

Pour une approche statistique des histoires de vie

Daniel COURGEAU

Démographe

INED

Résumé

A partir du moment où le démographe ne cherche plus à isoler les phénomènes qu'il analyse à l'"état pur", il doit les considérer en interaction les uns avec les autres. De nouvelles méthodes d'analyse sont dès lors nécessaires. Elles sont présentées ici de façon critique. Simultanément dans la mesure où l'objet d'étude du sociologue et du démographe devient le même, l'analyse des histoires de vie, la complémentarité des deux approches doit être étudiée.

Au cours des quarante dernières années, la démographie s'est peu à peu libérée de l'emprise transversale qui prédominait avant la dernière guerre mondiale. L'analyse longitudinale de la nuptialité, de la fécondité et de la mobilité spatiale l'emporte maintenant sur l'analyse transversale dans la plupart des publications démographiques. Elle permet de suivre l'évolution de ces divers phénomènes, considérés séparément, tout au long de la vie de cohortes d'individus. Les méthodes en sont maintenant bien établies (L. Henry, 1972).

Cette analyse était essentiellement destinée à isoler chacun des phénomènes démographiques à l'"état pur", car ils sont observés sous forme d'un mélange faisant intervenir divers phénomènes perturbateurs (L. Henry, 1972, p. 20-21). Ainsi, il fallait éliminer l'effet de la mortalité et des migrations pour observer la nuptialité à l'"état pur". Il est cependant nécessaire de dépasser cette étape et de ne plus considérer les phénomènes comme

agissant séparément, mais au contraire de tenir compte de leur interaction comme l'essentiel à étudier.

De nouvelles méthodes d'analyse sont dès lors nécessaires, qui impliquent également de nouvelles sources de données pour saisir l'enchaînement entre les divers événements. Les enquêtes longitudinales saisissant des histoires de vie répondent en particulier à ce besoin.

En sociologie, au contraire, les quarante dernières années ont été marquées par l'importance croissante de l'approche transversale, même si des voix isolées se sont élevées pour réclamer le passage à une approche longitudinale des phénomènes sociaux (D. Bertaux, 1974, p. 358). Alors que de très grandes enquêtes de l'avant-guerre utilisaient avec beaucoup de succès les récits de vie (W. Thomas et F. Znaniecki, 1927), cette approche a pratiquement disparu de la scène sociologique après la Seconde Guerre mondiale. L'optique transversale prédominante conduit à des enquêtes de conjoncture immédiate observant des échantillons importants que l'on peut dès lors analyser à l'aide de modèles multivariés qui vont considérer certaines variables comme fonctions d'autres variables. Cette vision fonctionnaliste et causale conduit à cloisonner les divers phénomènes sociaux que l'on pourra étudier séparément: sociologie du travail, sociologie de la famille, etc.

La discussion et la critique de ces conceptions réductrices conduit un certain nombre de sociologues à rompre avec cette approche transversale. Ils ne vont plus étudier séparément les divers phénomènes, mais au contraire analyser leurs interactions. Pour ce faire de nouvelles sources de données sont nécessaires qui saisissent les enchaînements entre les divers aspects de la vie des individus: les récits de vie répondent bien à ce besoin. De nouvelles méthodes d'analyse s'avèrent également nécessaires qu'il importe de mettre en place.

On voit apparaître au cours des dernières années une convergence entre sociologie et démographie, en ce que l'objet de l'étude devient le même: l'analyse d'histoire de vie. Cette convergence ne doit cependant pas masquer les différences entre l'approche sociologique et l'approche démographique de ces mêmes histoires de vie. Nous verrons que le démographe va chercher à mesurer les interactions entre les divers phénomènes de la vie d'un individu, alors que le sociologue va chercher à saisir la dynamique biographique à l'œuvre dans ces divers événements. Nous verrons au cours de cet article comment cette complémentarité peut amener un enrichissement et même une avance plus rapide de l'analyse de ces histoires de vie.

Pour ce faire nous allons dans une première partie replacer l'approche statistique dans une vue théorique plus générale. Nous présenterons ensuite rapidement les méthodes d'analyse quantitative qui se mettent actuellement en place. Après cela nous discuterons certains problèmes majeurs rencontrés lors de cette approche statistique. Nous concluons enfin en essayant de montrer la complémentarité entre l'approche démographique et l'approche

sociologique.

