

RELATIONS INTERGÉNÉRATIONNELLES ENJEUX DÉMOGRAPHIQUES

*xvi^e Colloque international de l'Aidelf
Université de Genève, 21-24 juin 2010*



ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DÉMOGRAPHES DE LANGUE FRANÇAISE
A I D E L F – 133, boulevard Davout – 75980 Paris Cedex 20 (France) – <http://www.aidelf.org>

Évolution du réseau de parenté au cours de la biographie des générations suisses nées entre 1850 et 2000

Antoine PIERRARD

Centre de recherche en démographie et sociétés, Université Catholique de Louvain, Belgique

Introduction

L'objectif de cette communication est de montrer comment les évolutions d'un régime démographique (fécondité et mortalité) se traduisent sur la biographie d'un individu, en déterminant la structure de son réseau de parenté à différents moments de son existence.

Depuis les travaux pionniers de Goodman, Keyfitz & Pullum (1974) et ceux de Le Bras (1973), on peut calculer analytiquement la taille de ce réseau pour différents degrés de parenté en population stable. Il est possible d'y étudier l'influence respective de la mortalité ou de la fécondité en faisant varier les paramètres de cette population (Goldman, 1986 ; Coresh & Goldman, 1987). L'hypothèse de stabilité sur laquelle repose ces travaux en constitue cependant la principale limite (Héran, 1982). Bien qu'elles autorisent de nombreuses applications, souvent théoriques, elles permettent difficilement de tirer des conclusions sur l'évolution de la parenté dans des populations observées, contemporaines ou historiques, ayant connu des transformations significatives de leur mortalité et fécondité. Dans de telles situations, le recours aux microsimulations permet d'évaluer les transformations du réseau de parenté ou des ménages suite aux évolutions démographiques (Palloni & De Vos, 1989). Pennec (1996) a par exemple mis en évidence la proportion plus importante de familles comptant quatre générations coexistantes. Le Bras (1982) et Devolder (2003) ont quant à eux montré que le réseau de parenté tendait à progressivement se structurer en groupes d'âges distincts, respectant l'ordre des générations. Monnier & Pennec (2004) et Pierrard (2010) en ont dégagé les transformations de l'expérience de la mort au sein des familles, et l'accroissement de durée d'existence d'Ego en présence de ses ascendants.

C'est dans cette perspective que s'inscrit la présente étude. À partir de données suisses, des biographies complètes sont simulées pour les générations nées de 1850 à 2000. L'évolution du réseau de parenté de ces générations est analysée, pour les degrés ascendants (parents, grands-parents, arrière-grands-parents), descendants (enfants, petits-enfants, arrière-petits-enfants) et latéral (frères et sœurs).

1. Méthode

Le modèle utilisé ici a été développé pour le logiciel R. Il s'agit d'un modèle fermé et dynamique, au fonctionnement relativement simplifié, qui ne simule actuellement que la fécondité et la mortalité.

Le modèle part d'une population initiale (introduite sous la forme d'une structure de population) et soumet les individus, période après période, à différentes probabilités d'occurrence d'événements. Au début de chaque période, les survivants des périodes antérieures sont vieillis d'un an, et soumis en premier lieu à la simulation de la fécondité. L'occurrence de naissance pour une femme est déterminée par génération d'un nombre aléatoire et comparaison avec le taux de fécondité déterminé par son âge et la période considérée. S'il s'agit de sa première naissance, un conjoint lui est attribué aléatoirement au sein d'un pool composé des hommes célibataires, répondant au critère d'âge, l'écart d'âge entre les deux conjoints étant lui aussi déterminé aléatoirement, parmi une distribution normale dont les paramètres sont ceux correspondant à la période. Les nouveaux nés de chacune de ces

Relations intergénérationnelles, Enjeux démographiques, Actes du XVIème colloque de l'AIDELF,

Genève 21-24 Juin 2010, Association Internationale des Démographes de Langue Française, ISBN : 978-2-9521220-3-0

femmes sont introduits dans la population, après avoir déterminé leur sexe, aléatoirement encore une fois. Le programme procède ensuite à la simulation de la mortalité. Les risques de décès sont déterminés par génération et par âge, et comparé à un nombre aléatoire. Les décédés sont alors retirés de la population, avant de procéder au cycle de simulations suivant.

En fin de simulation, on dispose d'un fichier comprenant différentes informations relatives à Ego (génération, sexe, année de décès, parité, rang de naissance) et une série d'identifiants (du père, de la mère et du conjoint). À partir de ces données, l'ensemble du réseau de parenté peut-être reconstruit, sans aucune limite a priori, autre que l'étendue de la période de simulations et les capacités de calculs et de stockage à disposition.

Ce modèle se base sur différentes hypothèses, qui sont autant de limites, qu'il convient de reconnaître en ce qu'elles peuvent influencer plus ou moins fortement les résultats obtenus :

- On suppose l'indépendance de la mortalité et de la fécondité au sein d'une lignée. Cette hypothèse est probablement la plus forte et la plus importante du modèle. La mortalité des générations n'étant déterminée que par la mortalité des périodes qu'elles traversent, ne sont donc pas pris en compte les phénomènes de transmission génétique, d'environnement à risque, ou de mortalité en fonction du rang de naissance. De même, la fécondité de ces générations ne dépend pas de l'histoire génésique antérieure, de la taille de la fratrie, ou d'autres déterminants non-observés.
- Le modèle n'autorise qu'une seule naissance par femme et par année. Les naissances gémellaires ne sont pas simulées.
- La nuptialité (au sens large de mise en union) est réduite à sa plus simple expression : lorsqu'une femme donne sa première naissance, le père de son enfant est déterminé aléatoirement, et toutes les naissances suivantes seront issues de ce même couple, aucune naissance en dehors de cette union n'étant autorisée. Lors du décès d'un des deux partenaires, la vie génésique du survivant prend fin.
- La période de simulation étant l'année, il y a un risque d'occurrences multiples d'événements. Par exemple, un individu peut décéder la même année qu'un de ses parents, naître l'année du décès d'un de ses grands-parents, etc. Ces *ties* sont départagées *a posteriori*, au moment des analyses, de façon aléatoire et uniquement pour les liens de parenté au premier degré (parents-enfants, membres de la fratrie exclus).

