
provinces pour les périodes 1956-1961,
1966-1971 et 1971-1976

Province	Niveau d'attraction ^a		
	1956-1961	1966-1971	1971-1976
Québec	-193	-285	-291
Ontario	- 45	- 68	-131
Manitoba	+ 59	+ 54	+ 43
Saskatchewan	+ 12	- 28	+ 49
Alberta	+177	+207	+316
Colombie Britannique	+159	+327	+276

a. Selon la formule $A_j^* = \frac{M_{.j} - \hat{M}_j}{\sqrt{M_{.j}}}$

A ce stade deux traits se marquent essentiellement. Le Québec et, dans une moindre mesure, l'Ontario sont de moins en moins attractifs, alors que la Colombie Britannique et l'Alberta le sont de plus en plus.

Tableau 7
Évolution du niveau de répulsion des différentes
provinces pour les périodes 1956-1961,
1966-1971 et 1971-1976

Province	Niveau de répulsion ^a		
	1956-1961	1966-1971	1971-1976
Québec	-153	-135	-176
Ontario	- 89	-131	- 61
Manitoba	+145	+188	+163
Saskatchewan	+207	+279	+190
Alberta	+103	+132	+126
Colombie Britannique	+ 13	- 46	+ 1

a. Selon la formule $R_i^* = \frac{M_{i.} - \hat{M}_{i.}}{\sqrt{M_{i.}}}$

Ici, les tendances évolutives sont moins nettes, mais les niveaux sont bien clairs: les provinces des Prairies, le Manitoba, la Saskatchewan et l'Alberta sont nettement plus répulsives que la moyenne, à l'inverse du Québec et, à un moindre degré, l'Ontario.

Tableau 8
Évolution du niveau de la mobilité spatiale par rapport
aux différentes provinces pour les périodes
1956-1961, 1966-1971 et 1971-1976

Province	Niveau de la mobilité ^a		
	1956-1961	1966-1971	1971-1976
Québec	-346	-420	-467
Ontario	-134	-199	-192
Manitoba	+204	+242	+206
Saskatchewan	+219	+251	+239
Alberta	+280	+339	+442
Colombie Britannique	+172	+281	+277

a. Selon la formule $A_i^* - R_i^*$

Ainsi, les plus fortes hausses du niveau de la mobilité spatiale sont enregistrées à l'égard de l'Alberta et de la Colombie Britannique. À l'inverse le Québec voit ses échanges migratoires se restreindre fortement.

Tableau 9
Évolution du niveau d'attraction-répulsion
de chaque province pour les périodes
1956-1961, 1966-1971 et 1971-1976

Province	Niveau d'attraction-répulsion ^a		
	1956-1961	1966-1971	1971-1976
Québec	- 40	-150	-115
Ontario	+ 44	+ 63	- 70
Manitoba	- 86	-134	-120
Saskatchewan	-185	-307	-141
Alberta	+ 74	+ 75	+190
Colombie Britannique	+146	+373	+275

a. Selon la formule $A_i^* - R_i^*$

Ici également, quelques tendances ressortent:

- entre les deux premières périodes, le Québec, le Manitoba et la Saskatchewan voient leur niveau d'attraction-répulsion diminuer à l'inverse de la Colombie Britannique.
- entre les deux dernières, l'Ontario et la Colombie Britannique regressent au profit de la Saskatchewan et de l'Alberta.

Ainsi, bien des conclusions que l'on aurait pu tirer à partir des données du tableau 2 sont remises en cause. On peut certes pousser l'analyse plus loin et comparer, par l'exemple, chaque courant de migration. Néanmoins nous nous bornerons pour terminer à faire allusion aux deux points suivants:

- L'impact de la distance

En regroupant les chiffres des tableaux 1 et 4 selon que les provinces concernées sont contiguës ou séparées par 1,2,3 ou 4 autres provinces, on peut comparer la moyenne des résidus pondérés qui mettent clairement en évidence l'impact négatif de la distance sur le niveau des échanges migratoires (tableau 10).

