

RÉGIMES DÉMOGRAPHIQUES ET TERRITOIRE : les frontières en question

*Colloque international de La Rochelle
22 - 26 septembre 1998*



ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DÉMOGRAPHES DE LANGUE FRANÇAISE

AIDELF

Cœxistence des générations et régimes démographiques

Sophie PENNEC, Joëlle GAYMU, Christine THÉRÉ

Institut National d'Études Démographiques (INED), Paris, France

Aborder la retraite en étant à la fois enfant, parent et grand-parent est devenu courant dans nombre de pays occidentaux : une fécondité oscillant autour de 2 enfants par femme et une espérance de vie à la naissance de l'ordre de 80 ans en sont à l'origine. Nous nous intéresserons ici aux régimes démographiques dans leurs implications à l'échelon de la famille ou, plus précisément, de l'entourage familial individuel. La grande variété des régimes démographiques, au cours de l'histoire et aujourd'hui à travers le monde, est sans nul doute source d'un large éventail de configurations familiales. Comment la combinaison de niveaux de fécondité et de mortalité différents intervient-elle sur les probabilités d'être un des maillons d'une lignée familiale plus ou moins étendue (1, 2, 3, 4 voire 5 générations en ligne directe) ?

Dans un premier temps, nous dresserons un tableau général de la distribution de la taille des familles au cours du cycle de vie selon deux scénarios, l'un qui pourrait correspondre à la situation de nombreux pays d'Afrique (soit une descendance finale de 6 enfants par femme avec une espérance de vie de 50 ans), l'autre à celle de la plupart des pays de l'Europe de l'Ouest (descendance finale de 2 enfants et espérance de vie de 80 ans). Puis, on mesurera, à niveau de fécondité donné, l'incidence de l'allongement de la vie sur, par exemple, la survie des parents ou des grands-parents durant l'enfance et l'adolescence ou la probabilité à l'âge mûr d'être membre d'une famille de 4, voire 5 générations. Enfin, nous examinerons comment joue à son tour la fécondité sur l'environnement familial.

Méthode

Nous avons procédé par microsimulations. Pour chaque personne que l'on observe, on construit les différents maillons de son entourage familial à partir des données de fécondité et de mortalité. Ces maillons vont du trisaïeul à l'arrière-arrière-petit-enfant. Nous nous intéressons donc au seul réseau familial vertical. Pour qu'une personne appartienne à une famille de x générations, il suffit qu'il y ait au moins un représentant vivant de chaque génération.

Fondée sur des données individuelles, la microsimulation a l'avantage d'intégrer toute la dispersion des comportements.

Les sources utilisées ici, en ce qui concerne la fécondité, sont issues pour la France actuelle de « l'Enquête Famille » de 1990 et, pour les autres pays, des « Enquêtes Démographiques et Santé » (DHS). La fécondité est simulée à partir de la distribution du nombre d'enfants par femme, de l'âge à la première naissance et de l'intervalle intergénéral.

Quant à la mortalité, nous avons utilisé les tables types de Coale et Demeny, modèle ouest.

Dernières précisions : les régimes démographiques que l'on simule n'intègrent pas de migrations. De même, la nuptialité n'est pas une variable en tant que telle dans la construction du modèle. Cependant, l'écart d'âge entre les époux est pris en compte. C'est la naissance du premier enfant qui sert de point de départ pour introduire dans la lignée familiale de Ego les ascendants de son conjoint.

Les lignées familiales sont construites en population stable, cela veut dire que quelle que soit la génération (du trisaïeul à l'arrière-arrière-petit-enfant), les mêmes fonctions de mortalité et de fécondité sont appliquées. Les résultats présentés ici ne sont donc pas des situations réellement observées actuellement où au fil des générations les comportements démographiques évoluent. Une telle simplification a l'avantage de permettre de bien dissocier

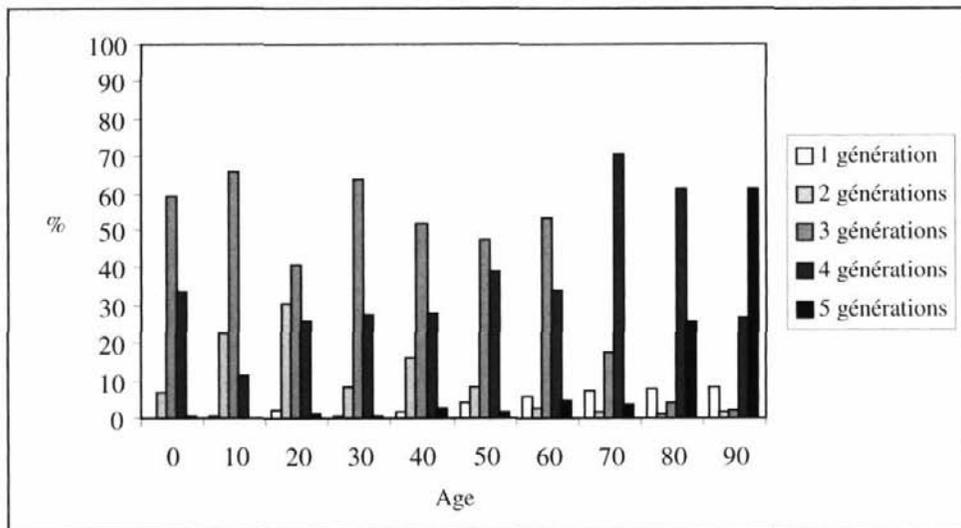
les effets des différents niveaux de fécondité et de mortalité qui caractérisent un régime démographique.