2. Données

2.1. Mortalité

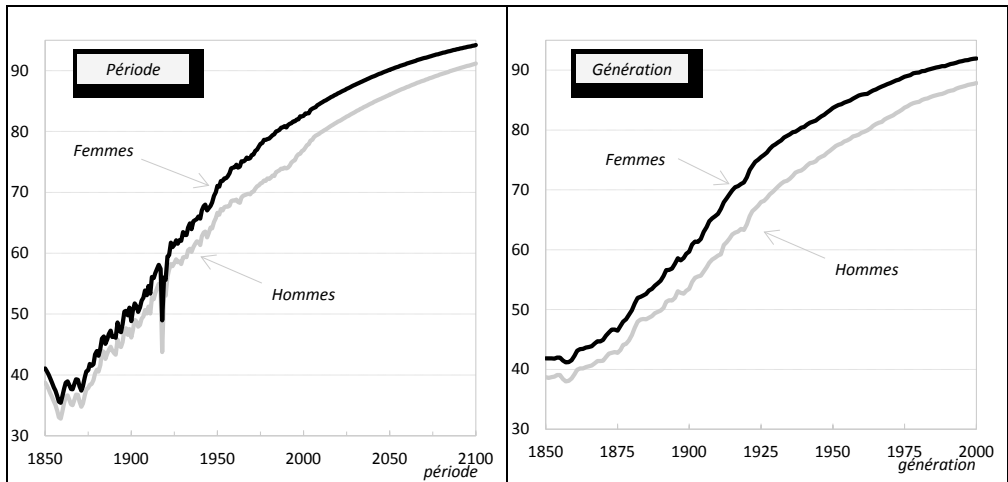
La majeure partie des données de mortalité proviennent de la Human Mortality Database :

- Pour la période 1876-2007, on y a récupéré les taux de mortalité du moment, par sexe et période annuelle, desquels ont été dérivés des tables complètes de mortalité par périodes. Ces tables ont été fermées à 99 ans.
- Pour la période de 1850 à 1875, on a reproduit les tendances observées aux Pays-Bas à la même période. Les taux de mortalité par sexe de ce pays ont d'abord été ajustés à l'aide de splines, puis ces tendances ont été ajustées aux taux suisses en les multipliant par un facteur correcteur, calculé comme le rapport de la moyenne des taux suisses de 1876-1880 à la moyenne des taux hollandais de la même période.

Afin de disposer la biographie complète des générations non éteintes en 2000, les taux de mortalité ont été projetés par la méthode de Lee & Carter (1992) jusqu'en 2100. Les taux utilisés pour l'ajustement de la mortalité et l'estimation des paramètres du modèle couvrent la période 1947-2007 pour les femmes et 1962-2007 pour les hommes.

Enfin, le modèle de simulations nécessitant des tables de mortalité par génération, des quotients perspectifs de mortalité ont été dérivés des tables du moment, et restructurés ensuite en tables par générations. La figure ci-dessous reprend les estimations de mortalité, par période et génération :

FIGURE 1 : ESPERANCE DE VIE A LA NAISSANCE PAR PERIODE (1850-2100)
ET GENERATION (1850-2000)



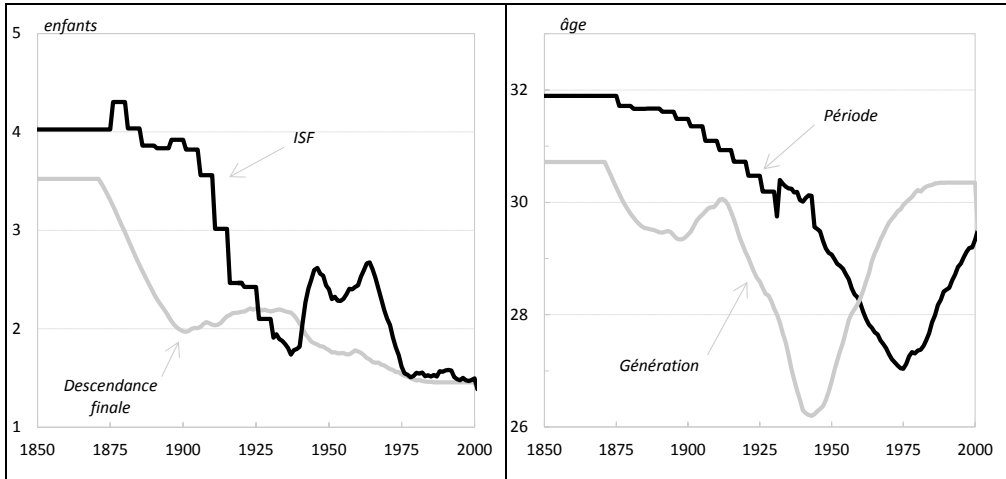
2.2. Fécondité

Pour la période 1871-1931, les données proviennent des travaux de Festy (1979). Les taux par groupes d'âges quinquennaux ont été décomposés en taux par âge annuel par ajustement d'une fonction Beta (Pressat, 1995). Ils sont considérés constants au sein de chaque période quinquennale. La fécondité antérieure à 1871 a elle aussi été maintenue constante.

Pour la période suivante, de 1832 à 1943, les taux sont repris de l'Annuaire statistique suisse (OFS, 1998). Ces données sont manquantes pour les âges de 15, 47, 48 et 49 ans. Afin de disposer de séries complètes, on a estimé ces données par interpolation linéaire entre la moyenne de la proportion de la fécondité du groupe d'âge considéré que l'on doit à la fécondité de ce(s) âges(s), pour les trois années encadrantes, soit 1829-1831 et 1944-1946.

