Zeitschrift: Mitteilungen / Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

= Bulletin / Association des Actuaires Suisses = Bulletin / Association of

Swiss Actuaries

Herausgeber: Vereinigung Schweizerischer Versicherungsmathematiker

Band: - (1982)

Heft: 2

Artikel: Limite dans l'évolution de la mortalité de la population suisse

Autor: Haldy, Marc

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-966986

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 04.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

B. Wissenschaftliche Mitteilungen

MARC HALDY, Pully

Limite dans l'évolution de la mortalité de la population suisse

Introduction

Dans son volume 56, fascicule 1, le Bulletin de l'AAS a publié un mémoire qui était le fruit d'une collaboration que j'avais eue avec M. *Eric Taillens*; l'intitulé était «Limites dans l'évolution de la mortalité» [1]. On peut le résumer comme il suit:

Les taux de mortalité par âge et par sexe, q_x et q_y , diminuaient assez régulièrement depuis le siècle passé. Aux âges de 20 à 50 ans, cette décroissance était si rapide qu'elle ne pouvait plus continuer longtemps au même rythme, car la courbe d'évolution du taux, à peu près linéaire, plongeait vers zéro entre les années 1965 et 1985.

Constatant l'impossibilité de trouver une formule mathématique de confiance pour donner l'évolution de la mortalité dans l'avenir, nous avions porté notre attention sur les taux de mortalité par cause publiés par l'OFS [3] et négligé toutes les causes décroissantes, ainsi que celles qui, stables, ne revêtaient guère d'importance. Finalement, nous n'avions retenu que les décès imputables

- a) aux maladies de l'appareil circulatoire,
- b) à la sénilité,
- c) au cancer,
- d) aux morts violentes.

Additionnant les taux de la mortalité due à ces causes (selon SM 39/44 et SF 39/44), nous avions obtenu notre variante I pour la limite de la baisse de la mortalité. Puis, admettant que les progrès de la médecine permettraient un jour la guérison du cancer, nous avions construit notre variante II basée sur les causes a), b) et d). Négligeant ainsi 14 des groupes de causes des statistiques officielles, nous étions persuadés que les taux de mortalité ne descendraient jamais plus bas.

Nous avions alors calculé les nombres de commutation correspondant à nos deux variantes, au taux d'intérêt de $2\frac{1}{2}$ %. Ces tables parurent en 1957 dans la Revue d'économie politique et de statistique [2] avec une étude portant, entre autres, sur l'évolution de l'espérance complète de vie et sur celle de l'âge probable.

Au moyen de ces nombres de commutation, il a été possible de calculer les primes pures de diverses combinaisons d'assurance et de les comparer aux primes selon SM 39/44 à $2\frac{1}{2}$ %. Les résultats font l'objet de graphiques parus en 1956 [1].

Après un quart de siècle, il convient de jeter un coup d'œil critique sur ces travaux, à la lumière des observations faites depuis lors

Ma stupéfaction a été grande lorsque j'ai constaté que, d'après la table SM 1968/73 (population générale), la mortalité des hommes âgés de 25 à 29 ans était tombée au-dessous des taux limites des deux variantes 1939/44. Pour le reste les taux de la variante II restent inférieurs à ceux de la population suisse, tandis que c'est le contraire pour la variante I des femmes aux âges de 55 à 86 ans.

Mes travaux antérieurs étant mis en défaut, il faut renoncer à utiliser leurs conclusions (ce sont surtout les maladies du système circulatoire qui sont devenues moins meurtrières).

Cela m'a amené à recalculer les deux variantes selon le même procédé, mais sur la base des statistiques 1968/73, puis à comparer les nouveaux résultats aux taux de la mortalité générale qui sont publiés par l'OMS [4] et ont été partiellement reproduite par la CSR dans sa publication «Sigma» [5]. J'ai été ainsi engagé à éliminer la variante I et à constater qu'aux Etats-Unis d'Amérique l'espérance de vie des femmes âgées de 80 ans et davantage dépassait celle de ma nouvelle variante II (base 1968/73). Dès lors, il fallait chercher quels amendements devraient être apportés à cette dernière.

