

Daniel COURGEAU, Eva LELIÈVRE

L'approche biographique en démographie

RÉSUMÉ

L'analyse transversale (par périodes) puis l'analyse longitudinale (par générations ou cohortes) laissaient des problèmes ouverts, que les sources classiques de données ne résolvait pas. L'analyse biographique, qui s'est développée à partir de données détaillées d'enquête, aborde ces problèmes. Nous avons développé l'analyse des interactions complexes entre divers phénomènes, à l'aide de modèles bivariés ou multivariés. Elle permet de déceler divers types de dépendance entre événements (réciproque, unilatérale) ou l'indépendance entre eux. Nous introduisons ensuite l'hétérogénéité des populations observées à l'aide de modèles paramétriques ou semi-paramétriques, qui mettent en évidence les diverses stratégies suivies. Les problèmes posés par l'hétérogénéité non observée sont en partie résolus, mais une collaboration interdisciplinaire semble nécessaire.

Le sociologue, le psychologue, le démographe,... recueillent des biographies qui constituent un objet d'étude important pour les diverses sciences humaines. Cependant, chaque discipline, selon la conception même de sa démarche, privilégie des aspects particuliers de la biographie, la recueillant puis l'exploitant selon des méthodes variées. L'étude de cet objet, abordé dans un contexte différent, vise néanmoins dans toutes ces sciences à obtenir une meilleure compréhension des processus sous-jacents aux mécanismes d'évolution des individus ou des communautés.

La structure visible de la biographie reste cependant toujours la même. Elle peut être identifiée par une suite de transitions et d'états que l'on peut définir et situer dans le temps et l'espace de chaque individu. On voit immédiatement que la définition et le repérage d'un événement, d'un état, vont faire l'objet d'arbitrages variables pour un anthropologue, un sociologue, un démographe, mais aussi d'un chercheur à l'autre et conduire à restreindre ou multiplier le nombre des états possibles et les types de transitions.

Ainsi la mobilité spatiale d'un individu peut être saisie de façons très diverses : migrations internationales, migrations internes, mobilité temporaire, navettes, etc. (Courgeau, 1988). Le découpage spatial dans lequel l'individu se déplace peut donc être plus ou moins complexe.

De plus, ces événements appartiennent à des domaines divers, sur lesquels notre pouvoir de décision est très variable. Ils peuvent ainsi être liés au monde physique qui nous entoure et échapper à notre volonté comme la chute d'un objet ou un tremblement de terre, par exemple. Ils peuvent encore être liés à notre biologie et à nouveau nous ne pouvons avoir qu'une faible marge d'action sur eux : la puberté et la ménopause en constituent des exemples. En revanche, lorsqu'il s'agit d'événements de notre sphère sociale, économique et politique, notre marge de décision est beaucoup plus grande. Ainsi, dans la vie familiale, un mariage, la naissance d'un enfant, etc. sont des événements sur lesquels les individus ont un pouvoir de décision, même si dans certaines civilisations il est restreint. De même, dans la vie professionnelle, un individu peut démissionner d'un poste qui ne lui convient pas, même s'il a par la suite des difficultés de réinsertion. Enfin, il existe d'autres événements plus complexes ou plus difficiles à saisir, comme ceux de la vie psychologique, mais qui peuvent être également définis et datés : la naissance et la fin d'une amitié peuvent ainsi être identifiés.

Il est dès lors évident qu'un chercheur devra choisir, dans cet énorme ensemble d'événements, un petit nombre d'entre eux, qu'il considère comme plus importants que les autres et explicables dans le cadre de sa discipline. Sont alors tenues pour « négligeables et négligées des circonstances qu'il ne cherche ni à connaître, ni à contrôler » (Costa de Beauregard, 1988). Il pourra ensuite tenter d'analyser la logique des enchaînements d'événements et d'états qu'il a conservés, comme si les autres événements et états n'avaient aucune influence sur eux. On voit facilement le danger d'une telle procédure, dont la remise en cause, lorsqu'elle s'avère justifiée, peut entraîner des modifications importantes dans les sciences humaines.

Ainsi, par exemple, le démographe étudiera les principaux événements familiaux (mariage, naissance, divorce,...), professionnels (entrée dans la vie active, changement de profession,...), migratoires (migration internationale, changement de résidence,...) et médicaux (maladie, décès,...). Il laissera de côté comme non significatifs dans son analyse tous les autres événements, qu'une autre science humaine peut considérer comme importants. Le psychologue, par exemple, pourra étudier la suite au cours du temps des amitiés nouées et dénouées, que le démographe considère le plus souvent comme des événements secondaires (1) comparés aux précédents.

En dépit de ces différences, les événements recueillis sont, pour le moment, souvent les mêmes d'une science humaine à l'autre. La naissance, l'activité économique, la mobilité spatiale, la mort, etc. sont des événements qui sont pris en compte tant par la sociologie que par la psychologie, la démographie,... C'est donc bien plus par leurs objectifs et par leurs

(1) Voir cependant Courgeau (1972).

méthodes d'analyse que les diverses disciplines vont prendre un point de vue différent et vont travailler avec un objectif et un appareil spécifiques (enquête sur échantillon, entretiens approfondis, etc.) sur ces mêmes phénomènes. A l'intérieur d'une même science humaine d'ailleurs, ces objectifs peuvent évoluer.

Nous allons essayer de montrer ici les changements observés dans le cadre de la démographie, en suivant le cheminement de l'analyse transversale à l'analyse longitudinale. Nous chercherons à voir quelles hypothèses impliquaient ces diverses approches et montrerons comment leur peu de réalité vis-à-vis des comportements humains réellement observés pouvait conduire à des résultats erronés ou incomplets. Nous montrerons ensuite comment l'approche biographique permet de résoudre ces difficultés, tout en posant clairement les hypothèses nécessaires à sa mise en œuvre. Nous pourrions dès lors, pour conclure, revenir à la complémentarité entre sciences humaines.

I. — De l'analyse transversale à l'analyse longitudinale

La démographie étudie les populations d'un point de vue principalement quantitatif. Il lui est dès lors indispensable de pouvoir comparer le comportement vis-à-vis de divers phénomènes démographiques de populations vivant dans des pays différents ou de populations d'un même pays à des périodes différentes.

La définition précise des termes que nous venons d'utiliser (populations, comportements, phénomènes, périodes) peut, une fois qu'elle a été réalisée, conduire à des approches très différentes, comme nous allons le montrer.

Supposons que nous entendions sous le terme « population » la population observée en un lieu (un pays, par exemple) et à un moment donnés. La « période » sur laquelle on travaille sera donc cet instant, le plus souvent une année au cours de laquelle on observe les événements qui seront les « phénomènes » étudiés. Les « comportements » correspondent alors au calendrier et à la structure de chaque phénomène supposé agir de façon indépendante des autres. Nous nous trouvons ainsi exactement dans le cadre de l'analyse transversale qui s'est mise en place à la fin du XVII^e siècle et au cours du XVIII^e siècle (Table de Halley en 1693, Table de Wargentin en 1776) et a été utilisée presque exclusivement jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale.