Enfin, les taux de fécondité par âge et périodes annuelles de 1944 à 2007 proviennent de la Human Fertility Database (HFDB). Seuls les taux de 15 à 49 ans ont été retenus, sans correction supplémentaire. La figure ci-dessous reprend les estimations de fécondité, par période et génération :

FIGURE 2 : ÉVOLUTION DE LA FECONDITE EN SUISSE (1850-2000) :
NOMBRE D'ENFANTS PAR FEMMES (GAUCHE) ET AGE MOYEN A LA MATERNITE (DROITE)



2.3. Population de base de 1850

La structure de population de 1850 a été obtenue en rétro projetant la population au 1^{er} janvier 1961, reprise de la HFDB, à partir des probabilités de survie de chaque génération entre le 1^{er} janvier 1950 et le 1^{er} janvier 1961.

2.4. Écart d'âge entre parents

En raison des données disponibles, l'écart d'âge entre parents d'un enfant, en fonction de l'année de naissance de cet enfant, ont été calculés à partir de données *françaises* :

- pour la période 1850-1900, l'écart d'âge moyen et l'écart-type de cet écart ont été calculés à partir de l'écart d'âge au mariage, tirés de volumes des Statistiques Générales de la France (1901), et ajustés aux premières observations après 1900 ;
- pour la période 1901-2000, ces mesures proviennent des travaux de Daguet (2002).

Il s'agit ici d'une hypothèse forte, qui doit être prise avec précautions. On notera cependant que ces données varient peu sur la période : l'écart d'âge varie entre 5,5 et 4,5 ans, et l'écart-type oscille entre 3 et 4 ans.

3. Résultats

En raison de la période simulée, de 1850 à 2100, il existe certaines limites aux analyses et aux degrés de parenté qui peuvent être pris en compte. Par exemple, les analyses relatives aux grands-parents ne portent sur des effectifs suffisamment importants qu'à partir de la génération 1900. De même, celles portant sur les arrière grands-parents ne débutent qu'à la génération 1925.

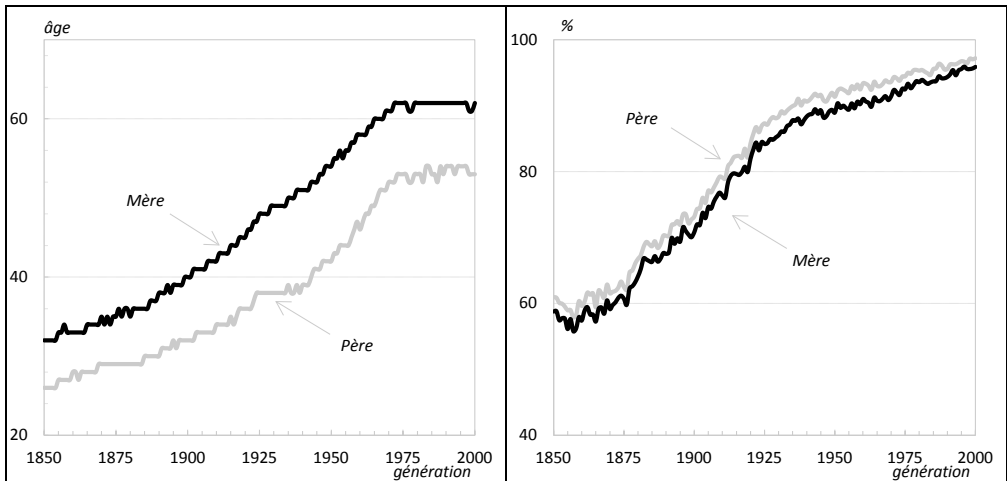
3.1. Ascendants

Dès sa naissance, cela va de soi, Ego est directement en présence de ses deux parents. S'il existe des cas où le décès du père survient pendant la grossesse, la proportion qu'ils représentent est suffisamment faible que pour en faire abstraction. Au fil de générations, la durée de vie d'un individu en présence de ses parents a considérablement augmenté (Figure 3). Les durées de vie médianes n'ont cessé d'augmenter depuis la génération 1850. Elles

s'élevaient alors à 26 ans pour le père et 32 ans pour la mère, elles sont respectivement de 53 et 62 ans pour la génération 2000. On remarque cependant une stagnation depuis les années 1970, en raison de l'augmentation brutale de l'âge moyen à la maternité, les parents étant alors en moyenne plus vieux à la naissance de leur(s) enfant(s), dans des proportions qui ne peuvent être récupérées par les progrès de l'espérance de vie. Cette situation n'est pas inédite à la Suisse, elle a déjà été observée en France (Pierrard, 2010).

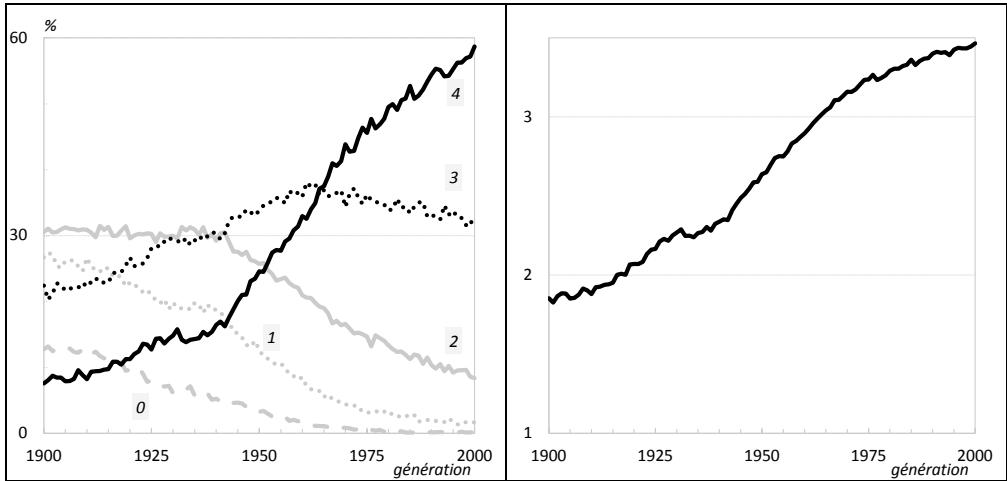
On constate également que la proportion d'une génération qui connaît le décès de ses parents est en augmentation. Alors qu'environ 60% de la génération 1850 a connu un moment de vie sans son père ou sa mère, c'est près de 95% des jeunes générations qui connaîtront cette situation. La tendance sur les 150 ans est à la hausse continue, même si un ralentissement apparaît aux alentours de la génération 1920.