Variante III

En recherchant dans quels pays le taux de mortalité pour une cause déterminée, à un âge x, est le plus faible et en l'adoptant, j'ai construit une table de mortalité-limite pour l'ensemble des causes. Un premier essai a dû être abandonné parce que, dans certains pays, trop de décès (parfois plus de 30%) sont attribués aux causes indéterminées, ceci au détriment d'autres causes qui sont ainsi annulées ou ridiculement réduites. Un second essai ne prenant en considération que les pays dont la population est d'au moins un million d'habitants et où les «symptômes et autres états morbides mal définis» ne représentent pas plus du dixième des cas de décès, a conduit à des taux plus crédibles que j'ai dénommés «taux minimums par sélection».

Enfin, le fait que les taux de la mortalité générale aux Etats-Unis d'Amérique sont très faibles aux âges élevés a conduit à l'idée qu'aucun taux-limite ne devait dépasser 60% du taux correspondant SM ou SF 1968/73.

Disposant ainsi de trois taux pour chaque âge et chaque sexe, soit:

- le taux de la variante II 1968/73,
- le «taux minimum par sélection»,
- 60% du taux SM ou SF 1968/73.

J'ai adopté le plus petit des trois et ai désigné la table obtenue sous le nom de «variante III». Après l'âge de 100 ans, j'ai fait un raccordement graphique avec $q_{109} = 1$.

Le cheminement qui m'a amené à cette table-limite, ainsi que de nombreux renseignements concernant la mortalité de la population dans le monde, ont été donnés dans une publication récente [6].

J'ai encore passé en revue les tables-limites d'autres auteurs [8]. Cet examen a révélé qu'en général elles étaient dépassées, en certains secteurs d'âges, dans quelques pays qui ne pouvaient être ignorés. Il faut toutefois faire une exception pour l'œuvre de M. S. Hishinuma [12]. Celui-ci a construit une première variante (Hyp. a) en reprenant, pour chaque âge et chaque sexe, le taux le plus bas que l'on trouve pour un pays dans l'annuaire démographique 1974 de l'ONU, puis il a obtenu une seconde variante (Hyp. b) en opérant diverses réductions sur les taux de mortalité d'une table japonaise datant de 1975. Enfin, il a choisi pour chaque âge le taux le plus bas de ces deux variantes (Hyp. c); les espérances de vie auxquelles il a abouti sont un peu inférieures à celles de ma variante III, seule considérée ci-après.

Utilité d'une table-limite de la mortalité générale de la population. Nombre de commutation

Les tables de la mortalité générale jouent un très grand rôle dans les études démographiques et d'économie nationale, en particulier dans les domaines du travail et de la sécurité sociale (calcul des primes, évaluation de la situation financière). Elles sont aussi adoptées comme bases de calcul des primes d'assurances au décès dans divers pays, tandis que l'actuaire se voit obligé de recourir à des tables de sélection pour les assurances de rentes viagères individuelles facultatives, ainsi que dans le secteur des caisses de pensions lorsque le personnel assuré est sélectionné par la profession (enseignants, etc.) [7].

Dans les assurances au décès, la baisse de la mortalité se traduit par des bénéfices et l'on ne peut que s'en réjouir. Par contre, nombreux sont les actuaires qui ont été confrontés avec de grandes difficultés résultant de la nécessité de renforcer périodiquement les réserves des assurances de rentes en capitalisation. On change volontiers les bases du bilan technique tous les dix ans, à la lumière des expériences. Il arrive alors d'aboutir à une augmentation de 10% du montant des réserves mathématiques d'une caisse de pensions par le seul fait de cette modification des tables d'estimation (pour les rentes en cours, le phénomène est beaucoup moins marqué).

Il est donc très important de pouvoir mesurer l'évolution encore possible. Dans ce but, l'actuaire se sert de «tables des nombres de commutation».

L'un de mes collaborateurs, M. Claude Richard, a bien voulu s'intéresser à cette question. L'Ecole des HEC de l'Université de Lausanne (professeur Chuard, M. Ruegg assistant) lui a fourni une aide matérielle en confectionnant de telles tables au moyen des taux de mortalité de ma variante III aux taux d'intérêt de 3% et de 4%. Un extrait de ces dernières fait l'objet des annexes n° 3 (hommes) et n° 4 (femmes). M. *Richard* en a calculé diverses applications.

