

Une approche démographique à l'évaluation du recensement de 1986 et des estimations de population pour le Canada

ANATOLE ROMANIUC¹

RÉSUMÉ

Un accroissement significatif dans le sous-dénombrement du recensement de 1986 est révélé tant par la contre-vérification des dossiers que par la méthode démographique présentée dans ce document. Une attention particulière est portée à l'évaluation des différentes composantes de l'accroissement de la population, spécialement à la migration interprovinciale. Le texte conclut par un survol de deux méthodes différentes pour générer les estimations postcensitaires: celle couramment utilisée, basée sur le recensement, et un modèle flexible utilisant toutes les données pertinentes en plus du recensement.

MOTS CLÉS: Sous-dénombrement du recensement; estimations de la population; méthode des composantes démographiques.

1. INTRODUCTION

L'exactitude des résultats du recensement, et des estimations démographiques postcensitaires fondées sur ces derniers, constitue en soi une question importante. L'utilisation des chiffres de population dans la formule de calcul des transferts de recettes entre les divers paliers de gouvernement confère à cette question un caractère à la fois crucial et particulièrement délicat du point de vue politique (Fellegi 1980; Romaniuc et Raby 1980). La vigueur des débats au Canada et aux États-Unis sur l'opportunité de corriger le recensement pour le sous-dénombrement de la population, ainsi que les quelques poursuites judiciaires engagées aux États-Unis à ce sujet, témoignent de la portée politique et de la complexité technique de la question.

Pourtant, malgré les nombreux écrits en la matière et l'abondance des arguments invoqués tant en faveur de l'ajustement des données que contre, le débat reste ouvert (Keyfitz 1979 et 1980; Kish 1980; Spencer 1980; Freedman et Navidi 1986; Stoto 1987). En fin de compte, Statistique Canada (tout comme le US Department of Commerce) a décidé de ne pas corriger les chiffres des effets du sous-dénombrement, tout en réitérant son engagement de longue date à l'égard de la politique d'évaluation de la qualité des données (Wilk 1981). La diffusion des résultats de cette évaluation et de la méthodologie qui la sous-tend permet aux utilisateurs d'apporter les corrections qui répondent à leurs besoins propres, en toute connaissance des forces et des lacunes des chiffres du recensement et des estimations. Le présent mémoire a été rédigé dans l'esprit de cette politique d'évaluation de la qualité.

Fondamentalement, il existe deux approches possibles pour mesurer l'exactitude des chiffres du recensement. La première approche, qu'on peut qualifier de (micro-évaluation), implique la vérification d'un certain nombre de dossiers individuels, appariés cas par cas, afin de repérer les personnes qui ont été oubliées, recensées plus d'une fois, ou encore recensées bien que, par définition, elles n'auraient pas dû faire partie de l'univers du recensement. Le Programme postcensitaire du US Bureau of the Census et la contre-vérification des dossiers effectuée par Statistique Canada appartiennent tous deux à ce genre d'évaluation.

La deuxième approche, qu'on peut qualifier de (macro-évaluation), consiste à analyser les données agrégées: ainsi on peut comparer les chiffres du recensement avec les chiffres obtenus

¹ Anatole Romaniuc, Directeur, Division de la démographie, Statistique Canada, Ottawa, Ontario, Canada K1A 0T6.

de sources indépendantes ou encore avec des estimations calculées par des méthodes statistiques ou démographiques. À la suite des travaux pionniers de Ansley Coale (1955), le US Bureau of the Census a utilisé les techniques démographiques d'analyse de concert avec le Programme postcensitaire pour évaluer la couverture du recensement (se reporter au plus récent rapport de Fay *et al.* 1988). Certaines tentatives ont aussi déjà été faites dans ce sens au Canada (Lapierre 1970). Comme nous le verrons plus loin, l'essence de la méthode démographique consiste à tenir compte des relations formelles qui existent entre le chiffre de population et les composantes de l'accroissement démographique, à savoir les naissances, les décès et les migrations.

La couverture du recensement de 1986 a déjà fait l'objet d'une évaluation au moyen de la contre-vérification des dossiers et un rapport en rend compte (Carter 1988; Statistique Canada 1988). Qu'il suffise de souligner que les estimations du sous-dénombrement fondées sur cette évaluation sont sujettes à des erreurs d'échantillonnage, qui peuvent se révéler assez importantes pour les provinces peu peuplées, et à des biais dont on ignore l'ampleur (difficultés à retracer les personnes ou à appairer les dossiers). De plus, la contre-vérification des dossiers a été conçue avant tout pour mesurer le sous-dénombrement. On a tenté, à titre expérimental, d'utiliser cette méthode pour mesurer le surdénombrement, mais nous ne disposons pas des résultats de cet essai au moment d'écrire ces lignes. Pour ces raisons et d'autres semblables, la mise en oeuvre d'une mesure différente de l'exactitude des chiffres du recensement revêt d'autant plus d'importance.

Le présent document porte sur l'évaluation, au moyen de l'analyse démographique, des résultats des trois derniers recensements, et plus particulièrement du recensement de 1986. Cette évaluation s'effectue en trois étapes. Premièrement, on compare les chiffres du recensement et des estimations. Deuxièmement, des techniques démographiques sont mises en oeuvre pour produire d'autres estimations du sous-dénombrement au recensement qui sont à leur tour comparées avec celles résultant de la contre-vérification des dossiers. Enfin, la troisième et dernière étape consiste à faire porter l'évaluation sur la variation intercensitaire de la population plutôt que sur les effectifs globaux. Deux ensembles indépendants d'estimations de cette variation sont produits. Le premier est fondé sur l'utilisation des deux recensements encadrants (dits (de base) et (terminal)), tandis que le deuxième résulte directement des données sur les naissances, les décès et les migrations.

Avant d'entreprendre l'évaluation comme telle, une mise en garde s'impose. Bien qu'ils soient d'une qualité acceptable pour la plupart des utilisations qu'on en fait, ni les estimations de population ni les chiffres du recensement ne sont parfaits. De fait, il n'existe pas d'ensemble de données jugé assez parfait pour servir de référence aux fins de la validation d'autres données. Le fait est que les données statistiques sont toujours imparfaites à divers degrés. Dans l'état actuel des choses, il se peut qu'il soit impossible d'obtenir le degré d'affinement et de précision qu'exigent certaines utilisations – comme l'affectation des ressources et le transfert de recettes mentionnés plus haut. Toutefois, nous espérons que la présente évaluation, fondée sur la combinaison d'outils statistiques variés, quoique imparfaits, nous permettra de saisir la direction et l'importance de l'erreur et des biais entachant le recensement et diverses composantes des estimations de population. Souhaitons que la présente initiative nous permette d'améliorer les méthodes mises en oeuvre dans le cadre de la préparation du recensement de 1991 et serve aux fins du calcul des estimations démographiques postcensitaires subséquentes.