Ces méthodes d'analyse transversale ont d'abord permis d'étudier la mortalité des populations au cours d'une courte période donnée, le plus souvent l'année. Elles se sont étendues à l'étude des autres phénomènes démographiques : nuptialité, fécondité, etc.

Voyons ici le principe d'une telle analyse, appliquée à la mortalité. Supposons que l'on connaisse les décès par âge qui surviennent au cours

d'une année donnée, dans une population dont on connaît également les effectifs en début d'année classés par âge. Si l'on suppose que tous les individus d'un âge donné sont soumis au même risque de décéder, alors le quotient de mortalité, rapport du nombre de décédés d'un âge donné à la population initiale de même âge, constitue une estimation de cette probabilité. Comme l'indique A. Landry (1949), la démographie « travaille sur une matière homogène, entendons considérée comme telle ».

On voit ici que le démographe se situe tout à fait dans l'approche « subjectiviste » ou bayésienne des probabilités. Dans cette approche, comme l'indique O. Costa de Beauregard (1988), « la probabilité n'exprime rien de plus qu'une estimation de l'aléatoire fondée sur ce que nous savons (ou croyons savoir). Selon cette vue l'estimation d'une probabilité est une *hypothèse*, qui sera testée *si possible* sous la forme d'une 'fréquence statistique', au moyen de *répétitions* de l'expérience. Ce qu'il faut bien voir est qu'il n'y a jamais, qu'il ne peut pas y avoir de répétitions au sens strict, parce qu'il n'y a *qu'une seule* histoire universelle. Deux expériences déclarées identiques, distantes entre elles soit dans l'espace soit dans le temps, ne sont telles que dans la mesure où sont tenues pour négligeables, et négligées, des circonstances qu'on ne cherche ni à connaître, ni à contrôler ». Dans l'étude de la mortalité, chaque expérience est le suivi d'un individu au cours d'une année. Deux expériences sont déclarées identiques lorsque l'on suppose qu'aucune des caractéristiques de l'individu, autres que son âge, n'a une influence importante sur sa mortalité.

En analyse transversale, il est cependant aisé de faire intervenir d'autres caractéristiques en vue de tester leur effet sur la probabilité de décéder. On peut désagréger la population sur laquelle on travaille en sous-populations diverses faisant intervenir le sexe, l'état matrimonial, la profession, etc. Ces états sont parfaitement définis en début d'année d'observation et peuvent donc être utilisés sans problème, contrairement à ce qui se produira pour l'analyse longitudinale. Il est dès lors possible d'estimer la probabilité de décéder dans chacun de ces sous-groupes, supposé homogène.

C'est en essayant de construire des indices synthétiques en vue de répondre à certaines questions, tout à fait légitimes, que l'analyse transversale va rencontrer des difficultés.

Supposons, par exemple, que l'on désire estimer une probabilité de survie à un âge quelconque. Il est toujours possible de combiner les compléments à l'unité des quotients de mortalité de la naissance à l'âge considéré, pour estimer cette probabilité. Mais on voit facilement qu'elle ne peut se rapporter à aucune génération réelle, car elle mesure l'effet des conditions de mortalité du moment sur une *génération fictive*. La comparaison entre populations ou sous-populations d'un même pays, considérées à diverses dates, ou entre populations de divers pays n'est dès lors pas si évidente qu'il y paraît à première vue. Il faut, en particulier, que « les diverses générations n'arrivent pas au début de l'année étudiée avec des histoires particulières qui conditionnent largement leur mortalité au cours

de l'année » (Pressat, 1966). On voit que l'on cherche à atteindre ici, par l'analyse transversale, des résultats relatifs aux générations, alors que l'on travaille en fait sur une génération fictive ne correspondant à aucune génération réelle.

Des difficultés encore plus graves apparaissent dans l'étude d'autres phénomènes démographiques comme la fécondité et la nuptialité, qui comportent des périodes d'ajournement suivies de périodes de récupération, après une crise économique ou une guerre. Ainsi, comme l'indique L. Henry (1966), « au cours d'une période de récupération, le comportement est influencé par le retard antérieur; attribuer à une cohorte fictive une série d'indices observés en période de récupération revient alors à postuler l'existence d'une génération qui, d'un bout à l'autre de sa vie, s'emploierait à rattraper un retard qu'elle n'aurait jamais pris ».

Cela explique pourquoi la somme des quotients de nuptialité (premiers mariages) par âge, qui, dans une cohorte réelle, mesure l'intensité de la nuptialité et doit toujours être inférieure à l'unité, peut avoir des valeurs supérieures à l'unité dans une cohorte fictive. Ainsi, elle prend des valeurs supérieures à 1,5, en 1949 en France. On voit dès lors la nécessité de redéfinir les termes sur lesquels on travaille.

Supposons donc maintenant que nous entendions sous le terme « population » une génération née une année donnée dans un pays ou une cohorte ayant connu un événement-origine à un instant précis. La « période » sur laquelle on va travailler sera dès lors toute la durée de vie de cette génération, à partir de sa naissance, ou de cette cohorte à partir de l'événement-origine. Les « phénomènes » que l'on étudie sont les événements survenus à ces individus. Les « comportements » que l'on observe correspondent ici au déroulement de chaque phénomène, toujours supposé agir de façon indépendante des autres. Mais comme l'on suit l'existence d'un individu, il sera nécessaire d'éliminer l'effet des phénomènes perturbateurs non étudiés, pour observer le phénomène étudié à « l'état pur » (Henry, 1972, p. 21).

Nous nous trouvons maintenant dans le cadre de l'analyse longitudinale, qui s'est développée à partir de la fin de la seconde guerre mondiale. Les quelques études par génération faites dans les périodes antérieures ne procédaient pas d'une critique systématique de l'analyse transversale et on ne peut y voir les premiers germes du changement survenu après la guerre.

Voyons plus en détail, sur l'étude des premiers mariages, les hypothèses que le démographe doit faire pour obtenir la nuptialité à « l'état pur ». Pour cela suivons le raisonnement de L. Henry (1972, p. 77) : « Une mort prématurée empêche des célibataires de se marier; d'où la perturbation que la mortalité fait subir à la nuptialité. Pour l'éliminer, il faudrait savoir comment se seraient mariées, si elles avaient vécu, les personnes mortes célibataires avant 50 ans. Comme on ne le sait pas, on recourt à une hypothèse : on admet que ceux qui sont morts célibataires à un certain âge

a se seraient mariés, s'ils avaient vécu au-delà de l'âge a , comme l'ont fait ceux qui ne sont pas morts à cet âge ».

