

## Bulletin de l'Association des démographes du Québec



# Un modèle de projections démographiques régionales

Roger Sinclair

Volume 2, numéro 1, hors-série, 1973

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/305732ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/305732ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

Association des démographes du Québec

ISSN

0380-1713 (imprimé)

1925-3478 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Sinclair, R. (1973). Un modèle de projections démographiques régionales. *Bulletin de l'Association des démographes du Québec*, 2(1), 99–103. <https://doi.org/10.7202/305732ar>

# UN MODÈLE DE PROJECTIONS DÉMOGRAPHIQUES RÉGIONALES

Roger Sinclair,  
Bureau de la Statistique du Québec

## INTRODUCTION

La Division de la Démographie du Bureau de la Statistique du Québec a mis au point ces dernières années, un modèle de projections démographiques régionales. Le B.S.Q. s'est intéressé à ce domaine pour répondre aux demandes de plus en plus fréquentes venant de la majorité des administrations gouvernementales et de certaines grandes entreprises.

Après avoir concentré d'abord ses efforts sur des perspectives au niveau de la province et des dix régions administratives, la Division a par la suite orienté ses travaux de façon à ce qu'elle puisse effectuer des perspectives, quel que soit le périmètre de la région concernée.

Ce changement d'orientation est survenu à la suite d'une évaluation de la clientèle qui utilise les projections du B.S.Q. Voyons donc tout de suite qui sont ces utilisateurs et quels sont leurs besoins. Cela nous aidera à voir pourquoi le modèle a été construit de cette façon.

## 1. LES PROJECTIONS DU B.S.Q. ET LES UTILISATEURS

Les utilisateurs des projections du B.S.Q. peuvent être divisés en trois groupes.

- a) Ceux qui ont besoin de projections pour l'ensemble du Québec seulement.
- b) Ceux qui ont besoin de projections à la fois pour l'ensemble du Québec et la répartition de ces projections pour un certain nombre de régions: régions administratives, divisions de recensement, etc...
- c) Ceux qui ont besoin de projections pour une ou pour un certain nombre de régions spécifiques qui ne forment pas toute la province.

Pour le premier type d'utilisateurs, il n'y a pas de problèmes dans le choix de la méthode de projection à employer; seule la méthode des com-

posantes démographiques permet d'obtenir des résultats par groupe d'âges et par sexe. Les statistiques de l'état civil sont évidemment disponibles au niveau de la province de même que l'immigration internationale. Des méthodes d'estimation nous permettent de connaître au moins l'ampleur des migrations interprovinciales. Cependant on a rien sur l'émigration vers l'extérieur du Canada. Mais, de toute façon, la dimension de la population du Québec justifie amplement le recours aux méthodes d'estimation de la migration nette (méthodes de l'état civil et des taux de survie).

Pour le deuxième type d'utilisateurs, i.e. ceux qui ont besoin de projections au niveau de l'ensemble du Québec et de la répartition de ces projections pour un certain nombre de régions, on peut penser à employer une méthode quelconque de rapports pour obtenir les projections régionales. Cette méthode comporte l'avantage de fournir un ensemble de projections régionales qui correspond à la projection provinciale. Cependant elle fait porter une très lourde responsabilité aux tendances passées et ne tient pas compte de façon explicite et détaillée des différentielles et des tendances futures de chaque variable affectant la population au niveau régional.

De toute façon, la méthode des rapports ne peut satisfaire le troisième groupe d'utilisateurs qui n'a besoin de projections que pour un petit nombre de régions. Ce groupe préférera un ensemble de projections employant la méthode des composantes et prenant en considération les facteurs socio-économiques particuliers à la région concernée.

Pour que le modèle de projections puisse répondre aux trois types d'utilisateurs à la fois, c'est donc la méthode des composantes démographiques qui est employée, quel que soit le périmètre de la région dont la population fait l'objet de projections.