2. POPULATION RECENSÉE VERSUS ESTIMATIONS POSTCENSITAIRES: ERREUR EN FIN DE PÉRIODE

Les estimations démographiques postcensitaires sont obtenues, conformément à l'équation 1, à l'aide de la méthode dite des composantes qui consiste à ajouter le nombre des naissances et des immigrants au chiffre de population du recensement de base, et à en soustraire le nombre

des décès et des émigrants. Pour estimer la population par province, on ajoute une composante, la migration interprovinciale nette. Ces calculs sont répétés chaque année pendant la période de cinq ans menant au prochain recensement. La méthode d'estimation actuelle prévoit une révision rétrospective des estimations postcensitaires afin de les aligner sur les chiffres du recensement qui les suit (Statistique Canada 1987). La différence, calculée selon l'équation 2, entre les estimations postcensitaires et le recensement est appelée (l'erreur en fin de période) (EF).

$$\hat{P}_t = R_{t-5} + \left[B_{t-5,t} - D_{t-5,t} + I_{t-5,t} - \hat{E}_{t-5,t} + \hat{N}_{t-5,t} \right] \quad (1)$$

$$EF (\%) = \frac{\hat{P}_t - R_t}{R_t} \times 100, \quad (2)$$

où:

- \hat{P}_t = estimation de la population au temps t ;
- R = chiffres du recensement au temps t ou $t-5$ selon le cas;
- B = nombre de naissances;
- D = nombre de décès;
- I = nombre d'immigrants;
- \hat{E} = estimation du nombre d'émigrants;
- \hat{N} = estimation du solde migratoire interprovincial;
- $t-5,t$ indique la période de cinq ans sur laquelle portent les calculs.

Le tableau 1 présente l'erreur en fin de période afférente aux quatre derniers recensements pour le Canada et les provinces. En général, la correspondance entre les chiffres du recensement et les estimations est très bonne, même au niveau provincial. Cette situation est d'autant plus remarquable que, en l'absence d'enregistrement direct de ces mouvements, l'émigration et la migration interprovinciale doivent toutes deux être estimées à partir de données administratives (fichiers des allocations familiales et de l'impôt sur le revenu).

Malgré la correspondance étroite entre les deux séries de données, l'erreur en fin de période observée présente deux caractéristiques frappantes. La première a trait au bond considérable qu'a enregistré l'erreur pour passer, en 1986, à près de un pour cent, pourcentage relativement important compte tenu des erreurs observées lors des recensements antérieurs. L'erreur observée à l'occasion des recensements de 1971 et de 1976 était légèrement supérieure à un demi de un pour cent et elle se chiffrait seulement à un quart de un pour cent en 1981. La seconde caractéristique a trait au signe de l'erreur en fin de période enregistrée en 1981. En effet, tandis que les estimations se sont révélées supérieures aux chiffres du recensement à l'occasion des trois autres recensements, c'est l'inverse qui s'est produit en 1981. La presque totalité de cet écart négatif était attribuable à l'estimation produite pour l'Alberta.

Si on examine les chiffres relatifs aux provinces, on constate qu'on a systématiquement enregistré une erreur en fin de période de signe positif pour toutes les provinces en 1986, tandis

que le signe variait en 1971, 1976 et 1981. En outre, on peut remarquer que la valeur de l'erreur enregistrée en 1986 est plus élevée dans la plupart des provinces que dans les trois mesures précédentes. Les erreurs en fin de période les plus importantes caractérisaient les provinces maritimes et le Québec, tandis que l'Ontario et les provinces de l'Ouest, à l'exception de la Saskatchewan, affichaient les erreurs les plus faibles.

Il convient de formuler d'autres remarques en ce qui a trait à l'erreur observée pour l'Alberta en 1981. Cette année-là, la province a affiché une erreur en fin de période exceptionnellement élevée: les estimations se sont révélées de 2.41% inférieures aux chiffres du recensement, ce qui représente une différence de 53,886 individus. Ces résultats peuvent s'expliquer de deux façons. D'une part, il est possible que le recensement de 1981 ait donné lieu à un (surdénombrement) important dans cette province. Attirés par l'essor économique engendré par l'exploitation des gisements pétroliers de la province, un grand nombre de personnes originaires d'autres provinces se sont rendues en Alberta à la recherche d'un emploi et certaines d'entre elles ont pu être recensées par erreur comme des résidents habituels de cette province. Pourtant, l'Alberta a affiché un taux de sous-dénombrement (2.54%) supérieur à la moyenne en 1981, ce qui ne fait qu'ajouter à l'énigme. D'autre part, il peut arriver que le flux de personnes ayant migré en Alberta au cours de cette période de prospérité économique et d'explosion démographique n'ait pas été pleinement saisi par les fichiers des allocations familiales et de l'impôt sur le revenu sur lesquels se fondent les estimations de la migration interprovinciale. En d'autres termes, il est possible que la notable sous-estimation de la population par rapport au recensement de 1981 ait été le résultat d'une sous-évaluation de la migration vers l'Alberta dans l'estimation postcensitaire.

La preuve étant faite que l'écart entre les estimations et le recensement s'est élargi de façon considérable en 1986, il reste à déterminer si ce phénomène est attribuable à une détérioration: (a) de la couverture du recensement ou (b) de la qualité des données sur les composantes de l'accroissement de la population au cours de la dernière période intercensitaire.

Tableau 1

Erreur en fin de période: Canada, provinces et territoires juin 1971, 1976, 1981 et 1986

| Unité géographique | Erreur (pour-cent) ¹ | | | |
|---------------------------|---------------------------------|-------|-------|-------|
| | 1971 | 1976 | 1981 | 1986 |
| Canada | 0.51 | 0.58 | -0.25 | 0.95 |
| Terre-Neuve | 0.32 | -0.19 | 1.25 | 2.02 |
| Île-du-Prince-Édouard | -0.76 | 1.58 | -0.31 | 1.06 |
| Nouvelle-Écosse | -2.45 | 0.93 | -0.03 | 1.28 |
| Nouveau-Brunswick | -0.44 | 1.51 | -0.28 | 1.57 |
| Québec | 0.08 | 0.10 | -0.58 | 1.34 |
| Ontario | 1.41 | 1.07 | 0.37 | 0.73 |
| Manitoba | -0.01 | 1.21 | 0.83 | 0.57 |
| Saskatchewan | 0.21 | 0.91 | -0.52 | 1.06 |
| Alberta | 0.31 | -0.09 | -2.41 | 0.81 |
| Colombie-Britannique | 0.47 | 0.07 | -0.22 | 0.58 |
| Yukon | -6.63 | -2.34 | -2.11 | -4.66 |
| Territoires du Nord-Ouest | 3.14 | -0.92 | -5.60 | -1.32 |

¹ Estimation - Recensement
Recensement x 100

3. OBTENTION DU TAUX DE SOUS-DÉNOMBREMENT PAR LA MÉTHODE DÉMOGRAPHIQUE

En corrigeant le recensement de base des effets du sous-dénombrement tel qu'estimé par la contre-vérification des dossiers et en lui ajoutant l'accroissement démographique (excédent des naissances sur les décès et migrations) de la période postcensitaire, on obtient, conformément à l'équation 3, le chiffre de la population à la date du recensement suivant. Nous parlerons alors de population *attendue*, par opposition à la population *estimée* et à la population *recensée*.

$$P'_t = \left[R_{t-5} + \hat{U}_{t-5} \right] + \hat{G}_{t-5,t}, \quad (3)$$

où:

P'_t = population attendue au temps t ;

R_{t-5} = population recensée au temps $t-5$;

\hat{U}_{t-5} = nombre de personnes omises dans le recensement $t-5$, tel qu'obtenu par la contre-vérification des dossiers;

\hat{G}_{t-5} = estimation de l'accroissement intercensitaire de la population pendant la période $t-5, t$ (naissances, décès et migrations de l'équation (1)).