Régimes démographiques et distribution des types de familles

Regardons tout d'abord la distribution par type de famille au cours du cycle de vie avec une descendance de 6 enfants et une espérance de vie de 50 ans (graphique 1).

- 6 enfants sur 10 voient le jour dans une famille à 3 générations, un tiers dans une famille à 4 générations.
- A 10 ans, les familles à 2 générations ont quadruplées tandis que celles à 4 générations ont diminué de plus de la moitié, la famille à 3 générations prédominant toujours largement (70%).
- A 20 ans, la répartition des différentes configurations familiales devient plus équilibrée : 30 % de familles à 2 générations, 40% à 3 générations et 25% à 4 générations.
- Dans les 10 années qui suivent, la part des familles à 2 générations se réduit considérablement, au profit des familles à 3 générations qui redeviennent largement majoritaires. Jusqu'à la retraite, ces dernières vont ensuite progressivement perdre de l'importance alors que parallèlement les familles à 4 générations se feront de plus en plus nombreuses.
- A 70 ans, les familles à 4 générations sont le cas le fréquent, ensuite elles laissent place aux familles à 5 générations.

GRAPHIQUE 1 : DISTRIBUTION DES TYPES DE FAMILLE SELON L'ÂGE AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 6 ENFANTS PAR FEMME ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 50 ANS



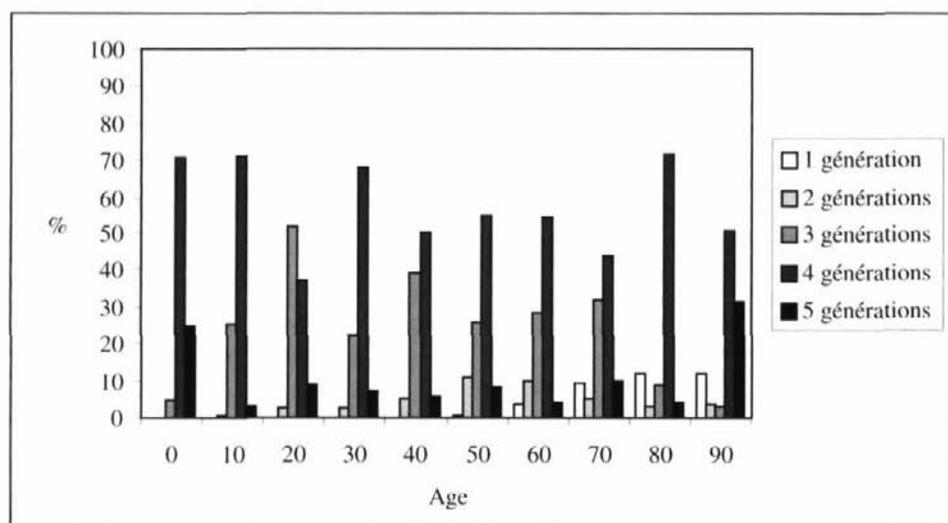
Avec une descendance finale de 2 enfants et une espérance de vie de 80 ans, soit la situation d'aujourd'hui dans le monde occidental, les configurations familiales au cours du cycle de vie changent du tout au tout (graphique 2).

- 70% des enfants naissent dans une famille à 4 générations, le quart dans une à 5 générations. Cette dernière situation devient très marginale ensuite jusqu'au seuil de la vieillesse.
- Progressivement, l'environnement familial se réduit, et à 20 ans, les familles à 3 générations sont les plus fréquentes (environ 55%).

- A 30 ans, on retrouve une situation très proche de celle que l'on observe à 10 ans, avec une très forte prédominance (70%) des familles à 4 générations.
- Après une régression dans les 10 années suivantes, la part des familles à 4 générations reste constante (autour de 50%) jusqu'à la retraite. Parallèlement, les familles de taille plus limitée, soit 3 générations et désormais 2 générations, se font plus nombreuses. Avec l'arrivée de la vieillesse et jusqu'aux grands âges, les familles très réduites ou à l'inverse très étendues prennent de plus en plus d'importance et à 90 ans, 20% des individus vivent seuls et 30% sont membres d'une famille à 5 générations.

L'articulation entre régime démographique et structures familiales est donc nette : du début de la vie jusqu'aux portes de la vieillesse, avec 2 enfants pour descendance finale et 80 ans pour espérance de vie, on appartient à des familles plus étendues qu'avec une descendance finale de 6 enfants et une espérance de vie de 50 ans. Ce n'est qu'à partir de 70 ans que la tendance se renverse : le réseau familial est plus large dans un régime démographique à plus forte fécondité et mortalité; la probabilité de se retrouver seul est plus faible.