Tableau 10
Impact de la distance sur le niveau
des échanges migratoires

	1956-1961	1966-1971	1971-1976
Provinces contiguës	+156	+186	+190
Séparées par 1 province	+ 42	+ 47	+ 44
Séparées par 2 provinces	- 4	+ 7	+ 5
Séparée par 3 provinces	- 58	- 61	- 56
Séparées par 4 provinces	-102	-110	-120

Ainsi, la distance entre les provinces s'avère fortement "explicative" de la variabilité des chiffres du tableau 5. Un modèle spatial permettrait la prise en compte de la distance entre zones⁴. Par ailleurs, on détecte également un mouvement d'ensemble vers l'ouest puisque de façon quasi générale, les courants allant vers l'ouest l'emportent en importance sur ceux allant vers l'est et ce, pour chaque niveau de distance.

- La régionalisation du territoire

L'objectif d'une régionalisation sur base des échanges migratoires entre zones est de regrouper en régions (ensemble de zones de base formant un bloc d'un seul tenant) les zones ayant des échanges migratoires supérieurs à la normale de telle sorte que l'on minimise la mobilité interrégionale. Sans entrer dans le détail d'une méthode que nous présentons ailleurs⁴, signalons qu'il s'agit d'un procédé d'agrégation hiérarchique ascendante avec contrainte de contiguïté. A chaque étape, deux zones ou groupes de zones sont regroupés; il s'agit de celles donnant lieu à la plus forte valeur des résidus pondérés. Ainsi, pour les données de 1971-1976, ce sont l'Alberta et la Colombie Britannique qui se grouperont d'abord. Ce groupe sera immédiatement rejoint par la Saskatchewan et le Manitoba. A ce stade de trois régions, les chiffres s'établissent comme suit:

	Québec	Ontario	Quatre provinces de l'Ouest
Québec	—	54,1 (112,0)	12,4 (83,2)
Ontario	87,5 (112,5)	—	40,8 (106,7)
Quatre provinces de l'Ouest	32,1 (85,3)	138,4 (109,0)	—

4. Voir à ce sujet M. Poulain (1981).

Au total les courants observés se chiffrent à 365,3 pour 608,7 aux courants attendus (indiqués entre parenthèse). Le rapport de ces deux valeurs est de 0,60.

A l'agrégation suivante, le Québec reste isolé: entre le Québec et les autres provinces, on n'enregistre que 186,1 migrants observés pour 393,0 migrants attendus, soit un rapport de 0,47. Ainsi, au niveau de deux régions, le Québec s'oppose à l'ensemble des autres provinces anglophones, ce qui permet de proposer la différenciation linguistique, et probablement culturelle, comme explicative des courants migratoires interprovinciaux du Canada⁵.

5. Un phénomène semblable est observé en Belgique. (Jansen et King, 1968, et Poulain et Van Goethem, 1982).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BACHI, R., 1961, Some Methods for the Study of Geographical Distributions of Internal Migrations, Communication présentée au Congrès international de la population, New York.
- BOGUE, D.J., H.S. SHRYLOCK et S. HOERMANN, 1953, Subregional Migration in the United States, 1935-40, Scipps Foundation Studies in Population Redistribution, no 5, Oxford, Ohio.
- JANSEN, C.J., R.C. KING, 1968, "Migrations et occasions intervenantes en Belgique", Recherches économiques de Louvain, 24-4: 519-527.
- MASSER, I., 1976, "The Design of Spatial Systems for Internal Migration Analysis", Regional Studies, 10: 39-52.
- POULAIN, M., 1981, "Contribution à l'analyse spatiale d'une matrice de migration interne", Recherches démographiques, Cahier no 3, Département de démographie, Université catholique de Louvain, Cabay, Louvain la Neuve, 225 pages.
- _____ et B. VAN GOETHEM, 1982, "Évolution à long terme de la mobilité de la population belge, 1948-1979", Population, 37-2 (mars-avril): 319-340.
- TERMOTE, M., 1966, Les migrations définitives à l'intérieur de la Belgique, Office belge pour l'accroissement de la productivité, Bruxelles, 148 pages.
- _____, 1968, Un modèle de migration pour la Belgique, Office belge pour l'accroissement de la productivité, Bruxelles, 133 pages.
- TUGAULT, Y., 1970, "Méthode d'analyse d'un tableau "origine-destination" de migrations", Population, 25-1 (janvier-février): 59-68.