Une fois cette hypothèse faite, on peut estimer un quotient de nuptialité, à partir des effectifs observés, qui serait le même que celui que l'on calculerait si l'on disposait de tous les individus qui, en l'absence de mortalité, ne se seraient pas mariés avant l'âge considéré.

Les résultats d'une telle analyse, qui observe une génération ou une cohorte réelle, ne conduisent plus aux objections que nous avons faites sur l'analyse transversale. Elle prédomine maintenant dans l'étude de la nuptialité et de la fécondité et permet des comparaisons entre pays ou entre générations d'un même pays. Elle pose cependant un certain nombre de problèmes dont la résolution n'est pas possible tant que l'on travaille sur les données classiques (état civil, recensements, etc.).

Lorsque l'on feuillète la plupart des manuels de démographie, on constate que chaque phénomène est traité séparément des autres. Dans le traitement de la nuptialité, par exemple, la mortalité et les migrations n'interviennent qu'à titre de phénomènes perturbateurs et permettent d'obtenir la nuptialité « à l'état pur ». Or, comme l'indique très justement L. Henry (1972, p. 77) : « Pour les émigrants, on pourrait être tenté de substituer leur nuptialité à l'étranger à celle qu'ils auraient eue s'ils étaient restés, alors que cette nuptialité à l'étranger dépend de conditions qui peuvent être très différentes ». On voit donc que la nuptialité « à l'état pur » n'est pas la seule que l'on puisse étudier, car les changements de nuptialité des émigrants sont aussi importants à étudier que la nuptialité de sédentaires. Plus généralement, il paraît nécessaire d'analyser les *interactions* entre différents phénomènes démographiques (2). Mais, dans ce cas, les données de l'état civil, des recensements, etc., habituellement utilisées par les démographes, ne suffisent plus. D'autres sources doivent donc être utilisées pour pouvoir aborder ce problème.

Un autre problème fondamental de l'analyse longitudinale a déjà été présenté par L. Henry (1959) et il n'est à nouveau pas soluble avec les données habituelles. Ce problème qui ne se pose pas lorsque les cohortes sont homogènes (hypothèse sous-jacente que l'on fait très souvent en démographie) vient de *l'hétérogénéité*, au sens statistique du terme, des cohortes observées. L. Henry (1959, p. 31) a montré que : « L'emploi des quotients d'éventualité suppose que les cohortes sont homogènes, soit pour l'événement étudié, soit pour l'événement perturbateur, ou qu'il n'y a pas de corrélation entre les deux risques, celui qui correspond à l'événement étudié et celui qui vient de l'événement perturbateur... Etant donné les

(2) Ce vœu a été émis par R. Pressat (1966, p. 35) : « Nous n'avons pas d'éléments permettant de préciser la liaison entre les deux phénomènes... Soulignons cependant que la recherche des corrélations entre phénomènes démographiques, si elle constitue

un domaine inexploré, devrait pouvoir enrichir considérablement notre connaissance ». Dans toute la suite de cet article, le terme *interaction* est à prendre dans son sens statistique.

différences de tous ordres entre les hommes, on peut être assuré qu'aucun groupe humain n'est homogène; l'observation courante et la réflexion nous incitent, d'autre part, à penser qu'il n'y a pas, le plus souvent, indépendance entre les risques ».

L'hypothèse qu'un individu décédé aurait eu le même comportement, s'il était resté en vie, qu'un individu observé revient en fait à supposer cette homogénéité ou cette absence de corrélation dans la population observée.

Pour résoudre ce problème, à nouveau insoluble avec les statistiques classiques, L. Henry (1959, p. 32) préconise : « Pour savoir, exactement, quelle est la portée pratique de l'hétérogénéité des groupes humains, il faudra pousser les recherches de démographie différentielle jusqu'aux caractéristiques individuelles, physiques et psychologiques, avec le souci d'étudier à la fois la dispersion et la corrélation des indices démographiques à l'intérieur des groupes, assez sommaires, considérés jusqu'ici ».

Nous pouvons ajouter la difficulté de faire intervenir les changements au cours d'une vie de ces caractéristiques, qui ne peuvent être définies une fois pour toutes. Ce problème ne se posait pas en transversal, lorsque l'on travaillait sur une cohorte fictive. L'approche biographique nous permettra d'aborder de front ces problèmes qui s'étaient posés jusqu'à présent de façon purement théorique.

II. — L'approche biographique

Cette approche constitue une généralisation de l'analyse longitudinale qui va permettre de traiter de l'interaction entre phénomènes démographiques et de l'hétérogénéité des populations observées. Voyons d'abord comment elle a été rendue possible par des enquêtes biographiques.

1. — Des enquêtes biographiques

De telles enquêtes permettent au démographe de rompre la carapace rigide des données administratives (état civil, registres de population,...) qu'il utilisait antérieurement. Il peut alors poser clairement un problème et élaborer un questionnaire qui saisit toute l'information nécessaire pour y répondre.

Pour saisir avec précision toutes les interactions entre phénomènes démographiques, il faut que l'enquête les enregistre tous, avec une datation précise. L'ordre temporel de leur arrivée et les durées qui les séparent sont utiles pour mettre en évidence une dépendance ou une indépendance entre eux.

Dans l'autre sens, il faut que l'enquête enregistre le maximum de caractéristiques des individus et de leur cadre de vie pour pouvoir mesurer

correctement l'hétérogénéité de la population et voir comment elle affecte les interactions précédentes. Lorsque ces caractéristiques peuvent se modifier au cours de la vie d'un individu, il faudra également noter ces changements et leur date d'apparition.

Pour saisir tous ces événements, deux types d'enquête sont possibles qui présentent chacun des avantages et des inconvénients.

Le premier type est l'enquête prospective qui suivra tout au long de leur vie un échantillon d'individus. Selon l'objectif plus précis de l'enquête, elle peut débiter à la naissance de ces individus ou à toute autre étape de leur existence (à leur mariage, par exemple, pour étudier le divorce, le veuvage, le remariage,...). On pourra, dans certains cas, visiter chaque année les personnes enquêtées de façon à avoir un petit nombre d'événements ou de changements de caractéristiques à enregistrer. Le premier passage, dans le cas où on interroge une cohorte, sera en revanche plus lourd, de façon à enregistrer toutes les caractéristiques de l'individu en début d'observation (nombre de frères et sœurs, profession du père et de la mère,...). On peut penser que l'information recueillie année après année est très fiable et que les erreurs de datation sont minimales. En revanche, le délai qui va devoir s'écouler entre le début d'observation et l'analyse des données, que l'on ne peut entreprendre qu'après une durée suffisamment longue, est de nature à décourager de nombreux chercheurs. Également, les pertes d'individus au cours de l'enquête, dues essentiellement à l'émigration vers un lieu inconnu de l'enquêteur ou aux refus, viennent biaiser les résultats qu'on en attend.

