

# MORBIDITÉ, MORTALITÉ : problèmes de mesure, facteurs d'évolution, essai de prospective.

*Colloque international de Sinaia (2-6 septembre 1996)*



ASSOCIATION INTERNATIONALE DES DÉMOGRAPHES DE LANGUE FRANÇAISE

**AIDELF**

# Prévoir le nombre de centenaires en Belgique à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle

Dany CHAMBRE et Michel POULAIN

GÉDAP - Université Catholique de Louvain-la-Neuve, Belgique

## Introduction

Naguère, devenir centenaire était un événement si rare que ceux qui dépassaient cet âge fétiche de 100 années faisaient l'objet d'une attention toute particulière, proche de la dévotion. De nos jours, le nombre de centenaires augmente sensiblement et fêter un nouveau centenaire n'est plus un fait exceptionnel. Au 1<sup>er</sup> janvier 1996, on comptait en Belgique 72 centenaires par millions d'habitants. L'événement tend à se banaliser et nous n'en voulons pour preuve que cette petite commune belge où les édiles locaux ont récemment fait honneur à deux néo-centenaires simultanément. Les faits divers de nos quotidiens ne laissent d'ailleurs se passer une semaine sans relater l'émergence d'un néo-centenaire dans la région au même titre que les photos familiales regroupant quatre ou cinq générations successives sont de plus en plus fréquentes.

Survivre plus d'un siècle est en voie de devenir un phénomène qui n'est plus exceptionnel et, par voie de conséquence, le nombre de centenaires dans nos populations s'accroît de façon significative. Conséquence directe du recul de la mortalité et concrétisation du vieillissement accéléré de la population, l'augmentation du nombre de centenaires n'est certes pas alarmante en soi car leurs conditions d'existence apparaissent comme étant satisfaisantes (Allard et al, 1993). Jeter un coup d'œil prospectif sur l'évolution du nombre de centenaires parmi la population belge peut, pour certains, relever de l'anecdote, mais cette démarche scientifique doit être perçue comme étant susceptible d'éclairer sous un angle particulier le vieillissement futur de nos populations.

Ce faisant, nous serons particulièrement attentif à deux points : la fiabilité des informations démographiques relatives aux centenaires et le problème lié à la présence de petits effectifs. Enfin, pour ce qui est des sources disponibles, nous utiliserons à la fois les statistiques officielles publiées et une base de données relative aux centenaires belges.

Se lancer dans des études prospectives sur la mortalité est un exercice périlleux. Sur la base des tables de mortalité, quel que soit le succès de la méthode utilisée, on procède souvent à l'application pure et simple du modèle choisi aux données disponibles. On extrapole la tendance passée, observée à partir de séries temporelles de taux de mortalité, en supposant que la validité de la prévision peut être garantie par la capacité de la méthode à capter les tendances passées et les éventuels changements, tout en ignorant les déterminants de la mortalité à chaque âge et pour chaque cohorte.

On sait que les analyses longitudinales sont les plus adaptées au développement d'hypothèses explicatives. Or, une étude menée à grande échelle (Kannisto, 1994) indique certes l'existence d'une diminution récente et généralisée de la mortalité chez les plus de 80 ans, mais on y trouve des variations géographiques considérables qui touchent tant l'époque marquant le début de ce phénomène que sa rapidité d'évolution. A défaut d'expliquer clairement les tenants et les aboutissants de l'amélioration récente de la survie des grands vieillards, il est difficile d'émettre des hypothèses prospectives sans les assortir de grandes réserves.

Dans le cadre de cette contribution, nous proposerons et comparerons 3 méthodes permettant d'estimer le nombre de centenaires qui vivront en Belgique à l'horizon 2010. Les deux premières se basent sur les données officielles publiées par l'Institut National de Statistique (registre de population et tables de mortalité), tandis que la troisième est développée à partir de la base de données relatives à l'ensemble des centenaires belges depuis 1970 et élaborée par Dany Chambre.

### L'évolution du nombre de centenaires en Belgique depuis 1890 et son extrapolation à l'horizon 2010

Le tableau 1 présente l'évolution du nombre de personnes âgées de 100 ans et plus à l'occasion des différents recensements de la population qui ont eu lieu de 1890 à 1981 et, ultérieurement, sur la base du Registre National

TABLEAU 1. L'ÉVOLUTION DU NOMBRE DE PERSONNES ÂGÉES DE 100 ANS ET PLUS EN BELGIQUE DE 1890 À 1994.