GRAPHIQUE 2: DISTRIBUTION DES TYPES DE FAMILLE AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 2 ENFANTS ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 80 ANS



L'évolution de la composition des familles au cours du cycle de vie

Comme nous venons de le voir, la structure et la taille de la famille évoluent tout au long du cycle de vie. Elles sont déterminées par la succession des événements familiaux, tels que les naissances des descendants et les décès des ascendants. C'est ce que nous nous proposons d'examiner ici en prenant le cas d'un régime démographique avec une fécondité de 2 enfants par femme et une espérance de vie de 80 ans.

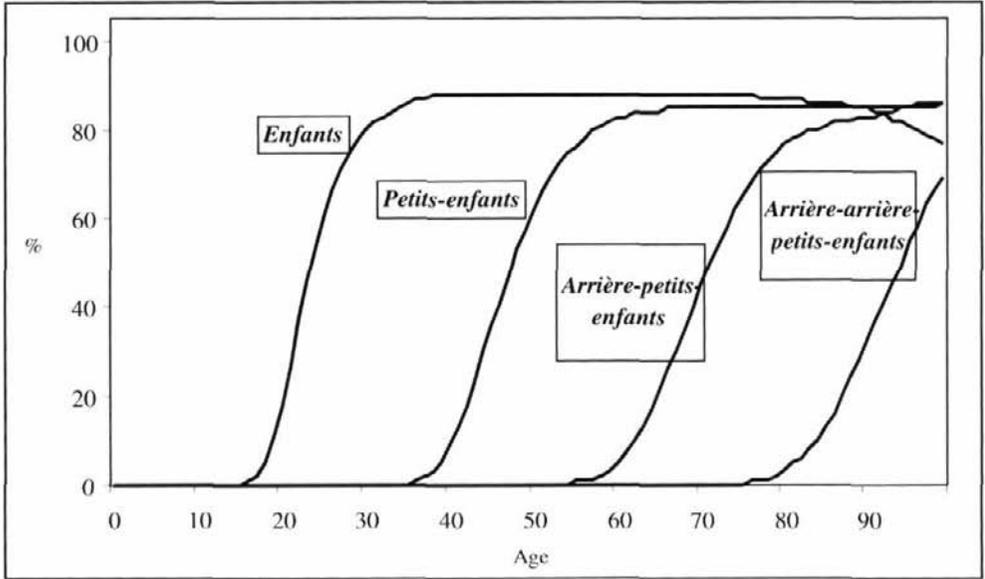
Intéressons-nous tout d'abord aux descendants (graphique 3). L'âge moyen de la mère à la première naissance est d'environ 24 ans : 90 % des femmes ont leur premier enfant avant 30 ans, autour de 12 % avant 20 ans, et autant ne seront jamais mères.

Plus d'une femme sur deux sont déjà grand-mère à 50 ans¹ et arrière-grand-mère à 70 ans. A 2% près, toutes les mères seront grand-mères et arrière-grand-mères.

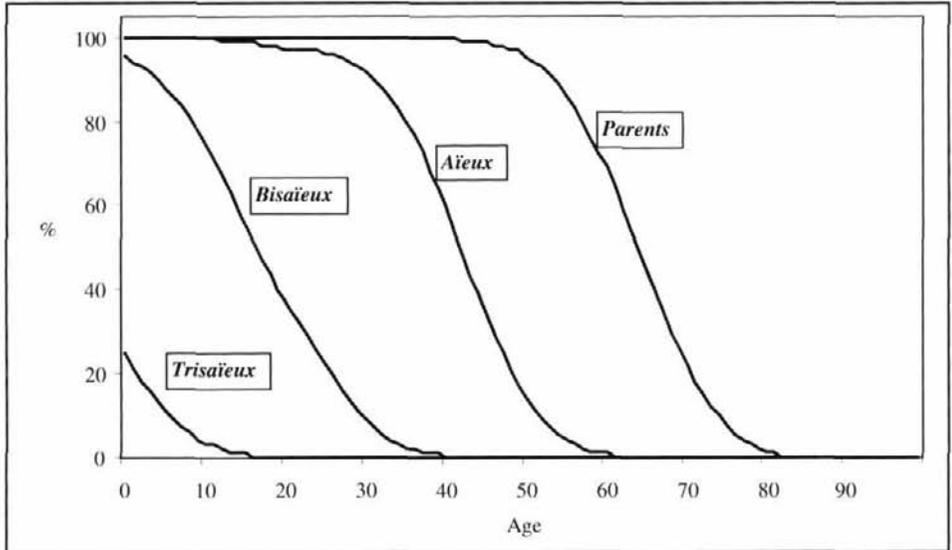
¹ Bien entendu si la femme a survécu jusqu'à cet âge.

A partir de 80 ans, certaines voient s'élargir le cercle familial aux arrière-arrière-petits-enfants, ce qui est le cas pour plus d'une sur deux à 95 ans.

GRAPHIQUE 3 : ÉVOLUTION DE LA PRÉSENCE DES DESCENDANTS AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 2 ENFANTS PAR FEMME ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 80 ANS



GRAPHIQUE 4 : ÉVOLUTION DE LA PRÉSENCE DES ASCENDANTS AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 2 ENFANTS PAR FEMME ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 80 ANS



Si l'on s'intéresse maintenant aux ascendants (graphique 4), on observe qu'à la naissance, environ 25 % des filles ont au moins l'un de leurs arrière-arrière-grands-parents (trisaïeux) et la quasi totalité d'entre elles l'un de leurs arrière-grands-parents (bisaïeux). A 15 ans, la moitié de

ces adolescentes n'ont plus d'arrière-grand-parent mais pratiquement toutes conservent au moins un grand-parent (aïeul). Vers 40 ans, à peine plus d'une sur deux est toujours dans ce cas et la génération des arrière grand parents a disparu. Vers 60 ans, c'est celle des grand-parents qui s'éteint, puis vers l'âge de 80 ans celle des parents.