Pour toutes ces raisons, le chercheur préfère souvent réaliser une enquête rétrospective qui enregistre lors d'un seul passage tous les événements passés et les caractéristiques individuelles. L'enquête est alors directement utilisable pour l'analyse et on ne court aucun risque de perdre des individus en cours d'enquête. En revanche, une telle enquête est très lourde : ainsi, l'interview sur la biographie familiale, professionnelle et migratoire (enquête 3B), que nous avons réalisée en 1981, durait en moyenne une heure dix minutes et dépassait dans 10 % des cas la durée de 100 minutes (Riandey, 1985). Notons d'abord qu'on a un risque de biais dû à la sélection par survie des personnes interrogées. Les erreurs de datation peuvent également être importantes, et il est indispensable d'essayer de les éviter au maximum. Nous avons eu la possibilité de tester ces problèmes de mémoire en Belgique, pays où existent des registres de population (Duchêne, 1985; Courgeau, 1985). Bien que l'échantillon observé soit peu nombreux (50 couples nés entre 1911 et 1920), nous avons pu observer que, si les événements de la vie familiale sont bien datés, les migrations sont nettement moins bien situées dans le temps (entre 47 % chez les hommes et 58 % chez les femmes de concordances sur l'année, qui montent, respectivement, à 73 % et 87 %, si l'on prend un intervalle de plus ou moins un an). En dépit de cela, une analyse du type de celles que nous présenterons plus loin montre que les résultats sont peu altérés par cette mauvaise datation. Il semble que les erreurs portent sur la datation exacte

des événements, mais ne modifient pas l'ordre logique des divers événements qui est, lui, correctement remémoré. Il est nécessaire de confirmer ces résultats sur un échantillon plus important. Une enquête est actuellement en cours, toujours en Belgique, où l'on interroge 500 couples.

Enfin, le problème des intervalles ouverts à droite (3) se pose tant pour les enquêtes prospectives (sauf si l'on suit la cohorte jusqu'à son extinction complète) que pour les enquêtes rétrospectives : de tels intervalles se produisent du fait que l'enquête s'arrête à un moment donné (enquêtes prospectives) ou du fait que l'on interroge un individu sur son passé et que l'on n'a aucune information sur ce qui lui arrive après l'enquête (enquête rétrospective). On sait en fait utiliser cette information qui est en elle-même très importante : l'individu n'a pas connu l'événement étudié avant l'enquête rétrospective ou avant la fin de l'enquête prospective. Nous allons maintenant voir comment.

2. — *Interactions entre phénomènes*

Nous passons à la phase d'analyse proprement dite et abordons le premier problème que nous avons posé : comment analyser les interactions entre phénomènes démographiques ?

Nous allons présenter ici le cas simple d'interaction entre deux phénomènes qui peut sans peine, si les effectifs enquêtés sont suffisants, être généralisé à un nombre quelconque de phénomènes. Supposons que l'on désire mettre en évidence, chez les hommes et chez les femmes qui débutent leur carrière professionnelle dans l'agriculture, les interactions entre leur départ du monde agricole et leur mariage (4). En première approche, on fait l'hypothèse que les populations d'agriculteurs ou d'agricultrices sont homogènes au départ, mais qu'une hétérogénéité interviendra par la suite, due au changement d'état (départ du monde agricole ou mariage). Dans la partie suivante, nous montrerons comment introduire une hétérogénéité dans la population de départ.

Cette population initiale d'agriculteurs célibataires va décroître de trois façons différentes :

- certains individus, toujours dans l'agriculture, vont se marier;
- d'autres individus, toujours célibataires, vont sortir du monde agricole;
- d'autres individus, enfin, ne sont plus observés par l'enquête (intervalles ouverts à droite), mais sont toujours agriculteurs célibataires lors de l'enquête.

On suppose ici que deux types d'événements ne peuvent pas survenir simultanément. La population soumise au risque est dans les trois cas la même : la population des agriculteurs célibataires.

(3) On dit en démographie qu'un intervalle est ouvert à droite lorsque l'on connaît son début, mais que l'observation survient avant sa fin.

(4) Voir, pour plus de détails sur cette analyse, Courgeau et Lelièvre (1986).

Une fois mariés, certains agriculteurs pourront abandonner cette profession. Dans ce cas, la population soumise au risque sera celle des agriculteurs mariés. De la même façon, une fois sortis de l'agriculture, certains hommes pourront se marier. La population soumise au risque sera celle des célibataires sortis de l'agriculture. Il y aura bien entendu simultanément des sorties d'observation d'agriculteurs mariés, de célibataires sortis de l'agriculture et de mariés sortis de l'agriculture.

En dépit de sa plus grande complexité, il est possible, de façon semblable à ce qui a été fait en longitudinal, d'estimer des quotients de nuptialité des agriculteurs restés dans ce secteur et sortis de ce secteur, et des quotients de départ de l'agriculture des célibataires et des mariés. On pourra bien entendu faire dépendre le quotient de nuptialité des individus sortis du secteur agricole non seulement de leur âge, mais également de la durée passée hors de l'agriculture et, de façon réciproque, faire dépendre le quotient de sortie de l'agriculture des individus mariés, non seulement de leur âge, mais aussi de la durée écoulée depuis leur mariage.

Cette estimation, à l'aide de la méthode du maximum de vraisemblance, utilise à la fois les données sur les individus ayant connu les divers événements et celles concernant des intervalles ouverts au moment de l'enquête (5). Elle permet également l'estimation des variances des divers quotients grâce auxquels on évalue les différences de comportement selon l'état dans lequel se trouve l'individu.

Dans l'exemple présenté ici, on trouve comme principaux résultats (6) :

- pour les hommes, les quotients de nuptialité sont beaucoup plus élevés lorsqu'ils sont sortis de l'agriculture que lorsqu'ils y restent; dans l'autre sens, il n'y a pas de différence entre les quotients de sortie de l'agriculture, que ces hommes soient célibataires ou mariés;
- pour les femmes, les quotients de nuptialité restent les mêmes, qu'elles restent dans l'agriculture ou qu'elles en sortent; dans l'autre sens, les quotients de sortie de l'agriculture sont très élevés lorsqu'elles sont célibataires, et sont fortement réduits si elles sont mariées.

On voit ainsi que cette analyse met en évidence des dépendances complexes entre deux événements, dans la mesure où l'on suit leur apparition tout au long du temps. On peut dire qu'il y a *indépendance totale* entre deux événements si, à chaque moment, le quotient concernant le premier, sachant que le second n'est pas arrivé, est égal au quotient concernant le premier, sachant que le second s'est produit, *et* si le quotient concernant le second, sachant que le premier n'est pas arrivé, est égal au quotient concernant le second, sachant que le premier s'est produit.

(5) Pour un événement observé en t , la vraisemblance est égale à la probabilité de ne pas avoir connu l'événement avant t , multipliée par le quotient en t . Pour un individu qui, au moment de l'enquête, n'a pas encore connu l'événement, cette vraisemblance est uniquement égale à la probabilité de ne pas

avoir connu l'événement avant t . Pour plus de détails sur l'estimation de cette vraisemblance et sur la méthode du maximum de vraisemblance, voir Courgeau et Lelièvre (1989).