FIGURE 3 : ÂGE MEDIAN AU DECES DES PARENTS, PAR GENERATION (GAUCHE)
ET PROPORTION DE LA GENERATION QUI CONNAIT LE DECES D'UN PARENT (DROITE)



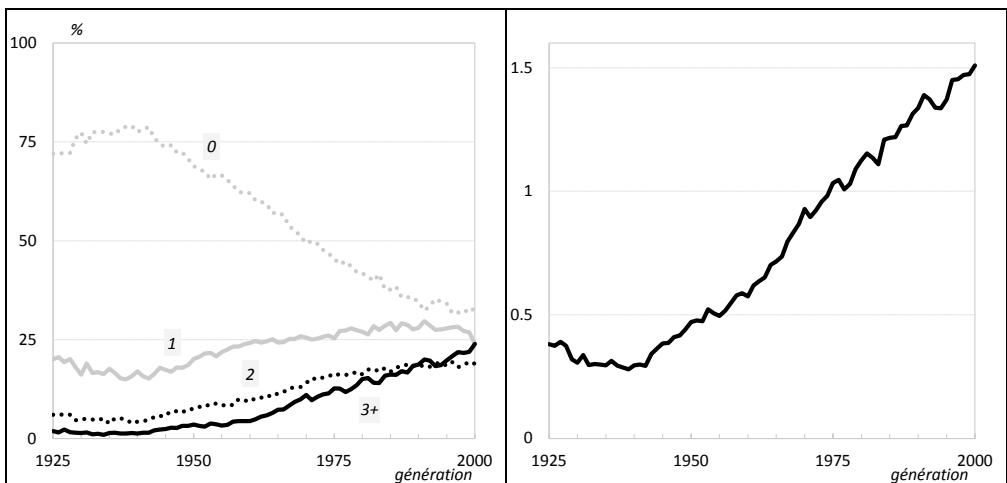
En ce qui concerne les grands-parents, on notera d'abord qu'une faible proportion des générations n'en connaît aucun (Figure 4). Au sein de celle née en 1900, seulement 12% des individus naissent alors que leurs quatre grands-parents sont déjà décédés. Cette proportion baisse ensuite considérablement, pour ne représenter que moins de 1% des générations nées depuis le milieu des années 1960. Les configurations à 1 ou 2 grands-parents en vie à la naissance diminuent également sur l'ensemble de la période : alors qu'elles représentaient le cas de figure de la majorité des cohortes du premier quart du 20^{ème} siècle, cette situation ne deviendra nettement inférieure à 50% qu'à partir du milieu des années 1940. La génération 1944 est la première où la proportion d'individus qui connaissant la majorité de leurs grands-parents (3 ou 4) dépasse les 50%. Enfin, ce n'est que depuis les années 1980 que plus de la moitié d'une génération connaît un moment d'existence en présence de la totalité de ses ascendants au second degré. En moyenne, la génération 1900 en connaissait un peu moins de 2, celle de 2000 près de 3,5.

FIGURE 4 : DISTRIBUTION DES GENERATIONS EN FONCTION DU NOMBRE GRANDS-PARENTS EN VIE A LA NAISSANCE D'EGO (GAUCHE) ET NOMBRE MOYEN (DROITE)



Le cas des arrière grands-parents est un peu moins contrasté (Figure 5) : ne connaître aucun ascendant au troisième degré, représentant entre 70 et 80% des générations nées avant 1950, et plus de la moitié de celles nées avant 1970, demeure toujours une situation majoritaire. Parallèlement à cette baisse, les générations connaissent progressivement un petit nombre de leurs arrière grands-parents, dans des proportions relativement similaires pour les plus jeunes d'entre elles. En moyenne, alors qu'on ne comptait que 0,5 arrière grand parent par individu né en 1925, on en compte plus d'un depuis 1975 et 1,5 pour la génération 2000.

FIGURE 5 : DISTRIBUTION DES GENERATIONS EN FONCTION DU NOMBRE D'ARRIERE-GRANDS-PARENTS EN VIE A LA NAISSANCE D'EGO (GAUCHE) ET NOMBRE MOYEN (DROITE)