Pour donner une idée de la diversité des demandes qui nous sont faites, nous citerons quelques-uns des clients auxquels le B.S.Q. a dû répondre récemment. Évidemment la division de la province qui est le plus couramment retenue, c'est celle des dix régions administratives définies par un

arrêté en conseil en 1966 comme étant les divisions administratives officielles du Québec. Mais pour différentes raisons, certains de nos clients ont divisé le Québec autrement de façon à mieux répondre à leurs besoins propres. Ainsi en est-il par exemple des régions administratives scolaires du Ministère de l'Éducation pour lesquelles nous faisons actuellement des projections à la demande de Michel Amyot. Nous avons fait il y a quelques années des projections pour la Société Centrale d'Hypothèques et de Logement qui a divisé la province en dix territoires selon la disposition de leurs bureaux régionaux; cette année nous devons reprendre ces projections à la lumière des données du recensement de 1971. Enfin l'an dernier, la Division a dû effectuer des projections au niveau de chacune des 75 divisions de recensement du Québec pour le compte de différents ministères provinciaux.

Toutefois le troisième groupe d'utilisateurs des projections du B.S.Q. est aussi extrêmement important. Ce groupe, rappelons-le, a besoin de projections au niveau d'un petit nombre de régions seulement. Habituellement, ces demandes sont reliées à des projets d'aménagement de territoire, à l'implantation de services publics suite à des investissements privés ou publics, etc.

Nous ne signalerons que deux de ces demandes qui sont à dessein très différentes l'une de l'autre. D'une part, nous avons fait l'an dernier des projections de la population des 34 principales agglomérations urbaines du Québec (environ 70 pour cent de la population) à la demande du Ministère des Communications et de l'Office de Planification et de Développement du Québec. D'autre part, récemment, une étude de rentabilité était entreprise par le Ministère de l'Industrie et du Commerce, concernant l'implantation d'un complexe industriel manufacturier dans une municipalité de moins de 2000 habitants; on nous a alors demandé d'évaluer l'impact de cet investissement sur la dimension de la population de cette municipalité d'ici dix ans afin de prévoir les travaux à effectuer pour fournir les services publics nécessaires aux habitants.

Ces deux exemples suffisent, je crois, pour donner une idée de la diversité des projections que nous avons à effectuer au B.S.Q. Ils nous font comprendre dans quelle optique le modèle a été construit, i.e. dans le but de répondre de façon satisfaisante aux demandes les plus diversifiées. C'est pourquoi nous nous en tenons à des méthodes de projections qui ont été éprouvées par d'autres et qui si elles ne sont pas à l'avant-garde dans le domaine démographique, donnent des résultats concrets qui satisfont la plupart de nos clients.

## 2. LA PROJECTION DE LA MORTALITÉ

C'est l'approche conventionnelle qui est employée pour projeter la mortalité, i.e. l'approche horizontale. Les tables de mortalité abrégées du Bureau de la Statistique du Québec (1) de 1951 à 1966 sont utilisées pour obtenir les probabilités de survie; on sait que ces tables ont été construites à partir de la formule abrégée de Greville.

L'analyse de la mortalité a d'abord été faite pour l'ensemble du Québec; on a étudié l'évolution des probabilités de décès ( $nqx$ ) par groupe d'âges et par sexe de 1951 à 1966 et une extrapolation mathématique de ces probabilités de décès a été effectuée pour obtenir une projection des probabilités de survie jusqu'en 1991. Cette projection donnait en 1991 une espérance de vie à la naissance de 71.2 ans chez les hommes et de 79.8 ans chez les femmes. (Pour fins de comparaison, Henripin et Légaré (2) obtenaient pour la période 1981-86, 69.9 ans chez les hommes et 77.1 ans chez les femmes).

Une tentative avait été faite auparavant pour projeter la mortalité par cause de décès; celles-ci avaient été regroupées en vingt-cinq (25) groupes de causes et une extrapolation avait été effectuée au niveau de chacun de ces vingt-cinq groupes de causes par groupes d'âges et par sexe. Mais on devait abandonner cette alternative à la suite des résultats qui se sont avérés plutôt décevants.