I. Les bases théoriques de notre approche.

Le point de vue quantitatif des démographes les a conduits à considérer le temps et, plus tard, l'espace comme des éléments premiers dans lesquels les divers phénomènes démographiques se déroulent de façon indépendante les uns des autres. Cela paraît très clairement dans divers manuels d'analyse, maintenant classiques (R. Pressat, 1966; L. Henry, 1972), où chaque phénomène est traité dans un chapitre séparé, sans aucun lien avec les autres.

En fait, l'observation des sociétés humaines nous montre que le temps et l'espace ne sont pas premiers, mais sont une expression au même titre que l'âge, le sexe, le statut social, etc., de systèmes de relations plus fondamentaux. Ainsi, ce n'est pas l'âge en lui-même qui est important mais la position de l'individu dans sa famille, dans le système économique, etc., qu'il faut mettre en avant. L'âge auquel l'individu commence à travailler sera très différent selon qu'il vit dans une société essentiellement agricole ou dans une société à majorité tertiaire.

Nous voyons donc apparaître un niveau antérieur à ces concepts de temps et d'espace, constitué par les divers **systèmes de relations** qui forment toute société humaine. On peut distinguer ces systèmes en sept types qui peuvent être plus ou moins développés d'une société à l'autre et qui évoluent au cours du temps: système familial, économique, politique, religieux, d'éducation, associatif et informel (S. Kimball, 1954).

Chaque individu est impliqué simultanément dans ces divers systèmes dont l'interaction engendre un temps et un espace propre, mais également des catégories d'âges, de statut social, etc. Le changement d'optique pris ici va donc consister à étudier comment les changements de position d'un individu ou d'un groupe social plus large (famille, entreprise, etc.) dans les divers systèmes modifient sa perception et son vécu du temps, de l'espace ou de catégories comme la classe d'âge, de sexe, de statut social, etc.

Contrairement au sociologue, le démographe ne saisit pas, pour le moment du moins, ces divers systèmes dans toute leur complexité. Il ne dispose pas de récits de vie fouillés qui permettent non seulement de reconstituer les itinéraires familiaux, professionnels et résidentiels, mais également l'environnement familial, les changements de santé, les modifications de consommation, la vie associative et militante des personnes interrogées (P. Bouffartigue et al., 1984, p. 14). Il devra se contenter de saisir l'expression de ces divers systèmes au cours du temps et de l'espace, au

travers d'événements précis, faciles à mesurer et à détecter: mariage, naissance d'un enfant, migration, changement de profession, etc.

En effet, le démographe cherche à interroger un échantillon représentatif de la population d'un pays ou d'une région, de façon à percevoir des flux statistiques qu'il pourra interpréter. Son questionnaire, dans ces conditions, ne doit pas être trop lourd ni trop complexe, sinon les risques de refus de réponse iront croissant et biaiseront de façon importante l'échantillon. Il se contentera le plus souvent de questions simples sur les principaux événements de la vie des individus, laissant au sociologue le soin de recueillir des récits de vie plus fouillés sur certains cas, moins nombreux.

Les divers événements enregistrés vont nous permettre d'étudier les interrelations qui existent entre eux. Il faut dans ce cas pouvoir estimer les probabilités de connaître les divers événements tout au long d'une vie humaine, et étudier comment l'arrivée de l'un d'entre eux modifie les probabilités de connaître les autres.

Nous avons ainsi la possibilité de replacer les résultats d'une analyse statistique d'histoires de vie dans un cadre plus général où pourront s'insérer les résultats d'autres analyses sociologiques ou même psychologiques portant sur les rapports entre ces divers systèmes de relations.

II. Méthodes d'analyse statistique.

Ces méthodes se sont développées au cours des dix dernières années, à partir de l'analyse des données médicales ou cliniques obtenues auprès d'un petit nombre de patients ou de malades. Il est possible de les généraliser à l'analyse d'interactions complexes. Nous montrerons ici comment cette généralisation peut être réalisée, à partir d'exemples pratiques, sans nous attarder aux problèmes statistiques, souvent très complexes, posés par ces estimations. Ces méthodes d'analyse peuvent être non-paramétriques, paramétriques ou semi-paramétriques.

Les méthodes non-paramétriques constituent la généralisation à des interactions complexes entre événements, des méthodes d'analyse démographique classique. Elles permettent de calculer des quotients de passage d'un état à un autre, sans aucune hypothèse sur la distribution observée et sans faire intervenir des éléments d'explication.