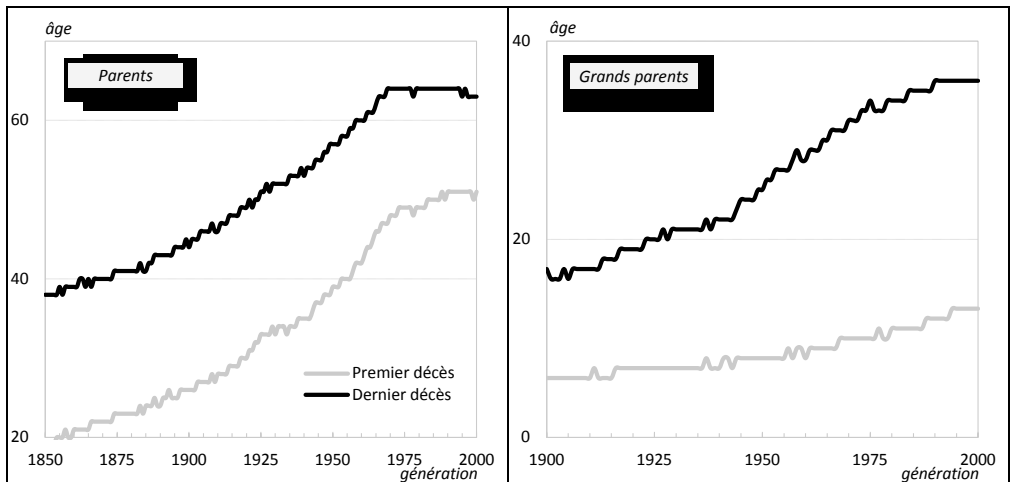
Parmi tous les individus qui connaissent certains de leurs ascendants, on peut examiner l'évolution des âges médians auxquels ces ancêtres commencent à disparaître, totalement ou en partie (Figure 6). La génération 1850 pouvait ainsi espérer vivre 19 ans avant de connaître le décès d'un de ses parents. De plus, elle pouvait espérer 38 années en présence d'au moins une

figure parentale. Pour la génération 2000, ces durées de vie s'élèvent désormais à 51 ans et 63 ans. Notons que la stagnation observée pour les durées de vie en présence du père ou de la mère s'observe toujours au sein des générations nées depuis les années 1970.

Les durées de vie médianes en présence des grands-parents, sous la condition qu'Ego en connaisse au moins un à la naissance, n'ont pas tellement changé en ce qui concerne le premier décès. Une tendance à la hausse s'observe bien, mais aucun décollage prononcé. Par contre, pour les générations nées depuis les années 1940, on constate une durée de vie beaucoup plus importante avec au moins un grand-parent toujours en vie, atteignant 36 ans pour la génération 2000. Pour les arrière grands-parents, la durée de vie médiane stagne à 4 années pour le premier décès, et évolue quelque peu à la hausse pour le dernier décès, passant de 6 à 10 années (figure non reprise).

De façon générale, si les ascendants sont en moyenne plus importants à la naissance d'Ego, ils commencent à disparaître légèrement plus tard, et l'ensemble des ascendants d'un individu n'aura pas disparu avant que celui-ci n'approche de l'âge de la retraite.

FIGURE 6 : ÂGE MEDIAN AU PREMIER ET DERNIER DECES D'UN PARENT OU D'UN GRAND-PARENT



3.2. Descendants

La descendance étant directement affectée par l'hypothèse de fécondité constante à partir de 2000, et ce d'autant plus que l'on s'éloigne d'Ego, les analyses ont été complétées par un scénario plus optimiste prévoyant une reprise de la fécondité atteignant 2,1 en 2100. Cette hypothèse n'a pas de prétention réaliste, elle ne cherche qu'à mettre en évidence l'influence de la fécondité sur le réseau de parenté descendant. Notons que la descendance au premier degré (enfants) n'est pas considérée ici, puisque celle-ci est automatiquement connue d'Ego.

Qu'il s'agisse des petits enfants ou des arrière-petits-enfants, on observe une réduction des différences entre la taille de la descendance, que la cohorte soit considérée dans son ensemble à la naissance, ou en début et fin de vie génésique (Figure 7 et Figure 8, page suivante). Entre 1850 et 1950, les progrès en matière de mortalité ont pratiquement assuré la survie pendant l'entièreté de la période féconde, ce qui conduit à annuler ces différences.

La descendance finale des générations du 20^{ème} siècle ne dépassant que rarement les 2,1 enfants par femme, il est normal que, de génération en génération, la descendance diminue progressivement. À terme, les générations nées depuis 1950 ne devraient pas connaître plus de

2 petits-enfants. Elles ne sont d'ailleurs pas assurées de connaître une descendance au second degré, le nombre moyen d'arrière-petits-enfants étant inférieur à l'unité.

L'effet d'une modification du scénario de fécondité se fait sentir très tôt, aux environs de la génération 1960 pour les petits-enfants, et de la génération 1940 pour les arrière-petits-enfants. On notera également que la reprise hypothétique de la fécondité a des effets plus prononcés sur la descendance au troisième degré qu'au second : le nombre d'arrière-petits-enfants connus par la génération 2000 est de 85% supérieur sous l'hypothèse de reprise, alors qu'il n'est que de 45% pour le nombre de petits enfants.