<i>Dates (*)</i>	<i>Hommes</i>	<i>Femmes</i>	<i>Total</i>
<b><i>Recensements</i></b>			
1890	2	5	7
1900	3	5	8
1910	5	11	16
1920	3	14	17
1930	7	16	23
1947	4	13	17
1961	22	51	73
1970	54	139	193
1981	54	186	240
<b><i>Registre de population</i></b>			
1988	99	409	508
1989	109	437	546
1990	107	438	545
1991	96	431	527
1992	100	448	548
1993	107	467	574
1994	108	525	633

Source : Institut National de Statistique (données fournies au 31 décembre de chaque année à l'exception du recensement de 1981 qui date du 1er mars).

Les chiffres parlent suffisamment de par eux-mêmes : l'existence de centenaires est resté un phénomène exceptionnel jusqu'à la fin de la Seconde Guerre mondiale. Leur nombre s'accroît de façon significative à partir de 1961 : la centaine de centenaires est dépassée pendant les années '60 tandis que le seuil des 500 est franchi pendant les années '80. De façon prospective, l'extrapolation de cette tendance est faite en supposant que l'évolution est de type exponentiel. En prenant comme base de projection les données des années 1947 à 1994, on peut estimer que le nombre de centenaires en 2010, plus précisément au 31 décembre 2009, sera de 1766 femmes et 349 hommes. Cette méthode est largement insatisfaisante puisqu'elle ne prend pas en compte l'importance variable des générations actuelles ni l'évolution future des niveaux de mortalité. Cette méthode fait

uniquement l'hypothèse que le rythme de croissance à caractère exponentiel restera soutenu jusqu'en 2010.

### Le recours aux tables de mortalité

Afin de prévoir au mieux le nombre futur de centenaires, on se propose de scinder la démarche en deux phases complémentaires. Tout d'abord, il convient de déterminer le nombre de néo-centenaires qui vont venir gonfler le rang des centenaires dans les années à venir. Ensuite, il importera d'analyser la survie de ces néo-centenaires à partir de l'âge initial de 100 ans.

Afin d'estimer le nombre de néo-centenaires attendus au cours des années 1995 à 2009, on projette les effectifs de population des différentes générations nées entre 1895 et 1909 dénombrés au 1er janvier 1995 sur la base de la plus récente table de mortalité (INS, *Table de mortalité pour l'ensemble de la population 1991-1993*). Toutefois, comme le prouvent les travaux de Kannisto (1994), on a de bonnes raisons de croire que le risque de survie entre l'âge atteint par ces générations au 1er janvier 1995 et l'âge de 100 ans va augmenter, ces prévisions devront être revues à la hausse comme le détaille le tableau 2 où l'hypothèse suivante a été retenue. En comparant les différentes tables de mortalité disponibles en Belgique, on trouve une amélioration annuelle de l'ordre de 0,7% chez les hommes et 1,1% chez les femmes et ce entre les années 1968-1972, d'une part, et 1988-1993, d'autre part. Les calculs présentés au tableau 2 démontrent qu'en prenant en compte l'effectif des générations actuelles et en considérant une amélioration constante de la survie des grands vieillards de 85 à 100 ans, le nombre de néo-centenaires ira en s'accroissant de 70% d'ici 2010.

TABLEAU 2. PRÉVISIONS DU NOMBRE DE NÉO-CENTENAIRES POUR LES ANNÉES 1995 À 2009 CALCULÉ À PARTIR DES EFFECTIFS DES GÉNÉRATIONS CORRESPONDANTES AU 1ER JANVIER 1995 ET DES PROBABILITÉS DE SURVIE JUSQU'À L'ÂGE DE 100 ANS ISSUES DE LA TABLE DE MORTALITÉ 1991 - 1993