La différence, U'_t , entre la *population attendue*, P'_t , et la *population recensée*, R_t , (équation 4) peut être considérée comme une erreur de couverture. Nous appellerons cette différence l'estimation *démographique* de l'erreur de couverture.

$$U'_t = P'_t - R_t. \quad (4)$$

Le taux de l'erreur de couverture, u'_t , est simplement le rapport de l'estimation démographique de l'erreur de couverture, U'_t , à la population attendue, P'_t :

$$u'_t = \frac{P'_t - R_t}{P'_t} = \frac{U'_t}{P'_t}. \quad (5)$$

Par comparaison, le taux de sous-dénombrement résultant de la contre-vérification des dossiers s'obtient comme suit:

$$\hat{u}_t = \frac{\hat{U}_t}{R_t + \hat{U}_t}. \quad (6)$$

Quels rapprochements peut-on faire entre l'estimation démographique de l'erreur de couverture et celle du sous-dénombrement par l'intermédiaire de la contre-vérification des dossiers? Tout d'abord, il importe de souligner que toutes deux sont sujettes à des erreurs et à des biais. La première subit les effets : (a) de l'absence d'une estimation du surdénombrement; (b) de l'erreur attachée au facteur \hat{U} utilisé pour corriger les recensements de base et terminal des effets du sous-dénombrement; et (c) des biais associés à l'estimation de la croissance démographique intercensitaire, $\hat{G}_{t-5,t}$, particulièrement celle de la composante migratoire. L'estimation du sous-dénombrement par la contre-vérification des dossiers est touchée par: (a) l'erreur d'échantillonnage; et (b) divers biais liés au dépistage des personnes, à l'appariement des dossiers, etc.

En outre, le taux de sous-dénombrement, \hat{u} , calculé à l'aide de l'équation (6), accuse une légère distorsion à la baisse parce que la composante R_t du dénominateur inclut un surdénombrement dont on ignore l'importance. À la lumière de ce qui précède, on voit que ces deux mesures de la qualité de couverture ne sont pas entièrement comparables.

Cependant, il y a également des différences conceptuelles. L'estimation obtenue par l'intermédiaire de la contre-vérification des dossiers constitue une mesure directe du sous-dénombrement, tandis que l'estimation démographique de l'erreur de couverture représente une entité plus complexe, difficile à définir sans équivoque. Elle n'est une mesure ni du sous-dénombrement, ni du sous-dénombrement net. Afin de mieux saisir la relation entre les deux estimations, l'équation (3) de la population attendue, P'_t , peut être exprimée comme en (7). On notera que la population recensée, R , est maintenant remplacée par ses deux composantes: les personnes correctement recensées, R' , et les doubles comptes, O .

$$P'_t = \left[(R'_{t-5} + O_{t-5}) + \hat{U}_{t-5} \right] + \hat{G}_{t-5,t}. \quad (7)$$

L'équation (5), exprimant le taux de sous-dénombrement estimé par la méthode démographique, devient:

$$u'_t = \frac{[(R'_{t-5} + O_{t-5}) + \hat{U}_{t-5} + \hat{G}_{t-5,t}] - (R'_t + O_t)}{(R'_{t-5} + O_{t-5}) + \hat{U}_{t-5} + \hat{G}_{t-5,t}}. \quad (8)$$

On voit, à la lumière de l'équation (8), que le biais introduit par le surdénombrement influe aussi bien sur le total de la population attendue que sur celui de la population recensée. En conséquence, l'estimation démographique du taux de sous-dénombrement reflète à la fois le sous-dénombrement comme tel et la différence entre le surdénombrement, O , au temps $t-5$ (recensement de base) et au temps t (recensement terminal). Si on suppose exacts (a) le sous-dénombrement, aux temps $t-5$, et t , du recensement estimé par la contre-vérification des dossiers, \hat{u} , et, (b) l'accroissement démographique intercensitaire (bilan des composantes), $\hat{G}_{t-5,t}$, alors le taux de couverture obtenu par la méthode démographique, u'_t , et celui du sous-dénombrement résultant de la contre-vérification des dossiers, \hat{u}_t , varieront numériquement en fonction du surdénombrement aux recensements effectués en $t-5$, et t , de sorte que si $O_t \geq O_{t-5}$ alors $\hat{u}_t \geq u'_t$.

Ayant clarifié les particularités conceptuelles des deux mesures du sous-dénombrement, nous pouvons passer à l'examen du tableau 2, qui présente les deux types d'estimation du taux de couverture des recensements du Canada de 1981 et 1986. Tous deux indiquent un accroissement important de l'erreur de couverture dans le recensement de 1986. Toutefois, la méthode démographique produit dans l'ensemble des taux moins élevés que ceux obtenus par la contre-vérification des dossiers: ces taux sont respectivement de 2.82% et 3.21% pour 1986, et de 1.70% et 2.01% pour 1981. On peut en conclure que le surdénombrement était plus marqué en 1981 qu'en 1976 et plus élevé en 1986 qu'en 1981, pour autant que les hypothèses qui sous-tendent les relations soient correctes. Malheureusement, nous ne disposons d'aucune donnée pouvant confirmer ou infirmer ces hypothèses.

On trouve aux figures 1(a) et 1(b) une représentation des estimations de l'erreur de couverture par province (selon la méthode démographique et selon la contre-vérification des dossiers) figurant au tableau 2. L'explication des différences observées à l'échelon provincial est plus incertaine encore parce qu'on peut s'attendre à ce que les erreurs et les biais mentionnés ci-dessus soient plus sensibles à cet échelon qu'à l'échelon national. Ceci est particulièrement vrai pour l'erreur d'échantillonnage relative aux estimations dérivées de la contre-vérification des dossiers et pour les biais associés à la mesure de la migration interprovinciale qui compromettent l'exactitude de la mesure des variations intercensitaires de population dans le cas de la méthode démographique.