Pour le montrer, prenons un exemple simple: l'étude des relations entre mariage et départ du monde agricole (D. Courgeau et E. Lelièvre, 1986). Il semble raisonnable de supposer que le mariage affecte le départ du monde agricole et que vice versa le départ de l'agriculture ait un effet sur la nup-

tialité. Pour analyser cette dépendance réciproque nous définissons quatre états entre lesquels un individu peut évoluer:

- 1) dans l'agriculture et célibataire;
- 2) hors de l'agriculture et célibataire;
- 3) dans l'agriculture et marié;
- 4) hors de l'agriculture et marié.

Nous résumons les passages entre ces divers états par deux variables aléatoires, la première étant l'âge au mariage, la seconde celle du départ de l'agriculture. Comment, dès lors, estimer la loi de distribution de ces deux variables à partir des données de l'enquête?

Il est en fait préférable d'estimer les quotients instantanés de passage entre les quatre états précédents qui sont liés simplement à cette loi de distribution. Considérons, par exemple, la proportion des agriculteurs célibataires à un âge donné qui se marient dans un court intervalle de temps suivant cet âge. Cette proportion dépend de la durée de cet intervalle. Pour obtenir un quotient qui n'en dépende pas, il suffit de diviser la proportion précédente par la durée que l'on rendra de plus en plus courte. Le résultat demeurera toujours fini et tendra vers le quotient instantané de nuptialité des agriculteurs.

On voit que l'on peut définir de façon semblable quatre quotients: quotients de nuptialité des agriculteurs ou des individus sortis de l'agriculture, quotients de sortie de l'agriculture des célibataires ou des mariés. Le quotient de nuptialité des individus sortis de l'agriculture peut dépendre également de l'âge de sortie. Le quotient de sortie de l'agriculture des mariés peut dépendre également de l'âge au mariage.

L'estimation de ces quotients est possible à l'aide de la méthode du maximum de vraisemblance (O. Aalen, 1978; D.R. Cox et D. Oakes, 1984). Elle offre toute l'information utile sur les variances et covariances, qui permet d'évaluer les différences de comportements selon l'état dans lequel se trouve l'individu.

A titre d'exemple nous donnons rapidement les principaux résultats observés en France (D. Courgeau et E. Lelièvre, 1986):

- Pour les hommes, les quotients de nuptialité sont toujours plus élevés chez les individus sortis de l'agriculture, tandis qu'il n'y a pas de différence entre les quotients de sortie de l'agriculture, que les individus soient mariés ou non.
- Pour les femmes, les quotients de nuptialité restent les mêmes qu'elles

soient restées ou non dans l'agriculture, tandis que les quotients de sortie de l'agriculture sont plus élevés chez les célibataires que chez les mariées.

Une telle analyse conduit au concept de **dépendance locale** (O. Aalen et al., 1980), qui nous semble très important. Il formalise la notion intuitive selon laquelle un premier processus peut influencer le déroulement d'un second, tandis que l'inverse peut ne pas être vérifié. Dans notre exemple, on voit paraître pour les hommes une dépendance locale de leur nuptialité sur leur départ de l'agriculture, ce départ étant lui-même indépendant du fait que l'individu soit marié ou non. Bien qu'il soit impossible en sciences humaines de démontrer une causalité, cette notion de dépendance locale permet de mieux approcher les interactions entre phénomènes.

Il est évident que l'ensemble des agriculteurs ne constitue pas une population homogène. Il faut dès lors faire intervenir cette hétérogénéité en distinguant des sous-populations: par exemple salariés agricoles comparés aux agriculteurs exploitants. Cependant la taille de l'échantillon conduit rapidement à des populations soumises au risque d'effectif très faible. Une telle analyse devient de ce fait non significative.

D'où l'idée d'utiliser des méthodes d'analyse paramétrique qui permettent, sous certaines hypothèses, de considérer un nombre beaucoup plus élevé de sous-populations, caractérisées par des variables. Il faut voir que ces méthodes constituent la généralisation des analyses de régression appliquées aux histoires de vie. Le principal problème est de choisir une forme paramétrique s'appliquant correctement au phénomène étudié et aux variables introduites.

Le choix de la forme paramétrique pourra d'abord être fait à partir des résultats d'analyses non-paramétriques antérieures. Les tests permettant de vérifier l'adéquation du modèle proposé aux quotients estimés existent. Pour montrer l'effet de diverses caractéristiques on choisit souvent un modèle de type multiplicatif qui permet d'éviter l'estimation de quotients négatifs. Lorsque cet effet multiplicatif n'est pas vérifié, il est dans certains cas nécessaire de décomposer la population en sous-populations selon certaines caractéristiques. Aussi l'effet du sexe des enquêtés nécessite-t-il souvent de séparer les hommes des femmes enquêtés.