FIGURE 7. NOMBRE DE PETITS-ENFANTS CONNUS, SOUS LES HYPOTHESES DE FECONDITE CONSTANTE ET EN HAUSSE A PARTIR DE 2000

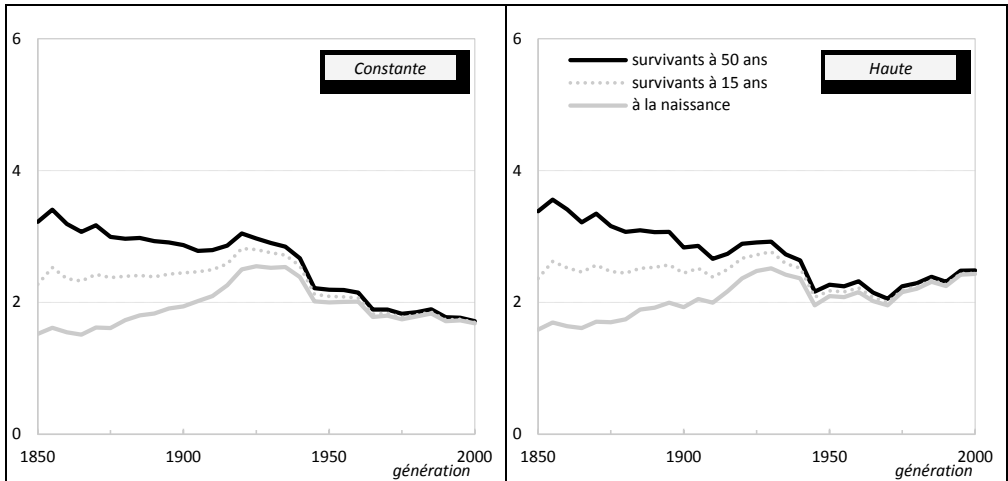
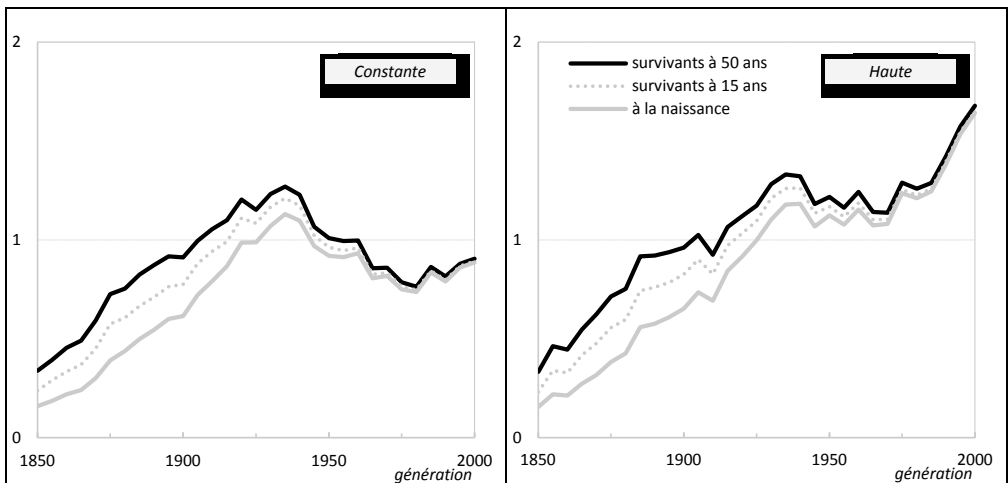


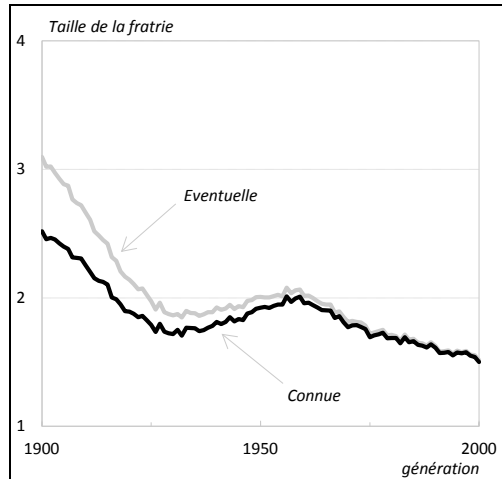
FIGURE 8 : NOMBRE D'ARRIERE-PETITS-ENFANTS CONNUS, SOUS LES HYPOTHESES DE FECONDITE CONSTANTE ET EN HAUSSE A PARTIR DE 2000



3.3. Fratrie

L'évolution du nombre de frères et sœurs d'Ego montre une tendance à la baisse, en parallèle de celle de la fécondité. En moyenne, un individu né en 1900 comptait 2,5 parents latéraux (Figure 9, page suivante). Ce nombre a ensuite diminué jusqu'à 1,8, pour finalement remonter avec les fratries des générations nées entre 1925 et 1960. Depuis, les cohortes les plus jeunes ne font qu'être entourées par des fratries de plus en plus réduites.

FIGURE 9 : TAILLE DE LA FRATRIE EVENTUELLE ET CONNUE, PAR GENERATION

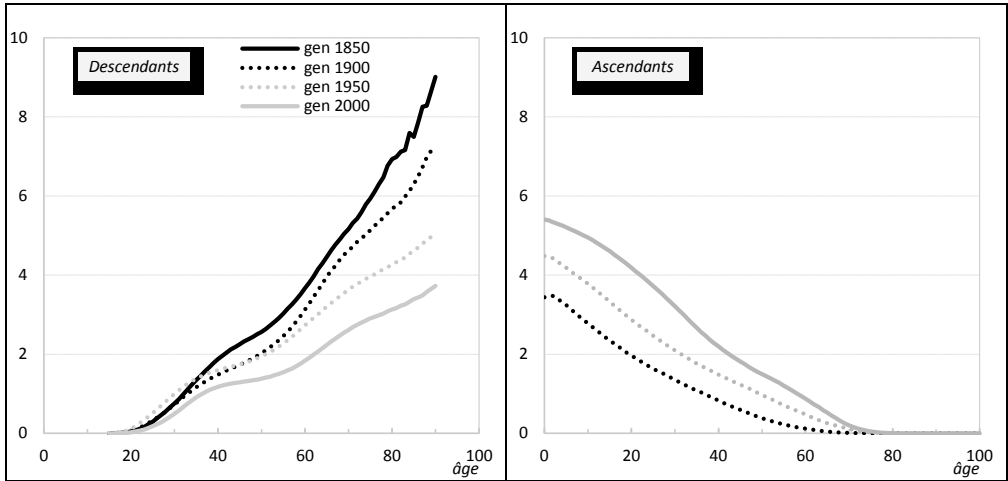


Si la baisse de la fécondité influence directement ce nombre, l'augmentation de l'espérance de vie modifie l'écart existant auparavant entre la taille de la fratrie éventuelle et connue. Contrairement aux générations récentes, celles de la première moitié du siècle n'ont pas connu une partie de leur fratrie, soit parce que ses membres plus âgés sont décédés avant la naissance d'Ego, soit parce que ce dernier est décédé avant la naissance de ses frères et sœurs. Une fécondité encore élevée et une mortalité infanto-juvénile importante ont entraîné ces situations où les membres d'un même degré de lignée ne coexistent pas. À l'inverse, les progrès de mortalité, et des fratries plus réduites, ont fait disparaître ces cas de figures.