Tableau 2
Taux de sous-dénombrement estimés par la méthode démographique
et par la contre-vérification des dossiers,
par province, 1981 et 1986

| Unité géographique | Méthode démographique | | Contre-vérification des dossiers ¹ | | | |
|--------------------------------------|-----------------------|----------|---|--------|----------|--------|
| | 1981 (%) | 1986 (%) | 1981 (%) | | 1986 (%) | |
| Canada (Excluant les Territoires) | 1.70 | 2.82 | 2.01 | (0.09) | 3.21 | (0.12) |
| Terre-Neuve | 2.29 | 3.60 | 1.74 | (0.95) | 2.01 | (0.32) |
| Île-du-Prince-Édouard | 0.05 | 2.10 | 1.17 | (0.54) | 2.16 | (0.80) |
| Nouvelle-Écosse | 0.82 | 2.22 | 1.05 | (0.34) | 2.63 | (0.38) |
| Nouveau-Brunswick | 1.83 | 3.28 | 1.81 | (0.30) | 2.83 | (0.36) |
| Québec | 2.31 | 3.13 | 1.91 | (0.21) | 3.06 | (0.29) |
| Ontario | 1.81 | 2.53 | 1.94 | (0.14) | 3.40 | (0.19) |
| Manitoba | 1.88 | 1.44 | 0.98 | (0.35) | 2.22 | (0.40) |
| Saskatchewan | 0.76 | 2.00 | 0.99 | (0.37) | 2.51 | (0.36) |
| Alberta | -1.18 | 3.09 | 2.54 | (0.36) | 2.75 | (0.33) |
| Colombie-Britannique | 2.62 | 3.55 | 3.16 | (0.33) | 4.49 | (0.39) |

¹ Les chiffres entre parenthèses indiquent l'écart-type.
Source: Division de la démographie, Statistique Canada.

Tout en gardant à l'esprit les remarques concernant les biais et les différences conceptuelles, voyons maintenant jusqu'à quel point les deux mesures de la couverture sont cohérentes à l'échelon provincial. À cette fin, nous utiliserons le critère de cohérence suivant: si deux mesures de la couverture sont identiques du point de vue conceptuel et empiriquement exactes, les points de corrélation des deux mesures dans l'espace doivent s'aligner le long de la bissectrice.

Pour le recensement de 1981, si on excepte le cas de l'Alberta mentionné plus haut (et l'Île-du-Prince-Édouard, fortement touchée par l'erreur d'échantillonnage), les points suivent de près la droite théorique. Les divergences observées sont peu importantes: dans la plupart des cas, elles n'ont aucune signification statistique compte tenu de l'écart-type des estimations obtenues par la contre-vérification des dossiers (voir le tableau 2).

Pour le recensement de 1986, les points de six provinces sur dix (Saskatchewan, Nouvelle-Écosse, Île-du-Prince-Édouard, Québec, Alberta et Nouveau-Brunswick) se rapprochent considérablement de la bissectrice et subissent donc avec succès le test de cohérence. Le point de Terre-Neuve s'éloigne considérablement de la bissectrice du côté gauche, ce qui laisse supposer une sous-évaluation du sous-dénombrement estimé par la contre-vérification des dossiers pour cette province. Par ailleurs, le Manitoba, l'Ontario et la Colombie-Britannique sont situés loin à droite de la bissectrice, ce qui suggère ou une surévaluation du sous-dénombrement par la contre-vérification des dossiers ou une sous-évaluation du taux de couverture par la méthode démographique.

Encore une fois, il importe de souligner que l'analyse de l'exactitude de la couverture du recensement a été entravée par l'absence de données sur le surdénombrement. Néanmoins, il est juste de dire que, en dépit de ses limites, l'analyse indique clairement une détérioration de la couverture au recensement de 1986.

4. VARIATION INTERCENSITAIRE DE LA POPULATION CALCULÉE À PARTIR DES RECENSEMENTS ET DES COMPOSANTES DE L'ACCROISSEMENT: UN CONTRÔLE DE LA COHÉRENCE

Il reste à comparer entre eux deux ensembles indépendants d'estimations de la variation intercensitaire de la population: l'un fondé sur les composantes de l'accroissement démographique (naissances, décès et migrations), et l'autre sur les résultats de deux recensements consécutifs, non corrigés ou corrigés des effets du sous-dénombrement. Ces deux ensembles d'estimations seront respectivement nommés *estimations fondées sur les composantes* ($\hat{G}_{t-5,t}$) et *estimations fondées sur les recensements* ($\hat{G}'_{t-5,t}$).

$$\hat{G}_{t-5,t} = B_{t-5,t} - D_{t-5,t} + I_{t-5,t} - \hat{E}_{t-5,t} + \hat{N}_{t-5,t} \quad (9)$$

$$\hat{G}_{t-5,t} = R_t - R_{t-5} \quad (10)$$

$$\hat{G}'_{t-5,t} = (R_t + \hat{U}_t) - (R_{t-5} + \hat{U}_{t-5}). \quad (11)$$

La notation utilisée a été définie dans les formules précédentes.

On peut considérer que deux estimations obtenues indépendamment sont raisonnablement fiables si elles sont similaires pour un point donné dans le temps. Comme on peut le voir au tableau 3, la différence entre les estimations fondées sur les recensements et celles fondées sur les composantes n'est que d'environ 5% pour la période de 1976 à 1981. Pour la période de 1981 à 1986, les deux ensembles divergent par une marge substantielle de 19% si elles ne sont pas corrigées des effets du sous-dénombrement, et par une marge de 8% si elles en sont corrigées.

Il est plus délicat de comparer ces données à l'échelon provincial. Dans le cas des estimations fondées sur les composantes, c'est la fiabilité des estimations de la migration interprovinciale qui pose problème; dans celui des estimations fondées sur les recensements, c'est la variabilité des biais relatifs au sous-dénombrement et au surdénombrement, ainsi que les erreurs d'échantillonnage afférentes aux estimations du sous-dénombrement par la contre-vérification des dossiers. Dans certaines provinces, les seules erreurs d'échantillonnage pourraient compter pour jusqu'à 15% des changements du rapport entre les deux estimations des variations intercensitaires de la population. Il est probable que l'explication de toute variation supérieure à 15% doit faire intervenir des erreurs ou des biais résultant de facteurs autres que l'échantillonnage.

Par conséquent, en l'absence d'un critère plus fiable, nous avons fixé à $\pm 15\%$ la tolérance pour les divergences entre les deux estimations. Cette limite a au moins le mérite de nous permettre d'éliminer les cas trop douteux.

En ayant ces réserves en tête, examinons maintenant le tableau 3, qui compare par province les estimations fondées sur les recensements et celles fondées sur les composantes pour les deux dernières périodes intercensitaires. Pour la période de 1976 à 1981, six provinces sur dix subissent ce test de tolérance quelque peu arbitraire avec succès; cette proportion passe à quatre provinces sur dix pour la période de 1981 à 1986. En général, les divergences observées sont plus marquées pour la période de 1981 à 1986 que pour celle de 1976 à 1981. À cet égard, Terre-Neuve, le Québec et le Nouveau-Brunswick sont particulièrement remarquables.