Finalement, il fallait savoir si l'on devait projeter la mortalité au niveau de chaque région faisant l'objet de perspectives ou du moins au niveau de chaque région administrative. A la suite d'une analyse de la mortalité différentielle entre les différentes régions administratives et l'ensemble du Québec, nous avons convenu d'utiliser les probabilités de survie de l'ensemble du Québec quelle que soit la région concernée. Nous avons évidemment perçu des différences (dans la table de mortalité de 1965-67, l'espérance de vie à la naissance des hommes de la région administrative du Bas-St-Laurent-Gaspésie était de 69.3 ans alors que celle du Québec était de 67.9 ans), mais comme il est difficile de savoir si ces différences sont dues aux petites populations en cause ou à des différences significatives et comme cela alourdissait encore les opérations, nous avons décidé de nous en tenir à la mortalité du Québec. D'autant plus que ces variations régionales de la mortalité affectent sûrement peu les résultats des projections.

1. B.S.Q., Division de la Démographie, *Tables de mortalité abrégées, régions administratives, 1950-52, 1955-57, 1960-62 et 1965-67*, vol. 2, 1971.

2. HENRIPIN J. ET LEGARE J., *Evolution démographique du Québec et de ses régions, 1966-1986*, P.U.L., 1969, p.78

De toute façon, lorsque les tables de mortalité de 1970-72 seront disponibles, nous nous proposons de revoir cette question; il se peut que nous changions à ce moment toute la méthode de projection de la mortalité.

### **3. LA PROJECTION DE LA FÉCONDITÉ**

Le modèle de projections démographiques régionales du B.S.Q. fait appel à une analyse horizontale de la fécondité par les mesures «du moment» que sont les taux de fécondité par groupe quinquennal d'âges de la mère.

Nous n'avons pas l'intention de nous engager ici dans un débat portant sur les mérites de cette méthode comparativement à ceux que l'on reconnaît aux méthodes d'analyse de la fécondité basées sur le comportement des cohortes ou des générations.

Mentionnons simplement que les mesures du moment ont l'avantage d'être très simples, d'être connues par la plupart des utilisateurs des projections du B.S.Q. et de rester proche des données de base.

On nous objectera que dans une période où les variations de la fécondité sont importantes comme c'est le cas actuellement, les mesures du moment risquent de donner une fausse image de la réalité. Nous reconnaissons que sur le plan analytique, la méthode d'analyse des cohortes est supérieure en ce sens qu'elle permet d'étudier séparément l'évolution de l'intensité et du calendrier de la fécondité des différentes générations de femmes. Elle peut ainsi permettre de déceler dans les variations de la fécondité des changements qui ne seraient pas dûs au désir des couples de limiter leur descendance mais plutôt d'en modifier le calendrier.

Toutefois même les utilisateurs de cette méthode admettent que la mesure de la fécondité des cohortes implique de longs calculs à cause du classement des naissances au Canada selon l'âge de la mère plutôt que selon l'année de naissance. Si cela vaut le coup de faire ces calculs au niveau d'une province, il est loin d'être certain qu'il en soit ainsi lorsqu'il s'agit de faire des projections au niveau de chacune des 75 divisions de recensement du Québec par exemple.

De toutes manières, de plus en plus, les perspectives démographiques sont refaites tous les cinq ans et parfois même plus souvent de telle sorte que si on s'aperçoit que la baisse de la fécondité n'était due qu'à un effet de «naissances retardées ou différées», on peut corriger les extrapolations qui se seront avérées fausses cinq ans plus tard.

Passons donc maintenant aux méthodes d'extrapolation de la fécondité. Nous disposons pour cela, des taux de fécondité par groupe d'âges depuis 1951 par région administrative et par division de recensement grâce aux travaux de la Section de l'Etat civil de la Division de la Démographie. C'est pourquoi nous analysons et projetons la fécondité de chaque région indépendamment l'une de l'autre et indépendamment de la projection qui est faite pour l'ensemble du Québec; il est évident toutefois que les comparaisons interrégionales nous sont d'une grande utilité puisque l'on peut se guider sur les régions à faible niveau de fécondité pour projeter celle des régions à niveau de fécondité élevé.

L'extrapolation de la fécondité se fait à deux niveaux: celui de l'indice synthétique de fécondité d'une part, et celui des taux de fécondité des divers groupes d'âges d'autre part.