Génération et année du centième anniversaire	HOMMES				FEMMES			
	Effectif initial au 1.1.95	Proba. de survie actuelle	Proba. de survie prévue	Nbre attendu de néo- centenaires	Effectif initial au 1.1.95	Proba. de survie actuelle	Proba. de survie prévue	Nbre attendu de néo- centenaires
1895-1995	65	0,8100	0,8128	53	443	0,7766	0,7809	346
1896-1996	152	0,5388	0,5426	82	666	0,5207	0,5264	351
1897-1997	228	0,3576	0,3614	82	951	0,3626	0,3686	351
1898-1998	350	0,2356	0,2389	84	1430	0,2572	0,2629	376
1899-1999	557	0,1608	0,1636	91	2135	0,1863	0,1914	409
1900-2000	740	0,1144	0,1168	86	3090	0,1383	0,1429	441
1901-2001	1169	0,0843	0,0864	101	4523	0,1058	0,1099	497
1902-2002	1544	0,0628	0,0646	100	5866	0,0827	0,0863	506
1903-2003	2187	0,0472	0,0487	106	7451	0,0662	0,0695	518
1904-2004	2925	0,0314	0,0325	95	9811	0,0495	0,0522	512
1905-2005	3739	0,0227	0,0236	88	11782	0,0390	0,0414	487
1906-2006	4832	0,0186	0,0194	94	14167	0,0338	0,0360	510
1907-2007	6139	0,0155	0,0162	99	17148	0,0298	0,0319	548
1908-2008	7345	0,0131	0,0137	101	19816	0,0266	0,0286	568
1909-2009	8968	0,0112	0,0118	106	21888	0,0241	0,0261	571

Vu le faible nombre de décès parmi les centenaires (à peine plus de 200 annuellement), les taux de mortalité correspondants calculés dans les tables les plus récentes pèchent par manque de fiabilité et ne permettent en outre aucune comparaison temporelle. Par conséquent, cette méthode ne permet pas d'estimer le nombre de centenaires en Belgique à l'horizon 2010.

### Le niveau de mortalité des centenaires

Les niveaux de mortalité relatifs aux centenaires sont mal connus. Pour ce qui est de la population belge, ce n'est pas tant le fait d'un manque de fiabilité des données, mais plutôt le problème lié à la petitesse des effectifs concernés et à la variabilité stochastique des taux calculés. Ainsi la table de mortalité masculine établie sur la base des décès des années 1991 à 1993 se base-t-elle sur quelques 200 décès annuels au-delà de 100 ans. Pour pallier ces problèmes, il convient de se rapporter à des données plus nombreuses qui couvrent, par conséquent, un plus grand nombre d'années d'observation. La base de données sur les centenaires belges élaborée par Dany Chambre apporte un certain confort statistique puisqu'elle a permis de considérer, dans le cadre de cette étude, 4589 centenaires belges des générations 1870 à 1895. Elle reprend systématiquement toutes les personnes ayant fêté leur 100e anniversaire depuis 1970, alors qu'elles résidaient en Belgique et suit ces personnes jusqu'à leur décès, pour autant qu'il ait lieu en Belgique. Les informations relatives au décès ou à la survie manquent uniquement pour 17 centenaires. Cette base de données est enrichie annuellement à partir des données en provenance du Registre National, tout en incluant un ensemble d'informations d'origines diverses tels que le lieu de naissance, le lieu de résidence à 100 ans ainsi que des copies des actes d'état-civil, photos et autres coupures de presse relatives à chacun d'entre eux. En agissant de la sorte, la fiabilité de la base de données est améliorée à chaque apport d'information, ce qui lui permet d'éviter tout risque d'identifier un faux centenaire sur la base d'une erreur touchant la date de naissance ou de décès de l'intéressé. Au même titre que les erreurs d'âge au recensement, ce type d'erreur est fréquent dans ce genre d'étude et il en est fait état dans les travaux de plusieurs auteurs (Tatcher 1992, Robine 1995). Signalons par ailleurs tout l'intérêt d'une telle base de données puisqu'elle permet d'approcher en outre le contexte socio-économique et familial des centenaires et de prendre en compte des données généalogiques. Tous ces éléments sont susceptibles d'être pris en compte pour tenter d'expliquer la longévité exceptionnelle par d'autres facteurs que le simple hasard des choses.