(6) Voir Courgeau et Lelièvre (1986).

Aucune de nos analyses ne nous a, pour le moment, montré une telle indépendance totale entre événements. Cela indique la nécessité d'effectuer cette analyse d'interaction. Si maintenant seulement une des égalités est toujours vérifiée alors que l'autre ne l'est plus, on est en présence d'une *dépendance unilatérale*. On voit dans l'exemple précédent que, chez les hommes, il y a dépendance unilatérale de la sortie de l'agriculture sur la nuptialité, puisqu'il y a différence entre les quotients de nuptialité des agriculteurs et de ceux qui ont quitté l'agriculture, mais pas de différence entre les quotients de sortie de l'agriculture, qu'ils soient célibataires ou mariés. Pour les femmes, il y a dépendance unilatérale de la nuptialité sur la sortie de l'agriculture. Enfin, si aucune des deux égalités précédentes n'est vérifiée, il y a *dépendance réciproque* entre les événements.

Bien entendu, des cas intermédiaires peuvent se produire. On peut, par exemple, observer une indépendance totale jusqu'à un certain âge, suivie par une dépendance unilatérale avec, en fin de parcours, une dépendance réciproque. Les méthodes que nous proposons permettent de tester toutes ces possibilités.

Il est également utile de faire intervenir les dates d'arrivée de l'événement antérieur et de voir l'effet de la durée séparant les deux événements. Dans ce cas, on peut mettre en évidence une dépendance pour de courtes durées, qui disparaît après un long séjour.

Une telle méthode d'analyse permet aussi de montrer d'autres formes plus subtiles de dépendance. Ainsi, en analysant la fécondité des femmes migrant vers les zones métropolitaines, nous avons observé qu'elle était plus faible que celle des femmes vivant en zone non métropolitaine (7). On peut dès lors se demander si la fécondité des femmes vivant en zone non métropolitaine, mais qui migreront à l'avenir vers une métropole, n'est pas déjà différente de celle des femmes qui vivront toute leur vie hors de métropole. Un tel test est tout à fait réalisable sur les femmes ayant terminé leur vie féconde. Nous avons ainsi pu montrer que les femmes qui émigreront vers les métropoles ont, avant leur migration, un calendrier de fécondité significativement différent de celui des femmes qui resteront définitivement sédentaires en zone non métropolitaine. Bien plus, ce calendrier n'est pas significativement différent de celui des femmes ayant déjà émigré vers les métropoles. On met ainsi en évidence une *dépendance a priori* de la fécondité des femmes sur leur migration à venir. Dans ce cas, l'hypothèse d'homogénéité de la population de départ ne tient plus. On peut avancer une sélection des migrantes qui ont déjà, parmi d'autres caractéristiques, une faible fécondité dans la zone d'origine. Il est intéressant de voir que pour la migration dans l'autre sens, des métropoles vers les zones non métropolitaines, cette dépendance a priori n'existe pas.

(7) Pour plus de détails, cf. Courgeau (1987).

Avant leur migration, ces femmes ont la même fécondité que celles qui resteront toute leur vie en métropole. Une fois leur migration effectuée, on observe une forte remontée de leur fécondité.

Bien entendu, cette analyse peut se généraliser à des interactions plus complexes, faisant intervenir non pas deux événements, mais un nombre bien plus grand.

Ainsi, en partant de la date de mariage des individus, observons, d'un côté, la série des naissances successives qui surviennent dans le couple, d'un autre côté, les déménagements successifs. Si les événements de chacune des séries sont nécessairement hiérarchisés dans le temps, en revanche, entre les deux séries, il n'y a, a priori, aucune hiérarchie : une seconde naissance peut aussi bien intervenir sans qu'il n'y ait eu de déménagement préalable ou au contraire seulement après de nombreux déménagements. Les façons d'analyser ces interactions complexes sont en fait semblables à celles utilisées dans le cas de deux événements, mais nécessitent des effectifs observés considérables (8). Il est cependant possible, en faisant des hypothèses restrictives sur les dépendances entre les divers événements, d'avoir des résultats significatifs avec des effectifs plus faibles (9).

Envisageons enfin les interactions entre trois événements (ou même plus) qui ne sont pas hiérarchisés. Ainsi, les individus qui cohabitent peuvent soit se marier, soit avoir un enfant hors mariage, soit enfin se séparer sans qu'aucun ordre ne s'établisse entre ces divers événements. A nouveau, l'analyse de ce cas est similaire à celle du cas bivarié considéré précédemment. Les observations doivent être en nombre suffisant.

3. — *Hétérogénéité des populations et interaction entre phénomènes*

Pour ne pas perdre l'acquis précédent il nous faut maintenant y introduire l'hétérogénéité des populations. Il est bien entendu toujours possible de décomposer la population en sous-populations de caractéristiques différentes : selon le sexe, selon la fratrie, selon le fait que l'individu est l'aîné ou non, selon la profession du père et de la mère, etc. On voit facilement que, si l'on cherche à faire intervenir toutes ces catégories simultanément (ce qu'il faudrait faire), chacune des sous-populations distinguées va rapidement s'éteindre, à moins d'observer des populations d'effectif très important.

(8) Voir, pour les méthodes d'analyse, Courgeau et Lelièvre (1988). Si l'on permet un maximum de 10 enfants et 10 déménagements, cela conduirait à estimer 180 séries de quotients différentes.

(9) Ainsi, sur l'enquête 3B, nous avons pu montrer que, pour les femmes mariées avant 23 ans, il y a une incidence de la taille de la

famille sur la mobilité : plus le nombre de naissances antérieures est élevé, plus la mobilité est importante. Cela ne se vérifie plus pour les femmes mariées à 23 ans et après. En revanche, quel que soit l'âge au mariage, il y a une incidence de la mobilité antérieure sur le nombre d'enfants. Pour plus de détails, cf. Courgeau (1985).

Qui plus est, certaines caractéristiques peuvent changer au cours du temps et ne permettent pas de définir une fois pour toutes certains groupes : le nombre de frères et sœurs d'un individu, par exemple, peut augmenter ou diminuer (si l'on travaille sur les survivants) au cours de son existence. Un individu peut donc passer d'une sous-population à une autre.

Enfin, comme on ne peut jamais être certain d'avoir introduit toutes les caractéristiques individuelles qui influent sur l'interaction étudiée, il est indispensable d'avoir une idée de l'erreur commise en omettant certaines caractéristiques. C'est là le problème difficile de l'hétérogénéité non observée.