Pour projeter l'indice synthétique de fécondité, nous devons faire intervenir, plus ou moins explicitement des hypothèses normatives. Nous examinons donc l'expérience récente des pays qui ont un faible niveau de fécondité; nous prenons en considération les résultats d'enquêtes sur la dimension idéale et souhaitée de la famille; enfin, nous nous basons de façon plus ou moins formelle sur le niveau de fécondité nécessaire pour assurer le renouvellement des générations.

D'autre part, nous extrapolons les taux de fécondité par groupe d'âges à l'aide des tendances passées. Enfin il ne reste plus qu'à faire quelques ajustements pour faire coïncider les deux extrapolations.

Il est évident qu'une telle méthode implique une grande part d'arbitraire et de subjectivité; les résultats sont fortement influencés par l'idée que l'analyste possède de l'évolution future de la fécondité au Québec. Mais n'en est-il pas un peu de même de toutes les méthodes d'extrapolation?

De toutes façons, comme pour la mortalité, on envisage de revoir bientôt la méthodologie de la projection de la fécondité pour qu'elle puisse se faire de façon plus objective.

### **4. LA PROJECTION DES MOUVEMENTS MIGRATOIRES**

La migration, comme tous le savent, est la composante la plus difficile à mesurer et à projeter. Cela est vrai lorsqu'on fait des projections au niveau du Canada même si l'on connaît relativement bien l'ampleur des mouvements migratoires internationaux. Cela est encore plus vrai au niveau de la province puisqu'on ne connaît que l'immigration internationale et que l'on a que quelques indications concernant les migrations interprovinciales.

Il est évident que, dans l'état actuel des connaissances sur les migrations interrégionales au Québec, la méthode analytique devait être rejetée pour nous. C'est donc par la méthode conventionnelle des «taux de survie» que nous évaluons la migration nette; celle-ci possède en effet l'avantage de fournir des estimations par groupe d'âges et par sexe; il arrive cependant, lorsque cela est possible, que nous nous servions de la méthode de l'état civil pour évaluer les résultats obtenus à l'aide de la première méthode.

Voici donc les principales étapes de la projection de la migration quelque soit la région en cause. La première étape est le calcul de la migration nette par groupe d'âges et par sexe de 1966 à 1971 à l'aide des taux de survie de l'ensemble du Québec.

La migration nette obtenue en chiffres absolus est divisée par la population initiale de 1966 afin d'obtenir des taux de migration nette par groupe d'âges et par sexe.

Ces deux séries de taux de migration sont alors corrigées par l'application de la formule de graduation de Whittaker-Henderson avec un coefficient variable de lissage; cette méthode de lissage permet d'éliminer ou du moins d'atténuer l'effet de certaines fluctuations aléatoires dans la distribution de la migration nette selon l'âge, fluctuations qui peuvent être dues aux taux de survie utilisés, à des erreurs de sous-énumération dans les recensements ou encore à des effets de période dépourvus de sens à long terme.

En général on fait alors l'hypothèse que ces taux de migration resteront constants au cours de toute la période de projection. Les taux de migration gradués obtenus à l'étape précédente sont donc appliqués à la population initiale de chaque période quinquennale de façon à obtenir le nombre de migrants nets par groupe d'âges et par sexe à chaque période.

On sait que l'utilisation de taux de migration nette pose certains problèmes. Ainsi si la population d'une région augmente, les taux de migration demeurant constants, on obtiendra vraisemblablement une migration nette de plus en plus élevée d'une période quinquennale à l'autre; ce qui nous apparaît irréaliste à long terme. Pour contourner ce problème, un sous-programme permet à chaque étape de simulation de ramener la migration nette totale obtenue, au niveau calculé de 1966 à 1971; la différence entre les deux distributions est alors répartie proportionnellement sur les divers groupes d'âges. Par contre, si la population diminue et que, les taux de migration étant constants, la migration nette diminue aussi d'une période à l'autre, nous n'effectuons pas de correction.