Si l'on examine conjointement maintenant descendants et ascendants (tableaux 1 et 2) on voit, qu'aux jeunes âges, c'est bien évidemment la présence des ascendants qui détermine le nombre de générations de la famille : la quasi totalité des enfants ayant au moins un arrière-grand-parent, tous ou presque naissent dans une famille à 4 générations.

TABLEAU 1 : PRÉSENCE D'ASCENDANTS ET DE DESCENDANTS À DIVERS ÂGES AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 2 ENFANTS PAR FEMME ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 80 ANS

Présence de ...	Age									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Parent(s)	100	100	100	100	100	95	69	22	1	0
Grand-parent(s)	100	100	97	92	59	14	1	0	0	0
Arrière Grand Parent(s)	96	75	37	9	0	0	0	0	0	0
Arrière Arrière Grand Parent(s)	25	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Enfant(s)	0	0	18	80	88	88	88	88	87	85
Petit-enfant(s)	0	0	0	0	9	62	83	85	85	85
Arrière Petit-enfant(s)	0	0	0	0	0	0	5	45	77	83
Arrière Arrière Petit-enfant(s)	0	0	0	0	0	0	0	0	3	33

TABLEAU 2 : PROBABILITÉ D'APPARTENIR À UNE FAMILLE DE GÉNÉRATIONS À DIVERS ÂGES AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 2 ENFANTS PAR FEMME ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 80 ANS

nombre de générations	Age									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	-	-	-	0	0	1	4	9	12	12
2		0	2	2	5	11	10	5	3	3
3	4	25	52	22	39	26	29	32	9	3
4 et plus	96	75	46	76	56	62	57	54	76	82

A vingt ans, l'environnement familial se réduit (les familles de 3 générations deviennent les plus fréquentes, environ 55 %), parce que les ascendants commencent à disparaître alors que les descendants ne sont pas encore nés.

A trente ans, la plupart des femmes sont mères, ces naissances compensent la disparition des arrière-grands-parents et l'on retrouve une très forte prédominance des familles à 4 générations.

A 40 ans, les petits-enfants ne sont pas encore nés alors que dans un cas sur deux seulement, les grands-parents sont encore vivants, les familles à 4 générations sont donc nettement moins nombreuses (55%). La naissance des premiers et le décès des seconds se compensant, cette proportion reste stable jusqu'au seuil de la vieillesse. Progressivement apparaissent des familles à deux générations, composées des femmes n'ayant pas eu d'enfant et dont seuls les parents survivent. Suite au décès de ces derniers, avec l'avance en âge, les

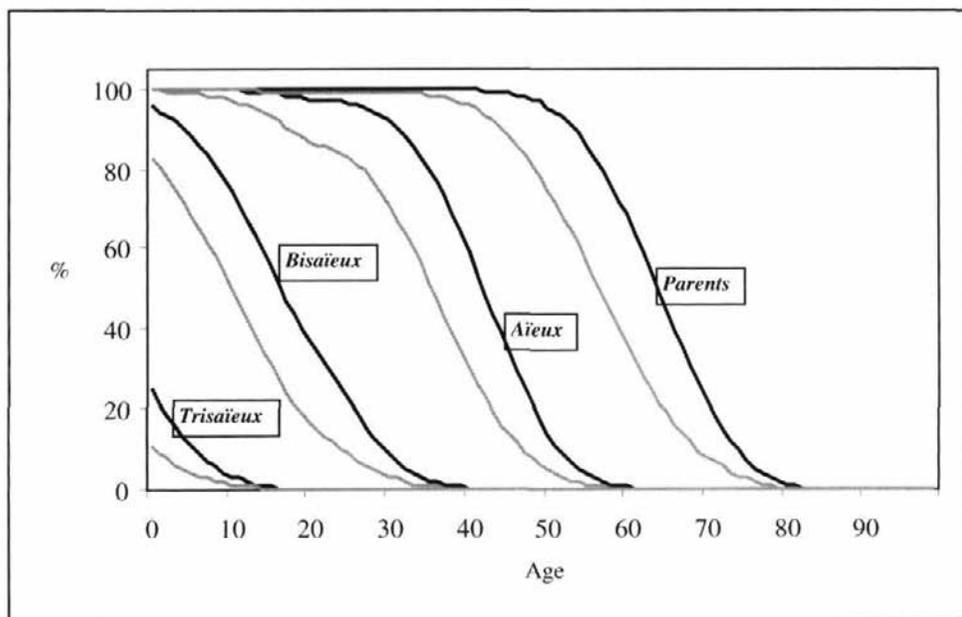
isolées se font plus nombreuses (12% à 90 ans). Avec la naissance des arrière-arrière-petits-enfants, à partir de 70 ans, les familles à 4 générations redeviennent prépondérantes (82% à 90 ans).