Pour répondre à ces diverses préoccupations, une solution élégante est fournie par le modèle semi-paramétrique à risques proportionnels, proposé par Cox (1972). Ce modèle suppose que tous les membres de la population, quelle que soit leur appartenance à une sous-population particulière, ont le même quotient sous-jacent, mais que leur appartenance à l'un des sous-groupes distingués va multiplier ce quotient par un facteur indépendant de la période sur laquelle on travaille. Bien entendu, un individu donné peut appartenir simultanément à plusieurs sous-populations, et l'effet de l'appartenance à ces divers groupes est simplement mesuré par le produit des effets liés à chaque groupe séparément (10). Il sera cependant utile de s'assurer pour chacune des caractéristiques considérées séparément qu'un tel modèle multiplicatif est correctement vérifié, avant de les faire intervenir de façon simultanée (11).

Un tel modèle peut, sans aucun problème, faire intervenir des caractéristiques qui changent avec le temps (12). Il est également possible de le généraliser au cas bivarié ou multivarié qui introduit une interaction entre phénomènes. Cela permet de mettre en évidence des stratégies de diverses catégories d'individus qu'on lit au travers des paramètres estimés du modèle.

Reprenons, à titre d'exemple, le cas des femmes qui commencent à travailler dans l'agriculture (13), que nous avons précédemment traitées comme une population homogène à son entrée dans la vie active. L'analyse montre que cette hypothèse ne tient pas et que diverses caractéristiques

(10) A la date t , le quotient de nuptialité, par exemple, va s'exprimer par une composante qui caractérise la nuptialité de l'ensemble de la population et par un risque relatif pour chaque individu qui, lui, dépend de ses caractéristiques (sexe, état professionnel, milieu d'origine,...). Ce risque relatif est exprimé sous forme proportionnelle dans le modèle utilisé ici.

(11) Pour plus de détails sur cette vérification de la validité du modèle, voir Cour-

geau et Lelièvre (1989), chap. VII en particulier.

(12) Voir, par exemple, Murphy (1984).

(13) Pour plus de détails, voir Courgeau et Lelièvre (1986). Il est très intéressant de constater que de nombreuses conclusions de cette analyse recoupent parfaitement les résultats obtenus par la sociologue M. Chaudron (1987) à partir de l'observation de 14 fratries issues de deux familles paysannes.

de ces femmes vont fortement modifier leurs chances de partir du monde agricole ou de se marier. Ainsi, avant leur mariage, les femmes qui sont le plus retenues dans le monde agricole sont les aînées d'une famille peu nombreuse dont le père est lui-même exploitant agricole. Lorsqu'elles réunissent toutes ces caractéristiques, leur probabilité de quitter l'agriculture est quatre fois plus faible que celle des femmes n'ayant pas ces caractéristiques et issues d'une famille nombreuse. L'effet du mariage précédemment mis en évidence est essentiellement dû aux femmes qui épousent un exploitant agricole, lui-même fils d'un exploitant. Lorsque les circonstances précédentes et celles-là sont réunies, leur probabilité de quitter l'agriculture sera très fortement réduite : près de dix fois plus faible que celle des femmes n'ayant pas ces caractéristiques. On peut interpréter ce cas comme une stratégie visant au regroupement des terres des deux familles, qui permettra aux conjoints de rester dans le monde agricole. Nous avons là en plus la possibilité de chiffrer l'effet des diverses caractéristiques sur la probabilité de quitter le monde agricole et de vérifier si cet effet est significatif, compte tenu des effectifs interrogés. Cela permet de distinguer divers types de femmes dont le comportement, tant vis-à-vis du départ du monde agricole que du mariage, est contrasté.

Si le questionnaire était exhaustif quant aux diverses caractéristiques pouvant amener au départ du monde agricole ou au mariage, les méthodes d'analyse présentées ici semblent résoudre tous les problèmes que nous avons initialement posés (14). Malheureusement, on ne peut jamais être certain d'avoir recueilli tous les éléments permettant de comprendre une situation. Dans ce cas, on peut se poser des questions sur la validité des estimations que nous avons obtenues. C'est ce qu'on appelle encore le problème de *l'hétérogénéité non observée*.

Présentons d'abord un certain nombre de résultats obtenus par des chercheurs qui utilisaient des modèles purement paramétriques, dans lesquels la dépendance des quotients par rapport au temps est totalement formalisée (15). Dans ce cas, divers auteurs ont souligné le danger de modéliser, sans information sérieuse, cette hétérogénéité non observée. Ainsi, Heckman et Singer (1984) ont montré que, selon la distribution choisie pour représenter cette hétérogénéité, l'effet de certaines caractéristiques peut changer de façon importante et même, dans certains cas, entraîner une influence favorable avec certaines distributions et défavorable avec d'autres sur la probabilité de connaître l'événement pour un même individu. Comme on n'a généralement aucune idée de la forme de

(14) Sous l'hypothèse lourde d'un effet multiplicatif de ces diverses caractéristiques. Il est bien entendu possible de développer d'autres types de modèles correspondant mieux aux situations observées.

(15) Ainsi, le modèle de Gompertz utilisé pour étudier les migrations suppose que le quotient décroît de façon exponentielle avec

la durée de séjour en un lieu. Dans ce modèle, on peut faire intervenir diverses caractéristiques de l'individu, sous forme multiplicative. D'autres distributions sont disponibles pour exprimer l'effet de la durée. On peut, par exemple, utiliser une distribution log-normale pour étudier la nuptialité.

cette hétérogénéité, ce résultat laisse mal présager de la validité des résultats obtenus par un tel modèle paramétrique.

Bien plus, Trussel et Richards (1985) ont montré que les conclusions de l'analyse dépendaient non seulement des distributions choisies pour représenter l'hétérogénéité non observée, mais aussi du type de dépendance au temps des caractéristiques introduites.

A nouveau, le modèle semi-paramétrique de Cox, que nous avons présenté ici et utilisé dans de nombreuses autres publications, est beaucoup plus robuste que ces modèles paramétriques, en ce qu'il englobe dans le quotient sous-jacent une partie de cette hétérogénéité. Plus récemment, J. Bretagnole et C. Huber-Carol (1988) ont pu préciser l'effet de cette hétérogénéité. Ainsi, l'influence favorable (respectivement défavorable) d'une caractéristique que l'on estime en omettant certains éléments ayant un effet sur le phénomène étudié (16) reste toujours de même signe lorsque l'on introduit tous ces éléments omis. Ainsi, n'ayant qu'une partie des informations sur le monde agricole dans l'enquête « Type biographie », il n'est pas surprenant d'avoir confirmé pour la France entière des résultats obtenus à l'aide d'une enquête beaucoup plus fouillée sur le Lauragais (Collomb, 1984) ou d'une enquête généalogique sur quelques familles paysannes (Chaudron, 1987). Ces auteurs ont cependant montré qu'il y a sous-estimation systématique de cette influence lorsque ces éléments sont omis. Ce résultat nous donne les limites des conclusions auxquelles on arrive en omettant cette hétérogénéité non observée. Ainsi, si une caractéristique a un effet significatif sur l'apparition du phénomène, cet effet restera toujours significatif, une fois introduites toutes les caractéristiques non observées lors de la première estimation. Dans ce cas, cet effet sera accentué. En revanche, si une caractéristique a un effet non significatif sur l'apparition du phénomène, cet effet pourra devenir significatif, une fois introduites les caractéristiques omises. On ne peut donc jamais être certain de l'absence d'une influence.