3.4. Le réseau de parenté au cours de la biographie

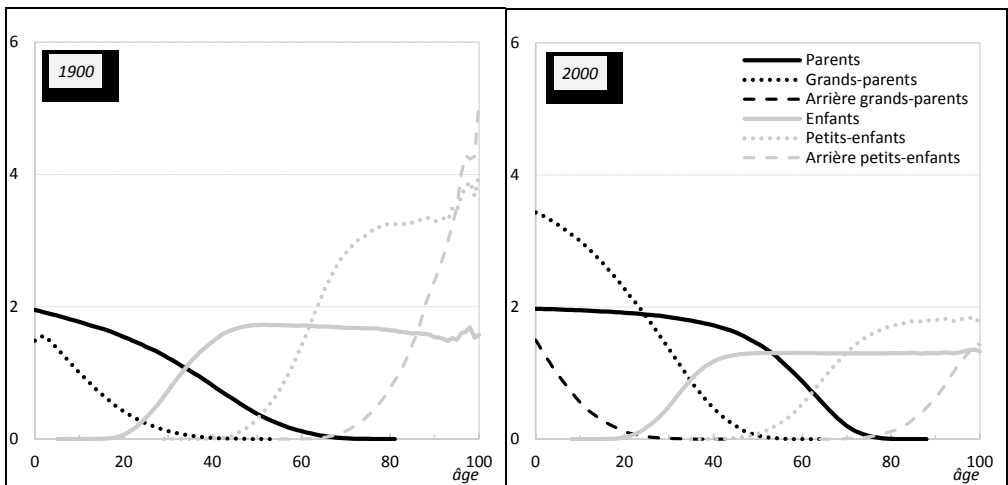
Mortalité et fécondité combinent leurs effets en modifiant la taille du réseau de parenté au cours de la biographie des générations. À la naissance, les générations 1900 et 2000 se distinguent par près de 2 ancêtres survivants (Figure 10). Le nombre d'ascendants diminue ensuite progressivement, à mesure que les degrés éloignés s'éteignent. Par rapport à la descendance, les différences sont plus marquées : on constate que les cohortes 1900 et 1950 ont un parcours assez similaire avant la cinquantaine, le nombre de descendants croissant ensuite rapidement pour la génération 1900. De 1850 à 2000, le nombre de descendants n'a fait que diminuer. En fin de vie, la génération 2000 ne sera entourée que par 4 descendants, enfants, petits-enfants, ou arrière-petits-enfants.

FIGURE 10 : TAILLE DU RESEAU DE PARENTE ASCENDANT ET DESCENDANT, POUR LES GENERATIONS 1900, 1950 ET 2000 (ET 1850 POUR LE RESEAU DESCENDANT)¹



En distinguant les différents degrés de parenté, il semblerait que la structure familiale au sein de laquelle évoluent les jeunes générations ne soit pas plus marquée par la coexistence entre ascendants et descendants (Figure 11). Seuls les premiers degrés de lignées (parents et enfants) coexistent réellement pendant une longue période avec Ego, les degrés plus éloignés ne se chevauchant pratiquement jamais.

FIGURE 11 : ÉVOLUTION DU RESEAU DE PARENTE AU COURS DE LA BIOGRAPHIE DES GENERATIONS 1900 ET 2000



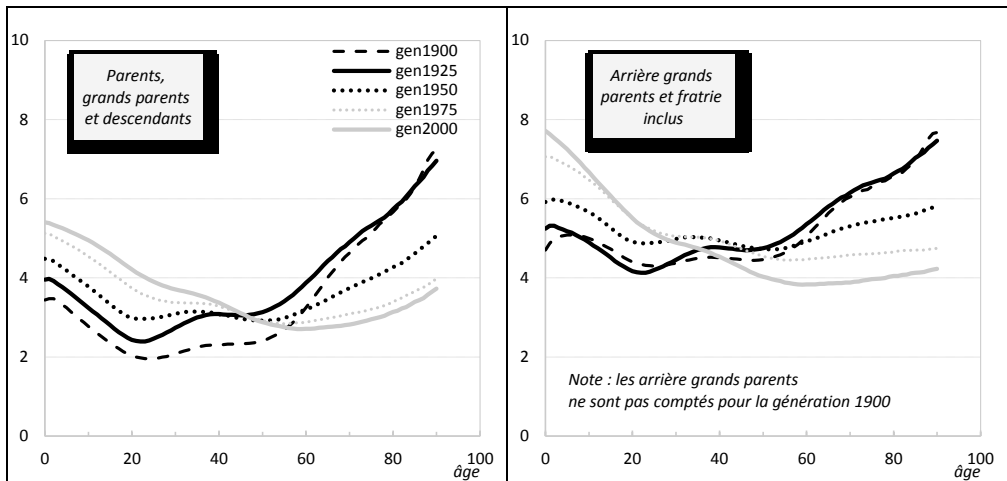
La taille totale du réseau de parenté s'est modifiée au fil des générations (Figure 12). Pour les plus jeunes, le nombre de parents coexistant est moins important en début de vie qu'il ne l'est aux âges avancés. À l'inverse, les jeunes générations ont l'occasion de grandir entourées

¹ Les estimations pour les dix dernières années de la biographie ne sont pas reprises ici, en raison d'effectifs trop faibles, et donc de variabilité aléatoire importante.

d'un grand nombre d'ascendants mais, une fois la cinquantaine atteinte, leur réseau de parenté sera considérablement restreint, et relativement constant.