A nouveau, les méthodes du maximum de vraisemblance permettent d'estimer les paramètres reliant la durée de séjour aux diverses variables introduites (J. Kalbfleisch et R. Prentice, 1980; D.R. Cox et D. Oakes, 1982). Elles donnent également une estimation de la matrice des variances et covariances des divers paramètres estimés, qui sera très utile pour tester l'effet de diverses variables introduites.

A titre d'exemple, nous avons utilisé un modèle de type Gompertz pour analyser les quotients de migration en fonction de la durée de séjour et de

nombreuses caractéristiques de l'individu. Ce modèle s'est en effet maintes fois révélé comme très satisfaisant pour estimer ces quotients à l'aide d'un petit nombre de paramètres (R. Ginsberg, 1979). Nous avons ainsi montré en France (D. Courgeau, 1985) que l'effet d'âge, généralement observé sur les migrations, disparaît entièrement ou est fortement réduit lorsque l'on introduit les diverses étapes du cycle de vie familial, économique et politique. Non seulement l'intervention de cette histoire de vie améliore fortement la pertinence du modèle, mais elle permet surtout de mettre à nu les relations plus profondes qui existent entre mobilité spatiale et les autres événements de la vie des individus.

Du fait que les méthodes paramétriques impliquent des hypothèses fortes sur la distribution au cours du temps des phénomènes étudiés, il peut être utile de les lever. Les modèles semi-paramétriques qui introduisent une estimation non-paramétrique des quotients estimés, conjointement avec l'effet de diverses caractéristiques jouant sur le phénomène étudié, le permettent.

De nouveau les méthodes d'estimation existent, plus complexes que les précédentes (D.R. Cox et D. Oakes, 1984). Elles permettent, en utilisant une vraisemblance partielle, de disposer à la fois des quotients instantanés et de l'effet de diverses caractéristiques sur ces quotients.

Reprenant l'exemple précédent de la nuptialité en interaction avec la sortie de l'agriculture, on a la possibilité de voir l'effet de diverses caractéristiques de l'individu ou de son conjoint sur les quotients estimés (D. Courgeau et E. Lelièvre, 1986). Donnons-en un exemple. Ainsi, chez les femmes, le fait d'être l'aînée influe sur les deux phénomènes. Tant qu'elles restent dans le monde agricole, les aînées trouvent plus rapidement un époux que les autres, ce qui peut permettre à plus ou moins longue échéance la réunion des terres des deux conjoints. Par contre, une fois sorties célibataires du monde agricole, c'est l'inverse que l'on observe. Ce frein au mariage mis en évidence ici nécessiterait une analyse plus sociologique ou mieux psychologique que ne permet pas une telle enquête. Dans l'autre sens, on observe que les aînées partent moins du monde agricole que les femmes de rang de naissance supérieur, car elles espèrent dans doute hériter de la terre paternelle.

Nous avons de la même façon pu mettre en évidence l'effet de nombreuses autres caractéristiques tant sur le mariage que sur la sortie du monde agricole. Ces résultats montrent l'efficacité de ces méthodes semi-paramétriques, car nous travaillons sur des faibles effectifs: 519 femmes et 688 hommes ayant commencé leur vie professionnelle dans l'agriculture.

Ces différentes méthodes fournissent donc un outil d'analyse très pertinent et très efficace des interactions entre les divers phénomènes étudiés. Il importe maintenant de voir les problèmes que leur utilisation peut poser.

III. Principaux problèmes rencontrés lors de l'utilisation de ces méthodes.

Nous allons présenter ici les problèmes qui nous semblent essentiels à poser, laissant de côté d'autres questions de moindre importance.

Un premier problème vient de ce que le relevé des événements des histoires de vie n'est que très rarement exhaustif. S'il s'agit d'une observation rétrospective, on n'aura aucune information sur le devenir des individus après l'enquête. Certains des intervalles observés seront donc à cheval sur la date de l'enquête: il s'agit de fractions gauches d'intervalles. Dans d'autres cas, pour des problèmes de coût ou de mémoire des enquêtés, on ne recueille qu'une partie de l'histoire intervenue après une certaine date. Il s'agit alors de fractions droites d'intervalles à cheval. Notons même que, dans ce cas, le début et la fin de certains intervalles seront en dehors de la période d'observation.