*
**

Partis de l'analyse des événements qui surviennent au cours d'une période donnée, nous avons montré les limites d'une approche transversale qui cherche à mettre en évidence une évolution d'une période à l'autre, en postulant une permanence sous-jacente des comportements des diverses cohortes.

Nous avons dès lors dû considérer que ces événements sont à suivre tout au long d'une existence individuelle. Cela permet une analyse longitudinale beaucoup plus pertinente que la précédente. Mais l'utilisation de données statistiques conventionnelles venait limiter cette analyse. Ces

(16) Notons ici que ces éléments doivent être indépendants de cette caractéristique, condition toujours posée lorsque l'on introduit une hétérogénéité non observée.

sources laissaient échapper l'interaction entre phénomènes. Elles ne permettaient pas non plus de faire intervenir l'hétérogénéité des populations, qui constituait de ce fait un problème fondamental de l'analyse, non résolu.

L'utilisation de données d'enquêtes biographiques nous a permis de bien avancer dans la résolution de ces problèmes. Nous avons mis en place des méthodes d'analyse non paramétriques qui généralisent à des situations beaucoup plus complexes les méthodes de l'analyse longitudinale. Nous avons ensuite combiné ces méthodes à une analyse de régression, classique en économie, conduisant à des modèles semi-paramétriques. Cette analyse s'avère très puissante pour faire intervenir, à la fois, l'interaction entre phénomènes et l'hétérogénéité des populations. Il faut cependant noter ici que, si certains types de modèles sont maintenant bien développés (modèles à risques proportionnels, par exemple), d'autres situations plus complexes sont encore peu explorées. L'utilisation de ces modèles est également liée aux effectifs interrogés dans ces enquêtes. Enfin, les problèmes posés par l'hétérogénéité non observée sont maintenant en partie résolus. On est, en particulier, certain qu'une dépendance mise en évidence ne sera pas effacée ou ne jouera pas en sens contraire si l'on introduit cette hétérogénéité non observée.

Nous sommes dès lors à même de pouvoir replacer l'approche biographique en démographie parmi les approches longitudinales des autres sciences humaines. Lors des réunions d'un groupe de travail interdisciplinaire comprenant notamment des anthropologues, des démographes, des géographes, des historiens, des sociologues, nous nous sommes mis d'accord sur une définition précise de ces approches longitudinales (Lelièvre et Courgeau, 1987) : « Les approches longitudinales ont pour caractéristique l'étude d'événements ou d'états, objectifs ou subjectifs, dans leur succession et leurs interactions, en rapport avec un temps historiquement défini, survenus à une même entité (individu, famille, organisation,...) au sein d'un groupe bien défini (génération, promotion,...). Les approches longitudinales veulent répondre à des objectifs précis, par divers modes de recueil des données et par des méthodes d'analyse et des modèles particuliers ».

On peut maintenant mettre en évidence comment la démographie définit son approche par rapport à celle des autres sciences sociales et les extensions qu'elle peut lui apporter. Nous comparerons essentiellement ici l'approche démographique à l'approche sociologique.

En premier lieu, la démographie va s'intéresser essentiellement à des événements ou des effets objectifs (événements tels que le mariage, la migration, etc. et états tels que « marié », « présent dans un lieu de résidence »,...), laissant à d'autres sciences humaines l'étude des événements ou des états subjectifs (la psychologie, par exemple). En second lieu, la micro-démographie va étudier plus précisément des événements survenus à un même individu. Elle commence cependant à étudier des entités

plus complexes telles que des familles (Keilman, Kuijsten, Vossen, 1988). L'étude des organisations ou d'entités encore plus complexes est dans le champ de la sociologie, de l'histoire et de l'anthropologie.

C'est encore plus par ses objectifs, ses méthodes de recueil des données et par ses méthodes d'analyse que le démographe va se singulariser.

Comme nous l'avons vu, en s'intéressant aux biographies, l'objectif du démographe est d'analyser le déroulement des divers événements tout au long de l'existence d'un individu. La place de cet individu dans la société est simultanément définie par le grand nombre de caractéristiques données, caractéristiques qui peuvent d'ailleurs changer au cours de sa vie. C'est donc au travers de cette analyse qu'interviendra la société dans laquelle il vit, avec ses contraintes et ses impératifs, auxquels il pourra d'ailleurs essayer d'échapper. On voit apparaître là la marge de liberté de tout individu. C'est la raison pour laquelle nous travaillons sur des probabilités qui éliminent tout déterminisme. Ces probabilités peuvent d'ailleurs se modifier au cours du temps.

Le sociologue prend « comme point de départ, non pas les individus ou les familles, mais la 'société' elle-même (une formation sociale-historique donnée). Une 'société' ne fonctionne que s'il s'y trouve des personnes pour y assumer les divers types de tâches que l'histoire des rapports de production (et de la division du travail qui en découle) y a constitués... Si tous ces postes se trouvent remplis, même ceux dont a priori personne ne voudrait, c'est qu'il existe un procès d'ensemble, un *procès sociétal contraignant* par lequel les membres d'une société sont orientés, bon gré mal gré, ventilés, répartis, assignés aux différents emplois tels qu'ils sont définis par un état (socialement construit) de la division du travail. A partir du moment où l'on conçoit l'existence d'un tel procès (que j'ai proposé ailleurs, procès de distribution anthroponomique), on tient une définition acceptable de l'objet sociologique » (Bertaux, 1987). L'observation de biographies vise à identifier les processus sociaux qui leur sont sous-jacents (Pitrou *et alii*, 1983).

Le recueil des données par le sociologue pourra (mais pas nécessairement) être différent de celui du démographe. Pour ce dernier, il faut observer un nombre suffisant d'individus pour pouvoir estimer les probabilités d'arrivée des divers types d'événements. Il fera donc des enquêtes représentatives d'une population ou d'une sous-population qu'il désire observer. Le questionnaire de ces enquêtes sera essentiellement fermé, de façon à savoir avec le plus de précision possible les dates des divers événements et à les situer les uns par rapport aux autres, tout en enregistrant le maximum de caractéristiques de l'individu enquêté. A l'inverse, le sociologue pourra utiliser un nombre bien plus petit d'entretiens pour mettre en évidence la présence du procès sociétal qui joue sur ces biographies (Léomant et Sotteau-Léomant, 1987; Menahem, 1988). Bien entendu, ces histoires de vie seront beaucoup plus détaillées que ce que le démographe enregistre. Mais le calendrier exact des divers événe-

ments ne sera plus nécessaire, car le sociologue n'a guère besoin d'une mesure des probabilités d'arrivée de ces événements. Il lui suffit de détecter et d'identifier les régularités qui apparaissent derrière la variété des expériences individuelles.