Ces données ont permis le calcul des différents taux et indices permettant de caractériser la mortalité selon le sexe et l'âge après 100 ans et plus spécifiquement les quotients de mortalité par sexe et par dixième d'année (figures 1a et 1b) ainsi que l'espérance de vie estimée en nombre de jours encore à vivre en moyenne selon le sexe et l'âge atteint (figure 2). Dans ce dernier cas, il est possible d'utiliser les données individuelles et d'entreprendre les calculs jour par jour.

Ces figures laissent apparaître un risque de mourir qui augmente de façon quasi linéaire aussi bien pour les hommes que pour les femmes. Le niveau à 100 ans est supérieur pour les hommes mais la croissance étant moins forte, on retrouve des risques assez voisins à partir de 105 ans. Ceci se vérifie en comparant l'espérance de vie des deux sexes : à 100 ans, les femmes ont, en moyenne, 100 jours de plus à vivre comparées aux hommes, tandis qu'à 105 ans, ces espérances sont semblables et s'élèvent à 450 jours.

FIGURE 1A : QUOTIENTS DE MORTALITÉ OBSERVÉS ET AJUSTÉS POUR LES HOMMES  
(GÉNÉRATIONS 1870-1889)

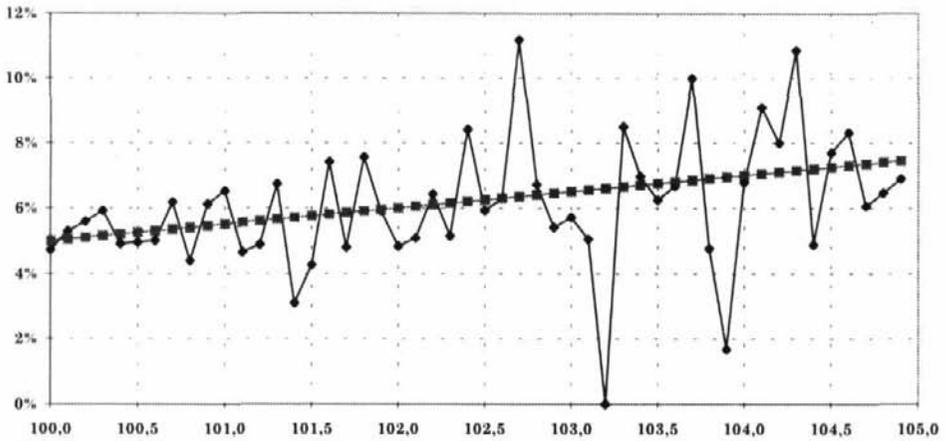


FIGURE 1B : QUOTIENTS DE MORTALITÉ OBSERVÉS ET AJUSTÉS POUR LES FEMMES  
(GÉNÉRATIONS 1870-1889)

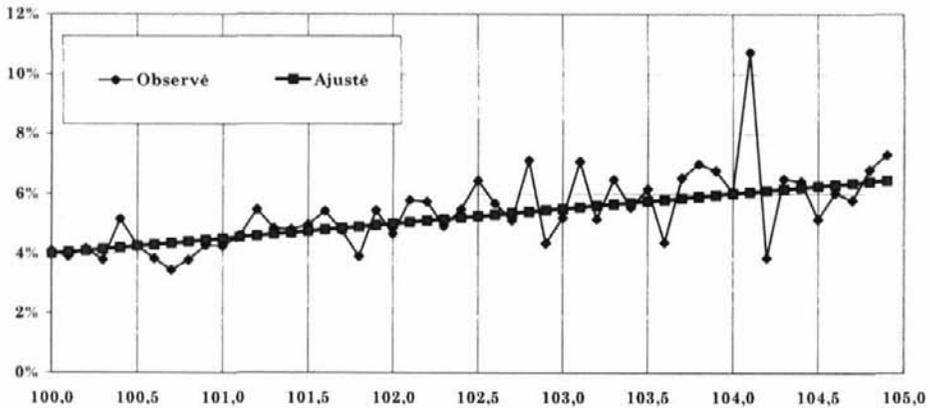
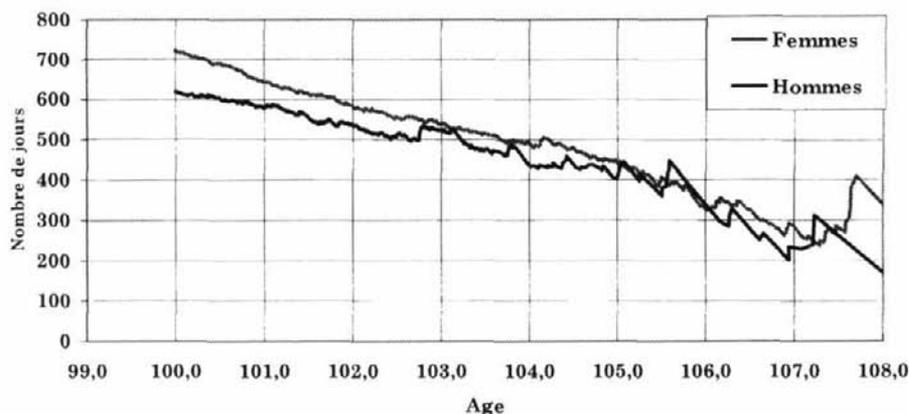