Comme la date d'une enquête n'est généralement pas fonction du cycle de vie de l'enquêté, on peut supposer qu'un individu dont on n'a observé qu'une fraction gauche d'intervalle jusqu'à un âge donné, aura un comportement identique à celui d'autres individus de mêmes caractéristiques, mais observés au-delà de cet âge. En utilisant la méthode du maximum de vraisemblance, ces individus vont contribuer par un terme égal à leur probabilité d'avoir été observés jusqu'à l'enquête sans avoir connu l'événement. Dans ce cas, les intervalles à cheval sur la date de l'enquête doivent être utilisés au même titre que les autres.

Lorsque l'on observe des fractions droites d'intervalles à cheval, il n'existe pas de méthode simple pour les analyser sans faire intervenir de biais. Nous essayons en ce moment de voir empiriquement quels biais introduisent des coupures artificielles faites dans les observations de l'enquête sur la biographie familiale, professionnelle et migratoire française. On peut cependant dire que ces biais sont suffisamment importants pour déconseiller fortement de réaliser des enquêtes n'observant qu'une période dans la vie des enquêtés. C'est malheureusement ce qui se produit encore dans de nombreux cas.

Un second problème apparaît lorsque l'on considère la suite des événements durant la vie d'un individu. Pour pouvoir étudier cette séquence, on fait généralement l'hypothèse que les différents événements arrivent à des instants bien précis sur lesquels on n'a que de faibles erreurs de mesure. Cette hypothèse n'est sans doute pas vérifiée, car nous vivons dans un temps beaucoup plus "flou".

Reprenons l'exemple des interactions entre mariage et sortie du monde agricole. Dans certains cas les deux événements peuvent survenir la même année. Pour éviter cette simultanéité, on peut introduire un découpage du temps de plus en plus fin, en mois, en jours, en heures, etc., pour arriver

à déceler l'antériorité d'un événement sur l'autre. Mais une telle précision nous paraît illusoire, car elle saisit l'instant auquel survient l'événement, mais non l'instant de la décision.

C'est là que le sociologue et même le psychologue pourront nous fournir une analyse correcte de ce processus de prise de décision, à partir de l'observation de quelques cas individuels. Ils permettront ainsi de mettre au point des modèles bien adaptés aux processus qui se produisent réellement et éviteront au statisticien de construire des modèles sur des bases trop peu sûres.

Un troisième problème vient de ce que généralement le statisticien ne peut observer toutes les caractéristiques jouant sur un phénomène. En particulier des facteurs psychologiques ou sociologiques, difficiles à mesurer, tels que la mémoire d'un événement par exemple, risquent de modifier les résultats obtenus.

En effet, les méthodes du maximum de vraisemblance ne donnent généralement pas d'estimation correcte des effets des diverses caractéristiques tant que tous les éléments jouant un rôle n'ont pas été inclus dans le modèle. Cependant, si ces autres caractéristiques sont parfaitement non corrélées avec les variables introduites dans le modèle, ce biais disparaît lorsque le modèle est linéaire, avec un terme d'erreur de moyenne nulle et ayant une même variance par rapport à toutes les variables observées. Dans le cas général, il faut essayer d'estimer ces biais. Le statisticien peut faire diverses hypothèses sur la distribution des caractéristiques non observées et en déduire de nouvelles estimations de l'effet des variables observées. Or, certains auteurs (J. Heckman et B. Singer, 1982; J. Trussell et T. Richards, 1985) ont montré que certains des résultats dépendaient fortement de la distribution choisie, pouvant conduire, dans certains cas, à inverser l'effet de certaines variables.

Il importe donc de rechercher quelle distribution approche le mieux cette hétérogénéité non observée. A nouveau, le sociologue observant avec beaucoup plus de précision les enchaînements conduisant à une histoire de vie, pourra nous fournir une idée plus précise de ces caractéristiques non mesurées qui influent cependant sur les choix individuels. Il peut également indiquer quelles variables mesurables sont à même de rendre compte de l'effet de ces caractéristiques. Leur introduction dans les modèles statistiques permettrait d'améliorer leur validité.

IV. Conclusions.

Nous avons montré tout au long de cet article comment l'approche statistique des histoires de vie pouvait permettre des conclusions solides sur les interactions entre phénomènes, basées sur divers types de modèles et des tests statistiques précis. Cette méthode d'analyse devrait encore permettre des progrès importants dans la connaissance des interactions complexes qui jouent dans la vie des hommes. Nous avons également soulevé les principaux problèmes, encore mal résolus par cette approche, mais qu'il nous semble importants de considérer.