Nous avons traité jusqu'ici, pour expliquer la méthodologie employée, du cas le plus général, qui suppose que la migration nette observée de 1966 à 1971 se reproduira à l'avenir. Il est évident que ce n'est pas toujours cette hypothèse qui est faite. En général, nous calculons la migration nette pour plusieurs périodes passées et par la suite, nous faisons nos hypothèses sur l'évolution future des migrations. Pour faire notre choix, nous utilisons actuellement des indices économiques relevés dans le Survey of Market du Financial Post; cette publication annuelle contient des données statistiques régionales sur l'industrie, les ventes au détail, les revenus, les permis de construction, etc...

Ainsi après avoir choisi un niveau constant de migration nette totale pour chaque période quinquennale future, grâce au sous-programme dont nous avons parlé précédemment, il suffit de fournir à l'ordinateur cette nouvelle migration nette totale qui est répartie au prorata de la distribution selon l'âge de la migration nette calculée normalement, i.e. à partir des taux de migration nette de 1966-71.

Comme vous l'avez constaté, le modèle actuel ne permet pas de faire des hypothèses de non-constance de la migration nette. Nous pouvons ou bien faire l'hypothèse de la constance des taux de migration nette de 1966-71 d'une période à l'autre, ou bien faire l'hypothèse d'une migration nette totale constante en chiffres absolus d'une période à l'autre.

C'est pourquoi nos principaux efforts au cours des prochains mois porteront sur une reformulation du modèle qui nous permettrait de poser des hypothèses différentes de migration d'une période à l'autre.

Il convient de remarquer pour conclure cette section portant sur les migrations, que la composante «migration» est intégrée aux perspectives à chaque étape de simulation; cette méthode diffère donc un peu de ce que l'on fait d'habitude alors qu'on effectue d'abord les calculs sur une population fermée d'une part, puis sur la population migrante d'autre part, pour n'intégrer les deux séries que par la suite. Notre méthode facilite les calculs par ordinateur mais elle a par contre le désavantage qu'on ne peut pas, dans l'évaluation des résultats, distinguer de façon précise, ce qui est dû à l'accroissement naturel de ce qui est dû aux mouvements migratoires.

## CONCLUSION

Pour terminer, rappelons donc quelles sont les principales caractéristiques de ce modèle de projections régionales.

Il fait appel à la méthode des «Composantes». Les calculs de simulation sont effectués par ordinateur. Les données suivantes sont fournies comme input à l'ordinateur:

- 1° La population par groupe d'âges et par sexe aux deux derniers recensements (1966 et 1971);
- 2° Les taux de survie  
1966-71  
1971-76  
1976-81  
1981-86;
- 3° Les taux de fécondité  
1971-76  
1976-81  
1981-86;
- 4° Les taux de masculinité à la naissance;
- 5° Le coefficient de lissage des taux de migration.

On constate donc que la migration n'est pas donnée comme input à l'ordinateur; en effet des taux de migration nette sont calculés de 1966 à 1971 et ce sont ces taux qui servent à fournir la migration au cours de la période de projection. Toutefois lorsque l'on veut ramener la migration ainsi calculée à une valeur déterminée à l'avance, il est évident qu'il faut donner cette valeur déterminée comme input.

Le modèle actuel fournit donc des résultats par groupe quinquennal d'âges et par bonds de cinq ans. Cela répond aux exigences de la majorité des utilisateurs des projections du B.S.Q., mais pas à toutes. Aussi voyons-nous comme objectif à long terme la transformation de notre modèle de façon à ce qu'il fonctionne par année d'âge et sur une base annuelle. Cette modification devrait être grandement facilitée lorsque l'on aura des données provenant des travaux de Bernard Robert de la Section d'Etudes des migrations humaines du B.S.Q. On sait en effet que celui-ci exploite actuellement le fichier administratif de l'impôt fédéral sur le revenu pour la mise en place d'un système intégré capable de fournir, de façon permanente, des données relatives à l'étude des mouvements migratoires sur une base locale.

Ainsi, à long terme, en autant que les ressources qui nous seront affectées seront plus importantes à l'avenir qu'elles le sont actuellement, nous envisageons d'apporter au modèle plusieurs améliorations sur le plan méthodologique et de le mécaniser davantage. Nous voulons aussi éventuellement nous lancer dans les perspectives dérivées qui sont fortement en demande: perspectives de main-d'oeuvre, de logements, de ménages, etc.

★ ★ ★