D'un régime à forte mortalité à un régime à faible mortalité

Venons-en à l'incidence de la mortalité sur l'environnement familial au cours du cycle de vie. Nous conservons 2 enfants comme descendance finale et nous faisons varier l'espérance de vie de 60 à 80 ans.

A chaque âge, avec la baisse de la mortalité la probabilité d'avoir un aïeul survivant augmente quel que soit le degré d'ascendance (graphique 5). Selon que l'espérance de vie à la naissance est de 60 ou de 80 ans, 31% ou 55% des adolescents de 15 ans ont au moins un arrière-grand-parent survivant, 36% ou 69% des personnes de 60 ans ont encore l'un de leur parent. Autre illustration, la moitié des individus n'auront plus ni père ni mère à respectivement 56 ou 64 ans. De même, à 10 ans ou à 16 ans, un enfant sur deux aura perdu l'ensemble de ses arrière-grand-parents.

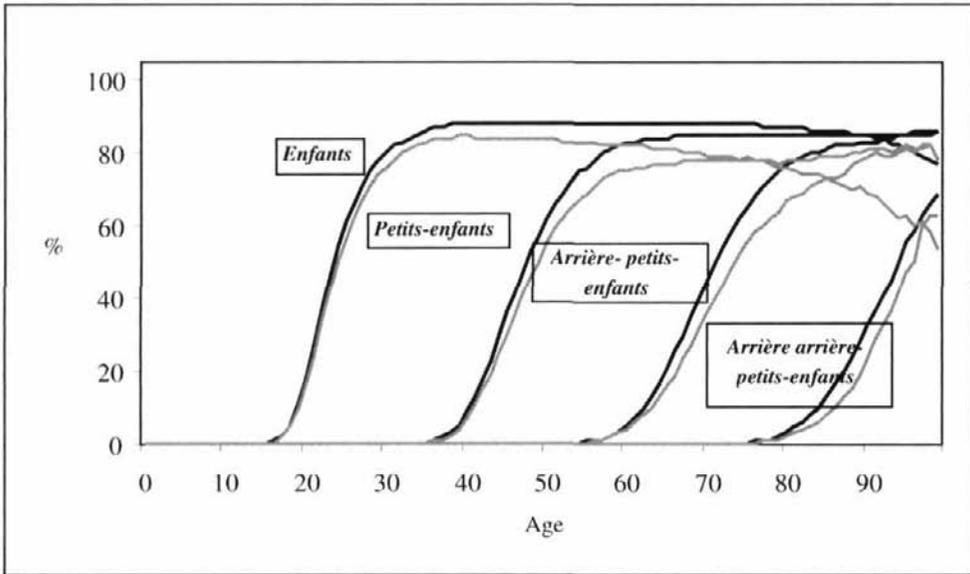
GRAPHIQUE 5 : PRÉSENCE DES ASCENDANTS SUIVANT DEUX SCÉNARIOS DE MORTALITÉ (ESPÉRANCE DE VIE DE 60 ANS EN GRISÉ ET DE 80 ANS EN NOIR)



Une mortalité plus faible intervient aussi dans la probabilité de voir survivre ses descendants (graphique 6). Cet effet est particulièrement net à l'échelon des enfants. Lorsque l'espérance de vie est de 80 ans, 88% des femmes ont été mères et elles bénéficient de la présence de leurs enfants tout au long de leur cycle de vie : à 95 ans, 81% d'entre elles ont toujours au moins un enfant survivant. Si avec une espérance de vie de 60 ans, la proportion de mères reste du même ordre de grandeur, dès 40 ans, un certain nombre d'entre elles ont perdu la totalité de leur descendance : seulement 63% des femmes ont encore un enfant à 95 ans. Une mortalité plus élevée joue de même à l'échelon des petits et arrière-petits-enfants et son effet devient cumulatif : non seulement les petits-enfants décèdent plus fréquemment, mais de plus ils sont moins nombreux à voir le jour, un certain nombre de mères potentielles décédant

prématurément (avant d'atteindre l'âge de la maternité). Toutefois, le graphique 6 ne montre pas de différences très accusées parce que les descendants n'ont pas encore atteint des âges de forte mortalité. De plus, n'oublions pas que, quel que soit le niveau de mortalité, les chances pour une femme d'être, par exemple, grand-mère restent fortes car si l'un de ses enfants est décédé avant l'âge de procréer, les autres pourront lui donner des petits-enfants.

GRAPHIQUE 6: PRÉSENCE DES DESCENDANTS SUIVANT DEUX SCÉNARIOS DE MORTALITÉ (ESPÉRANCE DE VIE DE 60 ANS EN GRISÉ ET DE 80 ANS EN NOIR)



TABEAU 3 : PROBABILITÉ D'APPARTENIR À UNE FAMILLE DE GÉNÉRATIONS À DIVERS ÂGES AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 2 ENFANTS PAR FEMME ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 60 ANS

nombre de générations	Age									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	-	0	0	0	1	4	11	16	18	16
2	0	3	12	8	13	19	12	7	6	4
3	17	48	60	35	57	35	49	39	16	13
4 et plus	83	49	28	57	29	42	28	38	60	67