Ces problèmes viennent d'abord du déroulement au cours du temps des divers événements. Il nous faut bien voir que, même si l'on saisit avec une grande précision les dates de ces événements, ils ne sont que l'expression de forces sous-jacentes qu'une enquête par questionnaire ne peut appréhender. Les interactions complexes qui jouent en permanence entre les divers systèmes de relations, font éclore à certains moments des événements faciles à saisir, mais le plus souvent ne se manifestent pas aussi clairement. Il nous est dès lors nécessaire de nous tourner vers le sociologue et même le psychologue qui analysent en profondeur les récits de vie, non plus d'une population, mais de quelques individus, quelques familles ou autres unités significatives. Leur approche devrait nous permettre d'élaborer des modèles plus réalistes pour introduire la complexité de ces interactions.

Ces problèmes viennent également de la difficulté de saisir de façon statistique tous les éléments, souvent non mesurables, qui influent sur le déroulement des histoires de vie. Là encore le sociologue et le psychologue pourront nous fournir les informations nécessaires pour élaborer des modèles plus efficaces que ceux utilisés jusqu'ici (J. Heckman et B. Singer, 1982; J. Trussell et T. Richards, 1985), qui s'appuieraient sur une observation sociologique et non plus sur des hypothèses, souvent peu fondées.

Il nous semble dès lors utile de développer cette complémentarité qui existe entre approche démographique et sociologique des histoires de vie. C'est dans cette voie qu'une collaboration plus étroite que par le passé entre sciences humaines pourrait amener une avancée importante de la recherche.

Références bibliographiques:

- AALEN O.**, (1978). "Nonparametric inference for a family of counting processes" in: *The Annals of Statistics*, 6, 4 pp. 701-726.
- AALEN O., BORGAN Ø., KEIDING N., THORMANN J.**, (1980). "Interaction between life history events. Nonparametric analysis for prospective and retrospective data in the presence of censoring" in: *Scandinavian Journal of Statistics*, 7, pp. 161-171.
- BERTAUX D.**, (1974). "Mobilité sociale biographique. Une critique de l'approche transversale" in: *Revue Française de Sociologie*, XV, pp. 329-362.

- BOUFFARTIGUES P., COMBES D., GODARD F., HAICAULT M., JEAN-
TET A., PINCON A., RENDU P., TIGER H., (1984). "Comme on fait sa
vie... Familles ouvrières, histoires d'aujourd'hui". Toulouse II, C.S.U., GERM-CERCOM,
GETUR, 28 p.
- COURGEAU D., (1985). "Interaction between spatial mobility, family career life cycle:
a French survey" in: *European Sociological Review*, 1, 2, pp. 139-162.
- COURGEAU D., LELIEVRE E., (1986). "Nuptialité et agriculture" in: *Population*,
41, 2, pp. 303-326.
- COX D. R., OAKES D., (1984). "Analysis of survival data". London, Chapman and Hall,
201 p.
- GINSBERG R., (1979). "Timing and duration effects in residence histories and other
longitudinal data. Studies of duration effects in Norway, 1965-1971" in: *Regional Science
and Urban Economics*, 9, pp. 369-392.
- HECKMAN J., SINGER B., (1982). "Population heterogeneity in demographic mod-
els", in: LAND K. et ROGERS A. eds, "Multidimensional mathematical demography",
Cambridge University Press, pp. 567-595.
- HENRY L., (1972). "Démographie: analyse et modèles". Paris, Larousse, 341p.
- KALBFLEISCH J., PRENTICE R., (1980). "The statistical analysis of failure time data".
New York, Wiley, 321 p.
- KIMBALL S., (1954). "The nature of human groups" in: *The Talladega Story*, University
of Alabama Press, pp. 13-32.
- PRESSAT R., (1966). "Principes d'analyse". Paris, Editions de l'INED, 153 p.
- THOMAS W., ZNANIECKI F., (1927). "The Polish peasant in Europe and America".
New York, Knopf.
- TRUSSELL J., RICHARDS T., (1985). "Correcting for unmeasured heterogeneity in
hazard models using the Heckman-Singer procedure", in: TUMA N. (ed.), "Socio-
logical Methodology", San Francisco, Jossey-Bass Publishers, pp. 242-276.
- TUMA N., HANNAN M., (1984). "Social dynamics. Models and Methods". Florida,
Academic Press, Orlando, 578 p.