FIGURE 2 : ESPÉRANCE DE VIE DES CENTENAIRES CALCULÉE AU JOUR PRÈS SUR LA BASE DES DONNÉES INDIVIDUELLES (GÉNÉRATION 1870-1889)



### Prévoir la survie des centenaires

Sur la base de ces données, on peut calculer la probabilité de survivre, selon le sexe, pendant l'année du 100e anniversaire (pour autant que l'on ait fêté celui-ci, ce qui fait que cette probabilité de survie porte, en moyenne, sur une demi-année), pendant l'année du 101e anniversaire et ainsi de suite. Il ne s'agit pas de probabilités de survie entre âges exacts, mais au cours d'une année de calendrier afin de pouvoir déterminer au 1er janvier de chaque année le nombre de centenaires survivants. Le tableau 3 compare les niveaux de probabilité de survie annuelle et ce, de façon séparée pour 5 groupes de générations de néo-centenaires.

TABLEAU 3. COMPARAISON DES PROBABILITÉS DE SURVIE AU-DELÀ DE 100 ANS, SELON LE SEXE (BELGIQUE, GÉNÉRATIONS 1870-1889).

Probabilités de survivre	1870	1875	1880	1889	1890	TOTAL
<b>HOMMES</b>	<b>1874</b>	<b>1879</b>	<b>1884</b>	<b>1885</b>	<b>1894</b>	<b>1870-1994</b>
de 100 ans à la fin de l'année	0,76	0,87	0,75	0,84	0,76	0,7948
au cours de l'année du 101e anniversaire	0,55	0,54	0,51	0,56	0,61	0,5640
idem 102e anniversaire	0,51	0,65	0,48	0,57	0,53*	0,5481
idem 103e anniversaire	0,46	0,56	0,48	0,54	0,56*	0,5285
idem 104e anniversaire	0,75	0,61	0,53	0,37	0,40*	0,4947
<b>Probabilités de survivre</b>	<b>1870</b>	<b>1875</b>	<b>1880</b>	<b>1889</b>	<b>1890</b>	<b>TOTAL</b>
<b>FEMMES</b>	<b>1874</b>	<b>1879</b>	<b>1884</b>	<b>1885</b>	<b>1894</b>	<b>1870-1994</b>
de 100 ans à la fin de l'année	0,81	0,83	0,82	0,84	0,80	0,8240
au cours de l'année du 101e anniversaire	0,60	0,59	0,65	0,65	0,62	0,6285
idem 102e anniversaire	0,57	0,55	0,57	0,62	0,63*	0,6041
idem 103e anniversaire	0,42	0,52	0,63	0,58	0,57*	0,5668
idem 104e anniversaire	0,47	0,51	0,52	0,53	0,42*	0,5035
idem 105e anniversaire	0,36	0,50	0,50	0,54		
idem 106e anniversaire	0,40	0,43	0,37	0,41		

(\*) probabilités estimées après extrapolation

En extrapolant ces valeurs pour les années suivantes au cours desquelles les intéressés sont susceptibles de fêter leur 105e, 106e et 107e anniversaires (soient respectivement des probabilités de 0,463, 0,438 et 0,410 pour les hommes comme pour les femmes), on pourra estimer le nombre de centenaires prévisible au 1er janvier des années 1996 à 2010 en considérant que le niveau de mortalité tel qu'il vient d'être décrit reste stable à l'avenir (tableau 4). Si, en outre, comme on a de fortes raisons de le croire bien que cela n'apparaissent pas au tableau 3 pour les données belges, le risque de mortalité après 100 ans se réduira également à l'avenir, le nombre de centenaires survivants sera plus élevé encore. Les données rassemblées par Kannisto (1994) mettent en évidence une telle amélioration et nous proposons au tableau 5, à titre d'exemple, une estimation du nombre de femmes centenaires à l'horizon 2010 en introduisant une réduction annuelle de 0,5% pour chacun des risques de mourir présentés au tableau 4.