Compte tenu de la survie plus fréquente des ascendants et des descendants, nulle surprise de constater qu'un régime de plus faible mortalité augmente la probabilité d'appartenir à une famille plus étendue (tableaux 2 et 3). Ainsi, à 10 ans, par exemple, selon que l'espérance de vie est de 60 ans ou de 80 ans, les $\frac{3}{4}$ des enfants ou seulement 1 sur 2 vivront dans une famille à 4 générations ou plus. Les structures familiales aux grand âges présentent moins de contrastes : ainsi à 80 ans, plus des $\frac{3}{4}$ et 60% respectivement seront dans ce cas. En effet, à cette étape du cycle de vie, la taille de la famille est déterminée par la présence ou non de descendants alors qu'aux jeunes âges, c'est la survie des ascendants qui intervient. Or, non seulement la mortalité des premiers est beaucoup plus faible que celle des seconds, mais de plus la descendance d'un individu peut être très nombreuse, alors que l'étendue de son ascendance est définie par nature.

D'un régime démographique à forte fécondité à un régime démographique à faible fécondité

Une faible mortalité accroît donc, à chaque âge la probabilité d'appartenir à une famille plus étendue, la fécondité joue-t-elle dans le même sens ? C'est ce que nous nous proposons d'examiner maintenant en prenant 60 ans comme espérance de vie et en faisant varier la descendance finale de 2 à 4 enfants par femme.

Selon le niveau de fécondité, on observe une différence sensible dans la répartition par âge et par nombre de générations qui coexistent (tableaux 3 et 4). Durant la jeunesse, avec une descendance finale de 4 enfants par femme, les familles à 4 générations et plus sont nettement moins nombreuses. A la naissance, 59% des enfants naissent dans ce type de famille contre 83% dans le cas d'une descendance finale de 2 enfants, et respectivement 39% et 17% des autres enfants voient le jour dans une famille à 3 générations. Dans tous les cas, quasiment aucun nouveau-né n'appartient à une famille plus réduite. Ainsi, la présence des ascendants est-elle moins fréquente avec une descendance finale plus élevée (graphique 7) : les enfants venant au monde en moyenne plus tardivement, leurs parents, aïeux, bis-aïeux et trisaïeux sont de ce fait plus âgés en moyenne et donc plus susceptibles d'avoir disparu. Cette incidence de l'âge moyen à la maternité plus élevée sur la moindre probabilité d'appartenir à une famille à 4 générations et plus est sensible jusqu'à 30 ans.

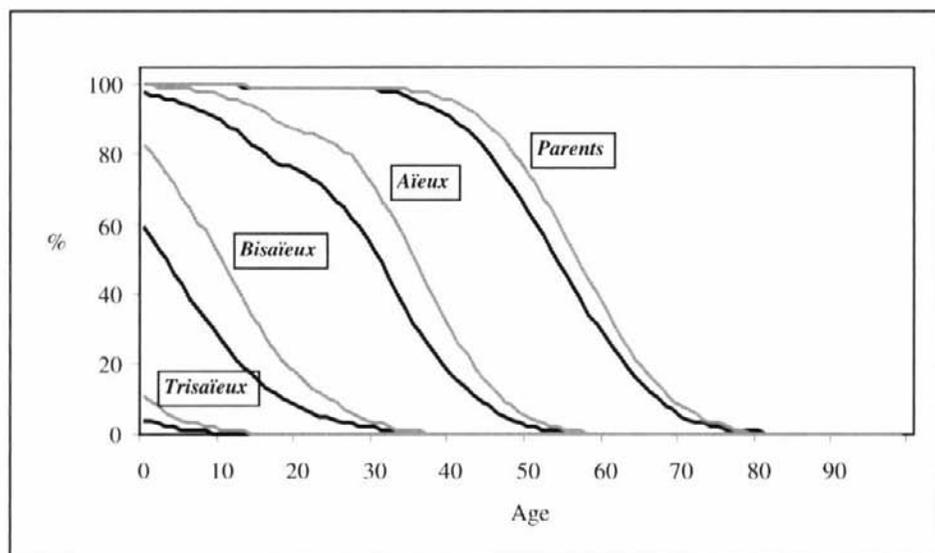
TABLEAU 4 : PROBABILITÉ D'APPARTENIR À UNE FAMILLE DE ... GÉNÉRATIONS À DIVERS ÂGES AVEC UNE FÉCONDITÉ DE 4 ENFANTS PAR FEMME ET UNE ESPÉRANCE DE VIE DE 60 ANS

nombre de générations	Age									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
1	-	0	1	0	1	4	8	10	11	11
2	2	10	20	6	13	13	4	2	2	2
3	39	64	47	48	53	36	50	24	7	4
4 et plus	59	26	32	46	33	47	38	64	80	83

La distribution que l'on observe à 10 ans avec la descendance finale de 4 enfants par femme (à savoir 10% vivant dans une famille à 2 générations, 64% dans une famille de 3 et 26% dans une famille de 4 générations et plus) se retrouve à 20 ans pour la descendance finale de 2 (respectivement 12%, 60% et 28%). Cela résulte de la disparition plus rapide dans la première situation des arrière-grands-parents et éventuellement des grands-parents. Mais, à 20 ans, lorsque les femmes ont mis au monde en moyenne 4 enfants, la proportion de familles à 4 générations est un peu plus importante (32% contre 28% avec la descendance de 2) : la plus grande précocité des premières naissances avec une fécondité plus forte en est l'explication. D'un autre côté, le nombre de familles à 2 générations a doublé entre 10 et 20 ans et il est supérieur à celui relevé au même âge avec la descendance plus réduite. A 30 ans, et cela pour la dernière fois, les familles à 4 générations sont plus fréquentes avec une descendance finale de 2 (57% contre 46%) : quelle que soit la descendance finale, la génération des enfants est née et c'est encore la présence ou non de grands-parents qui fait la différence.