Dans le cas de Terre-Neuve, l'estimation des variations de la période de 1981 à 1986 fondée sur le recensement représente seulement 5% de celle fondée sur les composantes, et, même corrigée des effets du sous-dénombrement, seulement 19%. Une croissance démographique aussi faible ne saurait s'expliquer que par un déficit migratoire net d'environ 26,000 personnes pour cette période de cinq ans. Or, selon les trois sources de données sur la migration

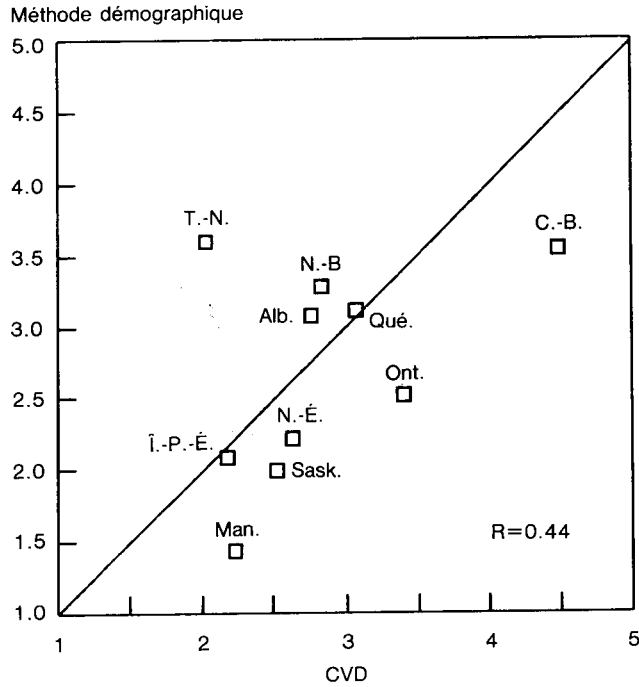


Figure 1. Relation entre les taux de sous-dénombrement estimés par la contre-vérification des dossiers et la méthode démographique, recensement de 1986

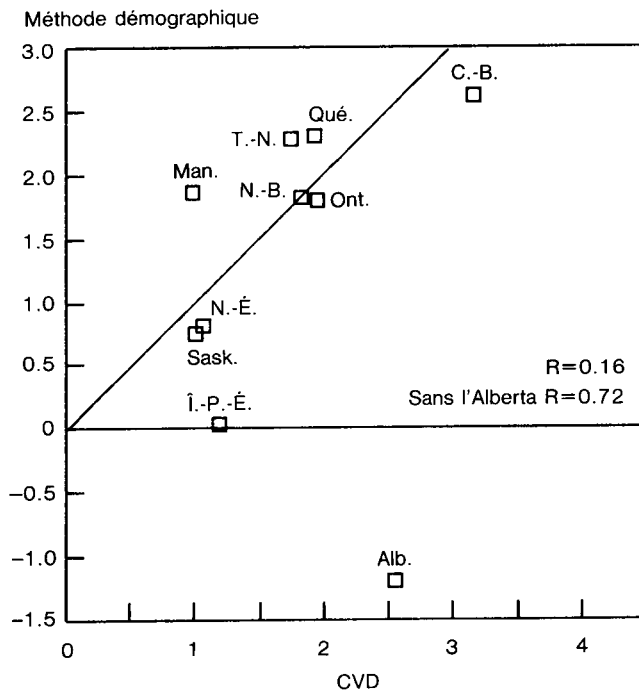


Figure 2. Relation entre les taux de sous-dénombrement estimés par la contre-vérification des dossiers et la méthode démographique, recensement de 1981

Tableau 3

Rapport entre l'estimation fondée sur le recensement et celle fondée sur les composantes de l'accroissement démographique, par province, 1976 à 1981 et 1981 à 1986

| Unité géographique | Rapport entre les estimations fondées sur les recensements et celles fondées sur les composantes de l'accroissement démographique x 100 | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|
| | 1981-86 | | 1976-81 | |
| | Non corrigé des effets du sous-dénombrement | Corrigé des effets du sous-dénombrement | Non corrigé des effets du sous-dénombrement | Corrigé des effets du sous-dénombrement |
| Canada (Excluant les Territoires) | 80.9 | 108.4 | 104.5 | 106.1 |
| Terre-Neuve | 5.7 | 19.6 | 58.3 | 80.9 |
| Île-du-Prince-Édouard | 76.7 | 101.6 | 109.8 | 135.7 |
| Nouvelle-Écosse | 70.4 | 110.3 | 101.3 | 111.1 |
| Nouveau-Brunswick | 55.6 | 86.7 | 111.3 | 99.2 |
| Québec | 54.2 | 97.1 | 122.7 | 83.8 |
| Ontario | 88.1 | 115.2 | 92.0 | 103.2 |
| Manitoba | 89.2 | 117.3 | 35.6 | 29.0 |
| Saskatchewan | 79.4 | 110.3 | 112.0 | 105.5 |
| Alberta | 88.8 | 94.5 | 115.6 | 124.4 |
| Colombie-Britannique | 89.5 | 118.3 | 102.2 | 105.8 |

Nota: On ne peut établir cette comparaison pour la période de 1971 à 1976 et pour les périodes précédentes, puisque les estimations de l'émigration étaient alors produites par la méthode résiduelle à partir des résultats de deux recensements consécutifs et de l'accroissement résultant des autres composantes (naissances, décès et immigrants).

Source: Division de la démographie, Statistique Canada.

interprovinciale (fichiers des allocations familiales et de l'impôt sur le revenu ainsi que la question du recensement portant sur la mobilité), ce déficit varierait entre 14,800 et 16,500 personnes (voir le tableau 5).

On observe de semblables incohérences dans le cas du Québec. Pour la période de 1981 à 1986, l'estimation fondée sur les recensements, qui représente seulement 64% de celle fondée sur les composantes, impliquerait des pertes dues à l'émigration deux fois supérieures à celles estimées par Statistique Canada, soit de 160,000 plutôt que de 80,000 personnes. Or, encore une fois, selon les trois sources de données migratoires dont on dispose, le déficit net se chiffrerait entre 63,000 et 81,000 personnes pour cette période de cinq ans. Toutefois, l'écart entre les deux estimations de la variation de la population disparaît presque entièrement lorsque les chiffres des recensements de 1981 et 1986 sont corrigés des effets du sous-dénombrement.

Enfin, le Nouveau-Brunswick tombe dans le même camp que le Québec et Terre-Neuve. Pour la période de 1981 à 1986, l'estimation fondée sur les recensements indique un déficit migratoire de 11,200 personnes, alors que la perte ne serait que de 2,200 personnes selon le fichier des allocations familiales. Qui plus est, les chiffres correspondants ne seraient que de 1,376 et 65 personnes respectivement selon la question du recensement sur la mobilité et selon le fichier de l'impôt sur le revenu. Une fois corrigées des effets du sous-dénombrement, les deux estimations des variations intercensitaires de la population pour le Nouveau-Brunswick se situent bien en deçà de la limite de tolérance.