On voit dès lors comment cette approche qui travaille à un niveau différent peut être complémentaire de l'approche démographique. Cela paraît encore plus clairement au vu des méthodes d'analyse.

L'analyse biographique en démographie va utiliser des méthodes que nous avons développées dans cet article : mise en évidence de l'interaction entre phénomènes et de l'hétérogénéité des populations. Si des phénomènes, initialement considérés comme n'ayant aucun effet sur le phénomène étudié, sont introduits, on peut mettre en évidence de nouveaux effets significatifs. Dans ce cas, leur intervention va modifier les probabilités précédemment estimées. Ces probabilités n'expriment rien de plus qu'une estimation de l'aléatoire fondée sur ce que nous savons (ou croyons savoir), comme l'avait exprimé O. Costa de Beauregard (1988).

Le sociologue, au contraire, semble être beaucoup plus ouvert à des méthodes d'analyse très diverses. L'article de F. de Coninck et de F. Godard, présenté dans ce même numéro, l'indique clairement. Par exemple, il est évident que des histoires de vie très détaillées recueillies auprès d'un petit nombre d'individus ne peuvent être analysées avec les méthodes que nous présentons ici. Mais dans ce cas, l'extrême variété des contextes sociaux que l'on pourrait ainsi observer jette des doutes sur toute généralisation tentée à partir de ces observations. Elles permettent, en revanche, de mettre en évidence des caractéristiques que le démographe peut ne pas avoir saisies avec un questionnaire fermé et qui jouent de façon importante sur le phénomène étudié.

En fin de parcours, c'est bien une épistémologie de la démographie que nous avons tentée ici. Il paraît utile aux démographes, qui ne remettent pas en cause journallement les pratiques statistiques ou les théories implicites qui sous-tendent leur analyse (Blum et Blanchet, 1988), de déterminer la valeur, la portée et l'origine de leur science.

Daniel COURGEAU, Eva LELIÈVRE

*Institut national d'études démographiques
27 rue du Commandeur, 75675 Paris Cedex 14*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Bertaux D.**, 1987. — « Du monopole au pluralisme méthodologique dans la sociologie de la mobilité sociale », *Annales de Vaucresson*, n° 26, pp. 305-319.
- Blum A., Blanchet D.**, 1988. — « L'explication en sciences sociales. La recherche des causes en démographie », *Population*, n° 4-5, pp. 914-920.
- Bretagnolle J., Huber-Carol C.**, 1988. — « Effects of omitting covariates in Cox's model for survival data », *Scandinavian journal of statistics*, 15, pp. 125-138.
- Chaudron M.**, 1987. — « La constitution des itinéraires sociaux sexués dans la fratrie d'origine », *Annales de Vaucresson*, n° 26, pp. 75-90.
- Collomb Ph.**, 1984. — *La mort de l'orme séculaire*, Paris, INED, Presses Universitaires de France.
- Costa de Beauregard O.**, 1988. — *Le temps déployé*, Monaco, Editions du Rocher.
- Courgeau D.**, 1972. — « Les réseaux de relations entre personnes. Etude d'un milieu rural », *Population*, n° 4-5, pp. 641-683.
- 1985. — « Effet de déclarations erronées sur une analyse de données migratoires », *Chaire Quetelet 83 : Migrations internes*, Louvain-la-Neuve, pp. 151-156.
- « Interaction between spatial mobility, family and career life-cycle : a French survey », *European sociological review*, vol. 1, n° 2, pp. 139-162.
- 1987. — « Constitution de la famille et urbanisation », *Population*, n° 1, pp. 57-82.
- 1988. — *Méthodes de mesure de la mobilité spatiale*, Paris, Editions de l'INED.
- Courgeau D., Lelièvre E.**, 1986. — « Nuptialité et agriculture », *Population*, n° 2, pp. 303-326.
- 1988. — « Estimation of transition rates in dynamic household models », dans **N. Keilman, A. Kuijsten, A. Vossen** (eds), *Modelling household formation and dissolution*, Oxford, Clarendon Press, pp. 160-176.
- 1989. — *Analyse démographique des biographies*, Paris, Editions de l'INED.
- Cox D.**, 1972. — « Regression models and life-tables », *Journal of the Royal Statistical Society*, 8, 34, pp. 187-220.
- Duchêne J.**, 1985. — « Un test de fiabilité des enquêtes rétrospectives. Biographie familiale, professionnelle et migratoire », *Chaire Quetelet 83 : Migrations internes*, Louvain-la-Neuve, pp. 135-149.
- Heckman J., Singer B.**, 1984. — « A method for minimizing the impact of distributional assumptions in econometric models for duration data », *Econometrica*, n° 2, pp. 271-320.
- Henry L.**, 1959. — « D'un problème fondamental de l'analyse démographique », *Population*, n° 1, pp. 9-32.
- 1966. — « Analyse et mesure des phénomènes démographiques par cohorte », *Population*, n° 3, pp. 465-482.
- 1972. — *Démographie : analyse et modèles*, Paris, Larousse.
- Keilman N., Kuijsten A., Vossen A.** (eds), 1988. — *Modelling household formation and dissolution*, Oxford, Clarendon Press.
- Landry A.**, 1949. — *Traité de démographie*, Paris, Payot.
- Lelièvre E., Courgeau D.**, 1987. — *Approches longitudinales*, Colloque Sociologie III, Strasbourg.
- Léomant C., Sotteau-Léomant N.**, 1987. — « Itinéraires de vie et trajectoires institutionnelles de jeunes délinquants », *Annales de Vaucresson*, n° 26, pp. 199-222.

- Menahem G.**, 1988. — « Trois modes d'organisation domestique selon deux normes familiales font six types de famille », *Population*, n° 6, pp. 1005-1034.
- Murphy M.**, 1984. — « The influence of fertility, early housing career and socio-economic factors on tenure determination in contemporary Britain », *Environment and planning*, A, 1b, pp. 1303-1318.
- Pitrou A., Battagliola F., Buisson M., Rouffier N., Toussaint Y.**, 1983. — *Trajectoires professionnelles et stratégies familiales*, ATP du CNRS, 404 p.
- Pressat R.**, 1966. — *Principes d'analyse*, Paris, Editions de l'INED.
- Riandey B.**, 1985. — « L'enquête Biographie familiale, professionnelle et migratoire (INED, 1981). Le bilan de la collecte », *Chaire Quetelet 83 : Migrations internes*, Louvain-la-Neuve, pp. 117-133.
- Trussel J., Richards R.**, 1985. — « Correcting for unmeasured heterogeneity in hazard models using the Heckman-Singer procedure », dans **N. Tuma** (ed.), *Sociological methodology*, London, Jossey-Bass, pp. 242-276.