TABLEAU 4. PRÉVISION DU NOMBRE DE FEMMES CENTENAIRES AU 1ER JANVIER DE CHAQUE ANNÉE JUSQU'EN 2010 À PARTIR DU NOMBRE DE NÉO-CENTENAIRES (TABLEAU 2) ET DES PROBABILITÉS DE SURVIE (TABLEAU 3).

FEMMES		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
	Néo Cent.															
1888		3	1													
1889		4	2	1												
1890		7	3	1												
1891		19	9	4	2	1										
1892		53	27	12	5	2	1									
1893		77	44	22	10	4	2	1								
1894		150	90	51	26	12	5	2	1							
1895	346	285	179	108	61	31	14	6	3	1						
1896	351		289	182	110	62	31	15	6	3	1					
1897	351			289	182	110	62	31	15	6	3	1				
1898	376				310	195	118	67	34	16	7	3	1			
1899	409					337	212	128	73	37	17	7	3	1		
1900	441						363	228	138	78	39	18	8	3	1	
1901	497							410	257	155	88	44	21	9	4	2
1902	506								417	262	158	90	45	21	9	4
1903	518									427	268	162	92	46	21	9
1904	512										422	265	160	91	46	21
1905	487											401	252	152	86	43
1906	510												420	264	160	90
1907	548													452	284	171
1908	568														468	294
1909	571															471
<b>Total</b>		<b>598</b>	<b>644</b>	<b>670</b>	<b>706</b>	<b>754</b>	<b>812</b>	<b>888</b>	<b>944</b>	<b>985</b>	<b>1003</b>	<b>991</b>	<b>1002</b>	<b>1039</b>	<b>1079</b>	<b>1105</b>

TABLEAU 5. PRÉVISION DU NOMBRE DE FEMMES CENTENAIRES AU 1ER JANVIER DE CHAQUE ANNÉE JUSQU'EN 2010 EN CONSIDÉRANT DES PROBABILITÉS DE SURVIE REVUES À LA HAUSSE SELON LES OBSERVATIONS DE KANNISTO (1994) (0,5 % PAR ANNÉE).

FEMMES		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Néo Cent.																
1888		3	1													
1889		4	2													
1890		7	3	1												
1891		19	9	4	2	1										
1892		53	27	13	6	2	1									
1893		78	44	23	10	5	2	1								
1894		150	91	52	27	12	5	2	1							
1895	346	285	180	110	63	33	15	7	3	1						
1896	351		290	184	112	65	34	16	7	3	1					
1897	351			290	185	113	66	34	16	7	3	1				
1989	376				311	198	122	71	37	17	8	3	1			
1899	409					339	217	134	78	41	19	8	3	1		
1900	441						366	235	145	85	45	21	9	4	2	1
1901	497							413	265	165	97	52	24	10	4	2
1902	506								421	271	169	100	53	25	11	4
1903	518									431	279	175	103	55	26	11
1904	512										426	278	176	105	53	25
1905	487											406	264	166	99	54
1906	510												426	278	176	105
1907	548													458	300	190
1908	568														475	312
1909	571															478
Total		599	647	677	716	768	828	913	973	1021	1047	1044	1059	1102	1146	1182

### Conclusions

Les conclusions qu'il convient de tirer sont à la fois d'ordre méthodologique et d'ordre prospectif.

En ce qui concerne la méthode utilisée, nous voudrions mettre l'accent sur l'intérêt qu'il y a de recourir à deux types de sources complémentaires : les données statistiques publiées, d'une part, une base de données individuelles et détaillées sur les centenaires, d'autre part. Le recours simultané à ces deux types de source renforce la fiabilité des données analysées et assure un certain confort statistique face à l'aléa inévitable dû aux petits effectifs de centenaires.