Quelles conclusions pouvons-nous tirer de cette analyse de la variation intercensitaire de la population? Les deux séries d'estimations obtenues pour la période de 1976 à 1981 sont raisonnablement cohérentes. Les divergences sont peu marquées et se situent à l'intérieur de limites tolérables pour le Canada et pour la plupart des provinces. Il en va toutefois tout autrement pour les données relatives à la plus récente période intercensitaire, celle s'étendant de 1981 à 1986. Il semble qu'il y ait eu détérioration de la qualité des données et il reste à déterminer si ce sont les données des recensements ou celles des composantes de la croissance démographique qui sont touchées. Comme nous l'avons vu à la section précédente, deux méthodes différentes démontrent que le recensement de 1986 a enregistré un accroissement important du sous-dénombrement. Toutefois, la correction des effets du sous-dénombrement n'a pas toujours permis d'obtenir de meilleures estimations de la croissance démographique intercensitaire; de fait, dans certains cas, le contraire s'est produit. Dans la section suivante, nous allons examiner de plus près les données sur les composantes de l'accroissement démographique.

5. QUE VALENT LES DONNÉES SUR LES COMPOSANTES DE L'ACCROISSEMENT DÉMOGRAPHIQUE?

On trouve ci-après une brève évaluation de la qualité des données sur les naissances, les décès, l'immigration, l'émigration et la migration interprovinciale. Pour un compte rendu plus complet sur les données relatives aux composantes de l'accroissement démographique et sur les méthodes d'estimation des migrations, le lecteur est prié de se reporter à la publication de Statistique Canada «Méthodes d'estimation de la population, Canada».

On juge que l'enregistrement des naissances et des décès est complet au Canada. Compte tenu des règlements en vigueur concernant la déclaration des décès (obligation d'obtenir un permis d'inhumation) ainsi que des incitatifs matériels (allocations familiales) et des exigences légales favorisant l'enregistrement des naissances, le nombre des décès ou des naissances non déclarés ne peut qu'être très faible. Il est possible que surviennent certains retards dans l'enregistrement, mais le nombre de ces retards est peu élevé. Ainsi, pour la période de 1981 à 1985, 3,831 naissances, soit 0,02% de l'ensemble des naissances, et 2,528 décès, ou 0,03% de l'ensemble des décès, ont été déclarés au delà de la date limite, ce qui représente un bilan de 1,303 personnes non prises en compte par les estimations démographiques.

Dans la mesure où l'on parle des immigrants reçus, on considère que les statistiques d'immigration sont raisonnablement exactes. La répartition des immigrants par province est basée sur la province de destination prévue plutôt que sur la province de destination réelle. Il convient toutefois de souligner que cette répartition (voir tableau 4) correspond étroitement à la répartition établie à partir du recensement de 1986.

Comparativement aux trois composantes susmentionnées – naissances, décès et immigration – l'émigration et la migration interprovinciale représentent des chaînons plus faibles de l'équation (1) utilisée pour estimer la population au cours des années postcensitaires. En effet, les migrations internes et l'émigration ne font l'objet d'aucun enregistrement direct. Les chiffres correspondants doivent être estimés de façon indirecte à partir des fichiers administratifs – allocations familiales et impôt sur le revenu – renfermant des renseignements sur les changements de résidence. Ils méritent donc de faire l'objet d'un examen plus détaillé. Dans les paragraphes qui suivent, nous passerons en revue les importantes améliorations apportées au fil des ans aux méthodes et à la qualité des données et traiterons de certaines des imperfections inhérentes à ces estimations. (Pour un compte rendu plus complet, se reporter aux chapitres IV et V de Statistique Canada 1987).

Bien qu'on utilise les données sur les allocations familiales depuis 1956, l'innovation la plus importante apportée au système d'estimation de la migration interprovinciale a été le recours aux données de l'impôt sur le revenu en 1976. Depuis 1981, on élabore deux séries d'estimations des flux migratoires: les estimations provisoires, trimestrielles et annuelles, reposant sur

Tableau 4

Répartition relative (en pourcentage) des immigrants par province selon le recensement de 1981 et les dossiers de l'immigration sur la province de destination prévue en 1980

| Unité géographique | Dossiers de l'immigration | Recensement |
|--|---------------------------|-------------|
| Terre-Neuve | 0.4 | 0.3 |
| Île-du-Prince-Édouard | 0.1 | 0.1 |
| Nouvelle-Écosse | 1.1 | 1.0 |
| Nouveau-Brunswick | 0.8 | 0.8 |
| Québec | 15.7 | 15.0 |
| Ontario | 43.5 | 42.7 |
| Manitoba | 5.4 | 5.4 |
| Saskatchewan | 2.5 | 2.6 |
| Alberta | 13.2 | 14.5 |
| Colombie-Britannique + Yukon + Territoires du Nord-Ouest | 17.2 | 17.6 |
| Canada | 100.0 | 100.0 |

Source: Division de la démographie, Statistique Canada.

les données des allocations familiales, ainsi que les estimations annuelles définitives, exploitant les données de l'impôt sur le revenu. Ces sources de données possèdent toutes deux leurs points forts et leurs limites.

Les principaux avantages des données sur les allocations familiales sont leur actualité et leur haut degré de précision. On peut disposer des données sur les changements d'adresse deux mois après le déménagement. La qualité des données du fichier repose sur deux facteurs. Le premier est le degré de complétude de la couverture de la population âgée de 18 ans ou moins, puisque tout enfant de ces âges à la charge de ses parents a droit de recevoir une allocation mensuelle. Le second est le stimulant financier incitant les bénéficiaires d'allocations familiales à déclarer tout changement d'adresse dès qu'il se produit. Toutefois, le fichier des allocations familiales ne contient aucun renseignement sur la migration des adultes. Cette dernière doit être estimée de façon indirecte en appliquant un facteur de conversion, f , égal au rapport du taux de migration des adultes à celui des enfants, tous deux obtenus à partir des fichiers d'impôt portant sur l'exercice financier le plus récent.

Compte tenu de l'importance du facteur f dans la formule d'estimation, il convient d'apporter quelques précisions à son sujet. Avant 1971, la valeur de f était calculée à l'aide de la déclaration, au plus récent recensement, du lieu de résidence cinq ans auparavant. Lorsqu'on a pu disposer, à partir des fichiers d'impôts, de données annuelles sur les migrants suivant l'âge, on a décidé de calculer f à l'aide de ces données qui ont l'avantage, par rapport à celles du recensement, de refléter un modèle migratoire plus récent.

Une autre innovation vaut la peine d'être soulignée à cet égard. Avant 1981, le facteur f était calculé seulement selon la province d'origine. Toutefois, lorsqu'on a disposé de données pertinentes tirées des fichiers d'impôt, il est apparu évident que le facteur variait aussi de façon significative selon la province de destination. On a donc décidé de calculer le facteur f selon la province d'origine et la province de destination.

Si on examine maintenant le fichier de l'impôt sur le revenu comme source de données pour l'estimation de la migration interprovinciale, les remarques suivantes s'imposent. Par rapport

Tableau 5
Migration interprovinciale nette pour la période de 1981 à 1986,
selon diverses sources

| Unité géographique | Recensement de 1986 ¹ | Allocations familiales | Impôt sur le revenu |
|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| Canada | 0 | 0 | 0 |
| Terre-Neuve | -16,550 | -14,837 | -15,051 |
| Île-du-Prince-Édouard | 1,540 | 293 | 751 |
| Nouvelle-Écosse | 6,275 | 5,204 | 6,895 |
| Nouveau-Brunswick | -1,370 | -2,239 | -65 |
| Québec | -63,295 | -76,040 | -81,254 |
| Ontario | 99,355 | 115,497 | 121,767 |
| Manitoba | -1,555 | -3,700 | -2,634 |
| Saskatchewan | -2,820 | -668 | -2,974 |
| Alberta | -27,665 | -34,073 | -31,676 |
| Colombie-Britannique | 9,500 | 13,289 | 7,382 |
| Yukon | -2,665 | -2,381 | -2,775 |
| Territoires du Nord-Ouest | -755 | -345 | -366 |

¹ Population âgée de 5 ans et plus.