A 40 ans et à 50 ans, les répartitions par taille de famille sont sensiblement les mêmes pour les deux descendances finales étudiées, il y a une même augmentation des familles à 4 générations au détriment des familles à 3 générations.

GRAPHIQUE 7 : PRÉSENCE DES ASCENDANTS SUIVANT DEUX SCÉNARIOS DE FÉCONDITÉ (2 EN GRISÉ ET 4 ENFANTS PAR FEMME EN NOIR)



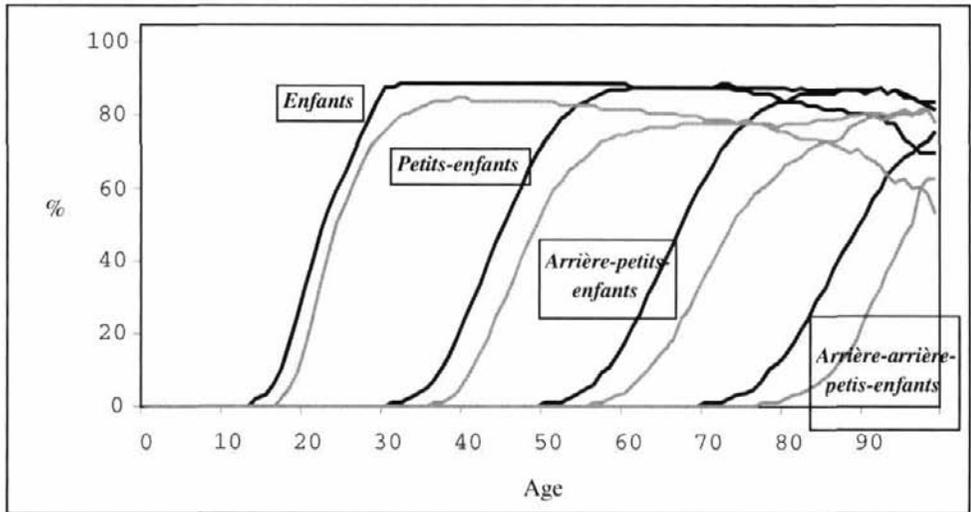
Ensuite, avec l'avancée en âge, deux effets apparaissent :

- Le premier est un isolement plus fort lorsque la descendance est réduite : par exemple, à 80 ans, 18% des personnes sont seules avec une descendance de 2 enfants, elles sont 11% lorsque la descendance finale est double.
- Le second effet est la plus grande fréquence des familles à 4 générations et plus avec la descendance la plus élevée : à 70 ans, 64% des personnes appartiennent à une famille à 4 générations contre 38% ; à 80 ans, 80% contre 60%.

Ces deux phénomènes sont le reflet de la présence ou non de descendants (graphique 8). Avec la descendance finale de 4 enfants, la proportion de femmes n'en ayant aucun est de 3 points plus basse qu'avec la descendance de 2 enfants (8,8% contre 11,9%). La proportion de mères qui ne sont pas grands-mères est aussi moins importante (0,6% contre 2%). Enfin, ayant eu en moyenne plus d'enfants, elles ont moins de chances de les voir tous disparaître avant elles, et donc de se retrouver isolées.

L'âge à la première naissance plus bas dans le cas de la fécondité la plus forte entraîne une succession des générations plus rapide et de ce fait une probabilité plus grande de trouver 4 générations réunies durant la vieillesse.

GRAPHIQUE 8 : PRÉSENCE DES DESCENDANTS SUIVANT DEUX SCÉNARIOS DE FÉCONDITÉ (2 ENFANTS EN GRISÉ ET 4 ENFANTS PAR FEMME EN NOIR)



Synthèse

Si à tous les âges, une faible mortalité accroît les chances d'appartenir à une famille étendue, la fécondité ne joue dans le même sens que durant la jeunesse. Durant la retraite, à l'inverse, une faible fécondité augmente les risques d'isolement et réduit la taille de l'environnement familial.

C'est à ces deux extrêmes de la vie que les contrastes sont les plus marqués d'un régime démographique à un autre ; les situations observées au milieu du cycle de vie sont plus homogènes quels que soient les niveaux de mortalité et de fécondité (graphique 9).