L'introduction de la fratrie dans le calcul a pour effet d'augmenter ce total, mais ne modifie pas sensiblement l'évolution du réseau. On supposera cependant que c'est du réseau latéral que pourrait s'observer une remontée de la parenté aux âges avancés, par l'apport de neveux ou de nièces.

FIGURE 12 : ÉVOLUTION DU RESEAU DE PARENTE TOTAL (GENERATIONS 1925, 1950, 1975 ET 2000)



Conclusion

Ces quelques résultats, qui demandent à être approfondis, montrent les changements du réseau de parenté des générations nées depuis 1850, sous les effets combinés des progrès en matière d'espérance de vie, et la baisse tendancielle de la fécondité. S'ils reposent sur des hypothèses particulières, qui en limitent quelque peu la portée, ils informent cependant sur quelques tendances importantes.

Tout d'abord, la coexistence d'Ego avec ses ascendants a considérablement augmenté. Les générations sont accompagnées pendant une plus longue période par leurs parents, grands-parents, et dans une proportion plus faible, leurs arrière-grands-parents. Les progrès d'espérance de vie en sont la cause principale, mais ces évolutions semblent mise à mal depuis quelques décennies par la fécondité tardive.

Le réseau de parenté descendante suit quant à lui la tendance opposée. Sous l'effet de la baisse de la fécondité, la taille de ce réseau chute à mesure que l'on s'éloigne d'Ego. Une reprise de la fécondité de grande ampleur devrait avoir lieu pour inverser cette tendance.

Quant au réseau latéral, les générations récentes évoluent dans des fratries moins importantes, qu'auparavant, mais dont elles connaissent la totalité.

Sur l'ensemble de la biographie des générations considérées, la combinaison des ascendants et descendants s'est inversée. Alors que les générations plus anciennes connaissaient un réseau plus réduit dans les premières décennies de leur existence que dans les dernières, les plus jeunes voient leur réseau de parenté, plus important dans les 50 premières années, diminuer considérablement aux âges avancés.

La sensibilité de ces résultats mériterait d'être évaluée à l'aide de scénarios différents, afin de mettre en évidence la part de variation pouvant être attribuée distinctement à la

mortalité ou à la fécondité. De plus, il conviendrait de travailler certaines hypothèses, et de prendre en compte les ruptures d'unions et recomposition familiale. Cette communication n'assurant que les prémisses de travaux plus importants, des analyses plus ambitieuses se voudront approfondir l'étude des changements démographiques observés ou projetés sur les réseaux de parenté.

BIBLIOGRAPHIE

- CORESH J. & GOLDMAN N. (1988). The Effect of Variability in the Fertility Schedule on Numbers of Kin. *Mathematical Population Studies*, 1 (2), pp. 137-156.
- DEVOLDER D. (2003). Générations démographiques, générations familiales. *Papers de demografia* (221).
- DAGUET F. (2002). *Un siècle de fécondité française. Caractéristiques et évolution de la fécondité de 1901 à 1999*. Paris : Insee.
- DE VOS S. & PALLONI A. (1989). Formal Models and Methods for the Analysis of Kinship and Household Organization. *Population Index*, 55 (2), 174-198.
- FESTY P. (1979). *La fécondité des pays occidentaux de 1870 à 1970*. Paris : Ined.
- GOLDMAN N. (1986). Effects of Mortality Levels on Kinship. In *Consequences of Mortality Trends and Differentials*. Ney-York : United Nations, 79-87.
- GOODMAN L.A., KEYFITZ N. & PULLUM T.W. (1974). Family Formation and the Frequency of Various Kinship Relationships. *Theoretical Population Biology*, 1 (5), pp. 1-27.
- HÉRAN F. (1982). Cycle de vie et cycle des relations de parenté. In Ined (Ed.), *Les âges de la vie. Actes du 7^{ème} colloque national de démographie*. Paris : Ined.
- HUMAN FERTILITY DATABASE. Max Planck Institute for Demographic Research (Germany) and Vienna Institute of Demography (Austria). Available at www.humanfertility.org (data downloaded on 03/19/2010).
- HUMAN MORTALITY DATABASE. University of California, Berkeley (USA), and Max Planck Institute for Demographic Research (Germany). Available at www.mortality.org or www.humanmortality.de (data downloaded on 03/27/2010).
- LE BRAS H. (1973). Parents, grands-parents bisaïeux. *Population*, 28 (1), 9-38.
- LE BRAS H. (1982). L'évolution des liens de famille au cours de l'existence. Une comparaison entre la France actuelle et la France du XVIII^{ème} siècle. In Ined (Ed.), *Les âges de la vie. Actes du 7^{ème} colloque national de démographie*. Paris : Ined.
- LEE R. D. & CARTER L. R. (1992). Modeling and Forecasting U.S Mortality. *Journal of the American Statistical Association*, 87 (419), 659-671.
- MONNIER A. & PENNEC S. (2004). L'expérience de la mort : une approche démographique. In G. Caselli, J. Vallin & G. Wunsch (Eds.), *Démographie. Analyse et synthèse. Tome IV*. Paris : Ined.
- OFFICE FÉDÉRAL DE LA STATISTIQUE (1998). *Deux siècles d'histoire démographique suisse. Album graphique de la période 1860-2050*. Berne : OFS.
- PENNEC S. (1996). La place des familles à quatre générations en France. *Population*, 51 (1), 31-59.

- PIERRARD A. (2010). *Évolution du calendrier de l'expérience de la mort au sein de la famille. Démographie et société, Document de travail n° 1*, Louvain-la-Neuve : Centre de recherche en démographie et sociétés.
- PRESSAT R. (1995). *Éléments de démographie mathématique*. Paris : Aidelf.
- STATISTIQUES GÉNÉRALES DE LA FRANCE (1901). *Statistique annuelle du mouvement de la population pour les années 1899 et 1900*. Paris : Imprimerie nationale.