Source: Division de la démographie, Statistique Canada.

au fichier des allocations familiales, le fichier de l'impôt a l'avantage de reposer sur une base démographique beaucoup plus large : les déclarants et leurs dépendants représentent environ 90% de la population. Toutefois, les données sur la migration obtenues à partir des fichiers d'impôt sont sujettes à divers biais et erreurs. Les renseignements sur les personnes à la charge des déclarants doivent être déduits du montant de l'exemption personnelle totale. Diverses inférences sont nécessaires pour déterminer le statut migratoire des personnes à la charge des déclarants ainsi que des personnes qui ne remplissent pas de déclaration d'impôt sur le revenu et ne sont pas à la charge d'un déclarant, et donc, qui ne sont pas saisies par le système. Figurent notamment au nombre de ces personnes, les jeunes adultes et les personnes âgées plus susceptibles de négliger de remplir leur déclaration d'impôt sur le revenu ou de ne pas gagner le revenu minimal nécessaire pour remplir une déclaration. Si les données présentent réellement de tels biais liés à l'âge, ces derniers influent sur les estimations de la structure par âge qui, à leur tour, influent sur la valeur du facteur f utilisé aux fins des estimations provisoires de la migration interprovinciale reposant sur le fichier des allocations familiales.

Le tableau 5 fait état de la migration interprovinciale nette au cours de la période intercensitaire de 1981 à 1986 selon le fichier des allocations familiales, celui de l'impôt et la question du recensement concernant le lieu de résidence du répondant, cinq ans auparavant. Malgré certaines variations importantes de la valeur numérique des résultats obtenus, les trois sources de données permettent de broser un tableau cohérent de l'ampleur de la migration interprovinciale nette par province, au cours de la période de cinq ans.

Les remarques relatives à la migration interprovinciale sont aussi valables pour l'émigration, c'est-à-dire sur les Canadiens qui s'établissent dans un autre pays. Avant 1981, l'émigration vers des pays autres que les États-Unis et le Royaume-Uni (dont les services d'immigration fournissaient les données pertinentes) devait être estimée de façon résiduelle à partir de deux recensements successifs et des composantes de l'accroissement intercensitaire de la population. Depuis 1981, l'estimation du nombre d'émigrants est fondée sur le fichier des allocations familiales et sur celui de l'impôt sur le revenu. La méthode utilisée est identique à celle décrite plus haut pour estimer la migration interprovinciale. L'émigration des enfants est déduite des données sur les allocations familiales, tandis que celle des adultes, et par conséquent l'émigration totale, est obtenue en appliquant à l'émigration des enfants un facteur de

Tableau 6

Estimations de l'émigration selon diverses méthodes, Canada, 1981 à 1986

| Méthode | 1981-86 |
|---|---------|
| Méthode résiduelle | |
| a) sans ajustement pour le sous-dénombrement | 476,406 |
| b) avec ajustement pour le sous-dénombrement | 134,807 |
| Fichier d'impôt de Revenu Canada | 165,272 |
| Méthode des allocations familiales (courante) (en utilisant le facteur f établi à partir du fichier d'impôt) | 235,481 |
| Méthode des allocations familiales (proposée) (en utilisant le facteur f établi à partir du fichier de l'immigration) | 275,762 |
| Contre-vérification des dossiers ¹ | 288,376 |

¹ Provisoires.

Source: Division de la démographie, Statistique Canada.

conversion f , fondé sur les données de l'impôt sur le revenu. On utilise la même méthode pour le calcul des estimations provisoires de l'émigration et pour celui des estimations définitives, mais on utilise des données plus complètes dans le deuxième cas.

Le tableau 6 permet de comparer, pour la période intercensitaire de 1981 à 1986, les estimations de l'émigration fondées sur les fichiers d'allocations familiales et celles obtenues par les diverses autres méthodes mises en oeuvre. Il est frappant de constater que les estimations de l'émigration obtenues par la méthode résiduelle, que les chiffres du recensement aient été corrigés ou non, divergent des estimations plus plausibles dérivées des fichiers administratifs et de la contre-vérification des dossiers.

Bref, particulièrement depuis 1981, d'importantes innovations méthodologiques ont été apportées au système d'estimation de la migration interprovinciale et de l'émigration. Bien qu'on puisse supposer que ces innovations ont permis d'accroître la qualité générale des estimations, aucune preuve ne peut être produite à cet effet. Les données des allocations familiales et de l'impôt sur le revenu souffrent des diverses faiblesses inhérentes à tout système de données conçu pour des fins administratives plutôt que statistiques.

6. CONCLUSIONS ET QUESTIONS D'ACTUALITÉ

Le système d'estimation de la population de Statistique Canada repose sur deux ensembles fondamentaux de données : 1) les chiffres de population du recensement, et 2) les composantes de l'accroissement démographique, à savoir les naissances, les décès et les migrations. Les estimations postcensitaires sont obtenues en ajoutant à la population de base fournie par le recensement les composantes de la variation de la population au cours des années subséquentes. Elles sont rétrospectivement révisées lorsque les chiffres du recensement suivant deviennent disponibles. Ainsi, les données du recensement constituent à la fois la base des estimations postcensitaires et la norme qui sert rétrospectivement à leur validation. Le système a produit dans des délais relativement courts des estimations démographiques fiables et homogènes, et il s'est révélé d'une remarquable stabilité au fil des ans.

Cette stabilité peut être attribuée en majeure partie à la qualité élevée des recensements du Canada. Pour l'ensemble du Canada, le taux de sous-dénombrement mesuré par la contre-vérification des dossiers est resté presque inchangé, aux environs de 2%, pour trois recensements

consécutifs, ceux de 1971, 1976 et 1981. Aussi, même si le chiffre du recensement était légèrement inférieur au chiffre «réel» de la population, il constituait une base particulièrement fiable pour mesurer l'accroissement de la population.

Toutefois, les résultats du recensement de 1986 s'écartent de cette tendance, le taux de sous-dénombrement estimé par la contre-vérification des dossiers s'élevant à 3.2%. Si on accepte la méthode des composantes comme critère de validation, le recensement de 1986 sous-évalue d'environ 20% l'accroissement de la population au cours de la période de 1981 à 1986. La contre-vérification des dossiers et l'analyse démographique confirment donc toutes deux la détérioration de la couverture du recensement en 1986.