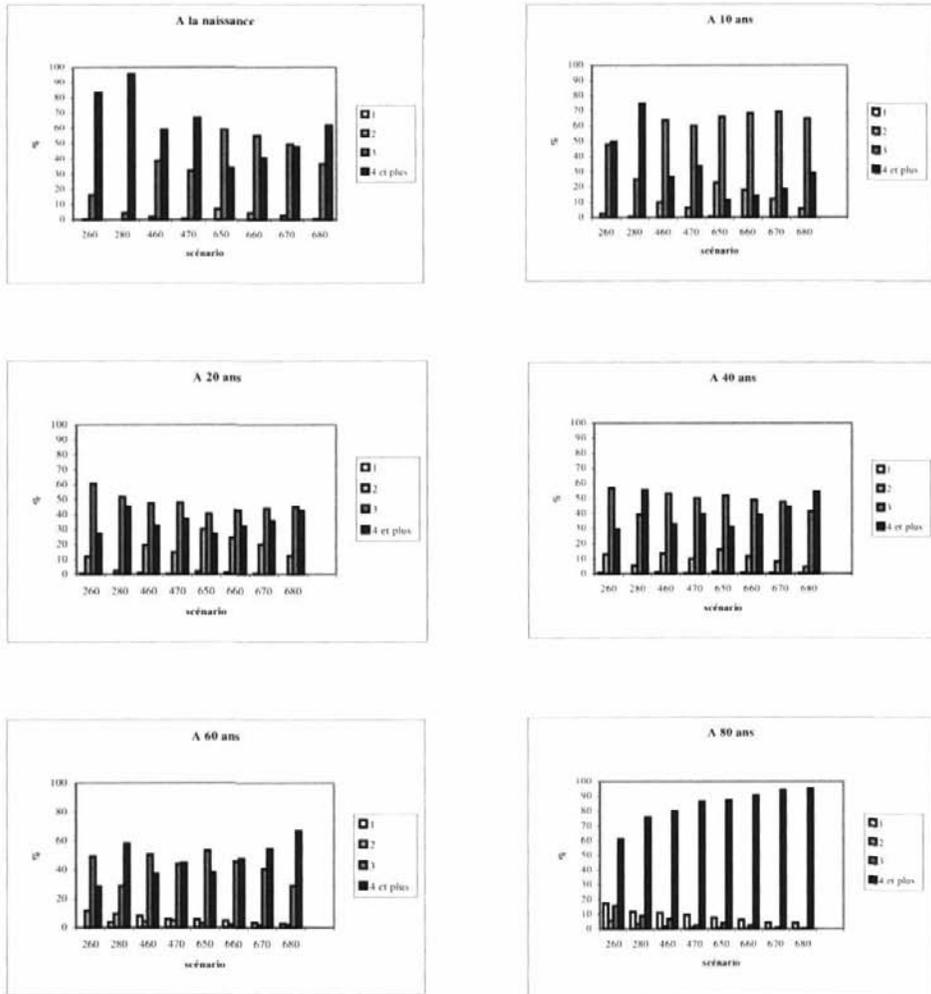
Dans l'éventail des régimes démographiques pris en compte, durant l'enfance et la jeunesse c'est celui observé aujourd'hui dans la plupart des pays occidentaux (scénario 280) qui favorise le plus les lignées familiales étendues : fécondité et mortalité cumulant leurs effets dans ce sens. Durant la retraite c'est l'inverse, c'est dans cette zone géographique de faible fécondité que les situations d'isolement démographique sont les plus fréquentes et les familles à 4 générations les plus rares : l'effet de la faible fécondité est alors prépondérant. Cependant, avec l'allongement de la vie (scénario 260 comparé à 280), cet effet s'atténue et l'isolement diminue.

Le régime démographique qui prévaut aujourd'hui dans la plupart des pays africains (scénario 650) se situe à l'exact opposé : environnement familial le plus restreint durant l'enfance et le plus large durant la vieillesse. Une descendance de 4 enfants par femme associée à une espérance de vie d'environ 60 ans (scénario 460), soit une combinaison proche de celle du Maghreb actuel présente une configuration familiale intermédiaire : durant la jeunesse, environnement familial plus étendu que dans un régime démographique à forte fécondité et mortalité (scénario 650), et durant la retraite, moins d'isolement que dans un régime de faible fécondité et mortalité (scénario 280).

Selon que l'on naît dans tel ou tel régime démographique, la probabilité d'être l'un des maillons d'une longue lignée familiale, varie donc considérablement tant durant la jeunesse que durant la vieillesse. Mais n'oublions pas qu'à cette dernière étape de la vie, une autre inégalité existe et non des moindres : certes, avec une espérance de vie de 50 ans et une fécondité de 6 enfants par femme, les chances d'être à la tête d'une famille à 4 générations sont

plus fortes que lorsque la vie moyenne est de 80 ans et les femmes ont mis au monde en moyenne 2 enfants. Mais, dans le premier cas, à peine plus d'une femme sur 10 atteindra l'âge de 80 ans contre près de 6 sur 10 dans le second !

GRAPHIQUE 9 : COMPARAISON DE DIVERS SCÉNARIOS



BIBLIOGRAPHIE

- DELBES Christiane, GAYMU Joëlle, (1993), « Les familles à quatre générations », *Informations Sociales*, n° 30.
- LE BRAS Hervé, (1973), « Parents, grands-parents, bisaieux », *Population*, n° 1.
- ORCUTT Guy, (1960), « Simulation of economic systems », *American Economic Review*, n° 50, pp. 893-907.
- PENNEC Sophie, (1996), « La place des familles de quatre générations », *Population*, n°1, pp. 31-60.