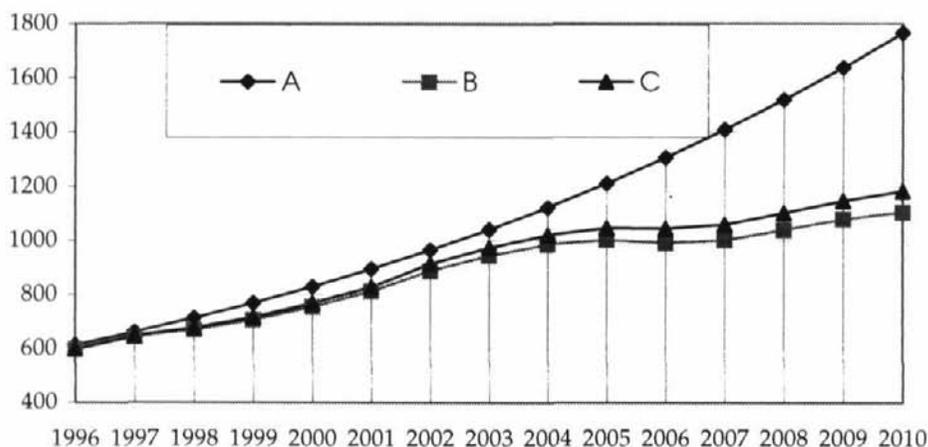
Sans vouloir soutenir l'idée qu'une nouvelle vie commence à partir du 100e anniversaire, il nous a paru utile d'introduire le concept de néo-centenaires au même titre

que celui de nouveau-nés. L'analyse peut alors déterminer, tout d'abord, le nombre de ces néo-centenaires avant de s'attacher à décrire leur survie.

Enfin, du point de vue prospectif, les prévisions faites laissent apparaître une croissance soutenue du nombre de centenaires. Cette croissance ne devrait toutefois pas suivre la tendance exponentielle amorcée pendant les années 1947 à 1994, tendance qui prévoyait 349 hommes centenaires et 1766 femmes centenaires au 31 décembre 2009. En fait, la diminution de la taille initiale des différentes générations, diminution due à un recul de la natalité au début du siècle, conduira à une stagnation de néo-centenaires dès la génération 1901. Ainsi la croissance du nombre de centenaires belges devrait se ralentir dès le milieu de la première décennie du 21ème siècle pour atteindre un chiffre de 190 hommes centenaires et 1182 femmes centenaires au 31 décembre 2009. La figure 3 compare ces différentes évolutions dans le cas de femmes centenaires.

FIGURE 3. ESTIMATION DU NOMBRE FUTUR DE FEMMES CENTENAIRES EN BELGIQUE JUSQU'EN 2010 SELON 3 MÉTHODES:

- A: extrapolation exponentielle (tableau 1),  
 B: estimation à partir des néo-centenaires (tableau 2) à mortalité constante (tableau 4),  
 C: estimation à partir des néo-centenaires (tableau 2) à mortalité variable (amélioration annuelle des probabilités de survie de 0,5 %) (tableau 5).



## BIBLIOGRAPHIE

- ALLARD Michel, VALLIN Jacques, ANDRIEUX Jean-Michel et ROBINE Jean-Marie, 1993, *In search of the secret of centenarians. A french demographic and medical survey about centenarians*, Sendai City IUSSP Seminar, June 1993.
- KANNISTO Väinö, 1994, *Development of Oldest-Old Mortality, 1950-1990 : Evidence from 28 Developed Countries*, Odense University Press, 108p.
- KANNISTO Väinö, LAURITSEN Jens, THATCHER A. Roger, VAUPEL James W., 1994, *Reductions in Mortality at Advanced Ages : Several Decades of Evidence from 27 countries*, *Population and Development Review*, 20, n°4, december 1994, pp. 793-810.
- ROBINE Jean-Marie et ALLARD Michel, 1995, *Validation of the exceptional longevity case of a 120 years old woman*, *Facts and Research and Gerontology*, pp. 363-367.
- THATCHER A. Roger, 1992, *Trends in Numbers and Mortality at High Ages in England and Wales*, *Population Studies*, 46, pp. 411-426.