Pour ce qui est des composantes de l'accroissement démographique, l'autre fondement du système d'estimation, l'enregistrement des naissances, des décès et des immigrants reçus est passablement fiable. Comme nous l'avons vu à la section précédente, l'estimation de la migration interprovinciale et celle de l'émigration ont bénéficié, pour leur part, de diverses améliorations des méthodes et des données, particulièrement depuis 1981. Toutefois, rappelons que ces estimations reflètent certaines faiblesses inhérentes à des sources qui, comme les fichiers des allocations familiales et de l'impôt sur le revenu, ont été conçues à des fins administratives plutôt que statistiques. Elles demeurent, avec le sous-dénombrement et le surdénombrement au recensement, les principales sources d'erreurs et de biais dans les estimations postcensitaires de la population par province.

Que réserve l'avenir au système d'estimation que nous venons de décrire? Doit-il persister tel qu'il est ou faut-il en revoir les fondements? Les taux de sous-dénombrement apparemment plus élevés du recensement de 1986, et ses potentielles répercussions sur les estimations démographiques, ont animé la discussion relative à la recherche d'une nouvelle méthode comme alternative à celle basée sur le recensement présentement en usage pour produire les estimations. Cette alternative ne s'appuierait plus nécessairement sur les données du plus récent recensement, mais utiliserait plutôt l'information pertinente disponible, y compris les chiffres du recensement, les taux de sous-dénombrement et de surdénombrement ainsi que les dossiers administratifs, pour produire les estimations les «plus justes» possibles. En d'autres termes, les données du recensement continueraient d'entrer comme une part importante dans le processus d'estimation, mais pas au détriment d'autres éléments; pas plus d'ailleurs que le recensement le plus récent ne devrait avoir la prépondérance si, par exemple, le précédent était jugé plus fiable.

Après un examen attentif de la situation, Statistique Canada a décidé d'utiliser les données du recensement de 1986 (non corrigées des effets du sous-dénombrement) pour produire les estimations postcensitaires de 1986 et réviser les estimations intercensitaires de la période de 1981 à 1986. En d'autres termes, on a endossé les méthodes d'estimation existantes. Toutefois, il importe également qu'on accélère l'évaluation du recensement et des estimations et qu'on mette au point une stratégie d'estimation de la population à partir du recensement de 1991. Une telle stratégie devra prendre en compte les plans et les possibilités réelles d'amélioration et de développement dans les quatre domaines suivants:

- (1) couverture du recensement de 1991;
- (2) mesure du sous-dénombrement et du surdénombrement;
- (3) dossiers administratifs utilisés aux fins de l'élaboration des statistiques démographiques: amélioration des sources actuellement utilisées, à savoir les fichiers des allocations familiales et de l'impôt sur le revenu, et utilisation de nouvelles sources de données, comme le fichier de la sécurité de la vieillesse et les fichiers provinciaux de l'assurance-maladie;
- (4) estimations des migrations, particulièrement celles ayant trait à la migration interprovinciale, aux résidents canadiens de retour au pays après un séjour prolongé à l'étranger et à l'émigration.

Ceux-ci soulèvent certaines questions fondamentales quant à la philosophie et à la politique qui doivent régir le fonctionnement d'un programme statistique, mettant en évidence la question connexe de l'ajustement pour le sous-dénombrement, thème sous-jacent de ce texte. Le modèle fondé sur le recensement met l'accent sur la stabilité et la cohérence interne du système d'estimation. Quant à lui, le modèle indépendant du recensement opte pour la souplesse de manière à atteindre la précision maximale en recourant à toutes les données pertinentes disponibles, même si ce devait être au prix d'un affaiblissement de la cohérence méthodologique dans le temps. La solution de ce dilemme dépendra dans une large mesure des succès remportés dans les quatre domaines d'activité statistique susmentionnés.

REMERCIEMENTS

L'auteur tient à exprimer sa gratitude pour tous les entretiens enrichissants qu'il a pu avoir avec ses collègues de la Division de la démographie: Gwenaël Cartier, Céline Fortier, Gilbert Lagrange, Ronald Raby, Robert Riordan, Edward Shin et Ravi Verma. Il voudrait aussi remercier K.G. Basavarajappa, David Binder, Malcolm Britton, Dick Carter, Ivan Fellegi, Yolande Lavoie et M.P. Singh, pour leurs précieux commentaires.

BIBLIOGRAPHIE

- CARTER, R.G. (1988). Measuring coverage errors in the census population. Communication présentée à la réunion annuelle de la Canadian Population Society tenue du 4 au 7 juin 1988 à l'Université de Windsor en Ontario.
- COALE, A.J. (1955). The population of the United States in 1950 classified by age, sex and color. *Journal of the American Statistical Association*, 50, 16, 54.
- FAY, R.E., PASSEL, J.S., ROBINSON, G.J., et CONRAN, C.D. (1988). The coverage of population in the 1980 Census, United States Department of Commerce, Bureau of the Census.
- FELLEGI, I.P. (1980). Les chiffres du recensement dans l'affectation des fonds devraient-ils être corrigés? Quelques considérations d'ordre statistique. Conférence sur le sous-dénombrement au recensement: Procès-verbal de la conférence de 1980 (en anglais). United States Department of Commerce, Bureau of the Census, 193-203.
- FREEDMAN, D.A., et NAVIDI, W.C. (1986). Regression models for adjusting the 1980 Census. *Statistical Science*, 1, 3-39.
- KEYFITZ, N. (1979). Information and allocation: Two uses of the 1980 Census. *The American Statistician*, 33, 45-50.
- KEYFITZ, N. (1980). Issues in adjusting for the 1980 Census undercount. Mémoire présenté au congrès annuel de l'American Statistical Association, Détroit.
- KISH, L. (1980). Diverse Adjustments for Missing Data. *Proceedings of the 1980 Conference on Census undercount, United States Bureau of the Census*, 193-203.
- LAPIERRE-ADAMCYK, E. (1970). Estimation, à l'aide des techniques d'analyse démographique, du sous-dénombrement net au recensement suivant l'âge et le sexe. Document de travail, Section de l'analyse démographique et de la recherche, Statistique Canada
- ROMANIUC, A., et RABY, R. (1980). Impact du sous-dénombrement au recensement sur certains accords de partage des recettes entre l'administration fédérale et les provinces. Division de la démographie, Statistique Canada.
- SPENCER, B. (1980). Issues of accuracy and equity in adjusting for census undercoverage. Document présenté au congrès annuel de l'American Statistical Association, Détroit.

- STATISTIQUE CANADA (1987). Méthodes d'estimation de la population, Canada. N° 91-528F au catalogue, Statistique Canada.
- STATISTIQUE CANADA (1988). Taux de sous-dénombrement provenant de la contre-vérification des dossiers de 1986. Bulletin d'information à l'intention des utilisateurs, n° 2, Statistique Canada.
- STOTO, M.A. (1987). Statement to the Subcommittee on Census and Population, Committee on Post Office and Civil Service, U.S. House of Representatives, San Francisco.
- WILK, M.B. (1981). Lettre à M. H. Breau, Président, Groupe d'étude parlementaire sur les accords fiscaux fédéraux-provinciaux, le 3 juillet 1981.