Quelques conséquences d'une baisse hypothétique de la mortalité jusq'au niveau de la variante III

Etat stationnaire, structure de la population

Comparant avec l'état stationnaire de la population selon SM/SF 1968/73, on constate que les tranches d'âges 0–19 ans et 20 à 65 ans diminuent un peu d'importance, tandis qu'aux âges de 65 ans et plus la proportion passe de 14 à 20% chez les hommes, de 18 à 23% chez les femmes. Le rapport démographique

hommes de 20 à 64 ans vieillards de 65 ans et plus

devient 2,73 au lieu de 4,18.

Ainsi, à très longue échéance, la répartition de la charge des rentes de vieillesse des hommes sur la population masculine de 20 à 64 ans pourrait augmenter de 53% relativement au rapport démographique 1968/73; or celui-ci est encore assez loin d'être effectivement atteint!

Quelques exemples

Voici quelques taux de majoration des primes pures des assurances de rentes, par rapport aux primes SM/SF 1968/73.

Age	Rente viagère différé Prime unique		e Prime annuelle		Rente viagère immédiate Prime unique		Rente temporaire Prime unique	
	H F		Н	I F		F	Н	F
	S = 65	S = 62	S = 65	S = 62			S = 65	S = 62
	%	%	%	%	%	%	%	%
0	50,2	27,7	45,9	25,1	4,87	3,78	2,96	2,06
20	46,8	25,5	44,0	24,2	5,67	4,34	1,94	1,06
40	45,0	24,5	40,9	22,4	11,02	8,53	2,85	1,72
60	34,8	18,4	32,0	18,1	23,36	16,04	2,07	0,25
80					36,63	31,69		

Remarques finales

J'ai limité la présente publication aux aspects les plus intéressants pour l'actuaire, car je pense devoir livrer une courte notice à la Revue suisse d'économie politique et de statistique. Il s'agira de rectifier le mémoire [2] qu'elle a publié en 1957. Ce sera l'occasion de donner quelques précisions sur l'évolution de l'espérance de vie, de l'âge probable et de la «pyramide des âges» à l'état stationnaire.

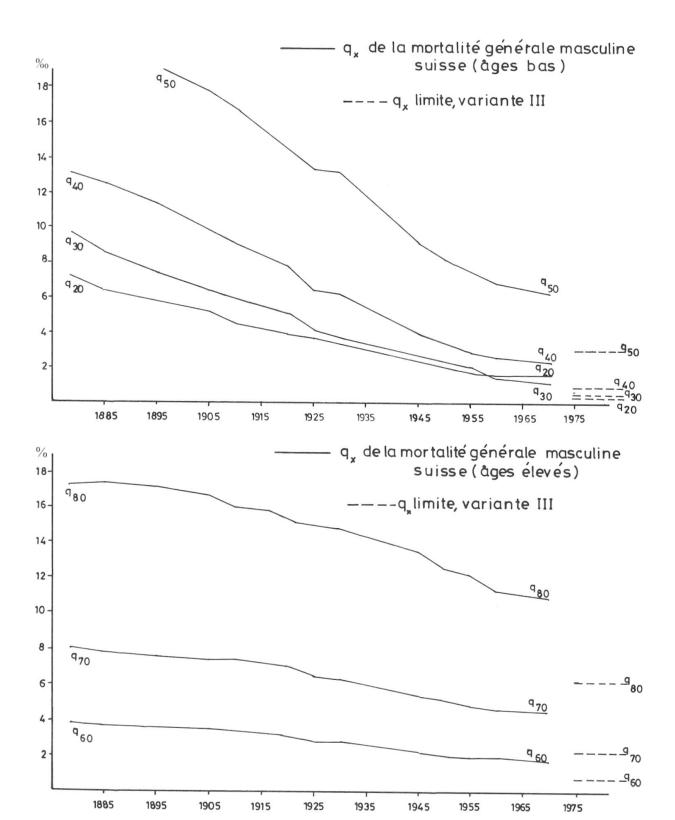
Il me reste l'agréable devoir de remercier «La Suisse», sociétés d'assurances sur la vie et contre les accidents, ainsi que la Caisse cantonale vaudoise des retraites populaires pour la confection des graphiques et la dactylographie.

Marc Haldy 8, av. Senalèche 1012 Pully

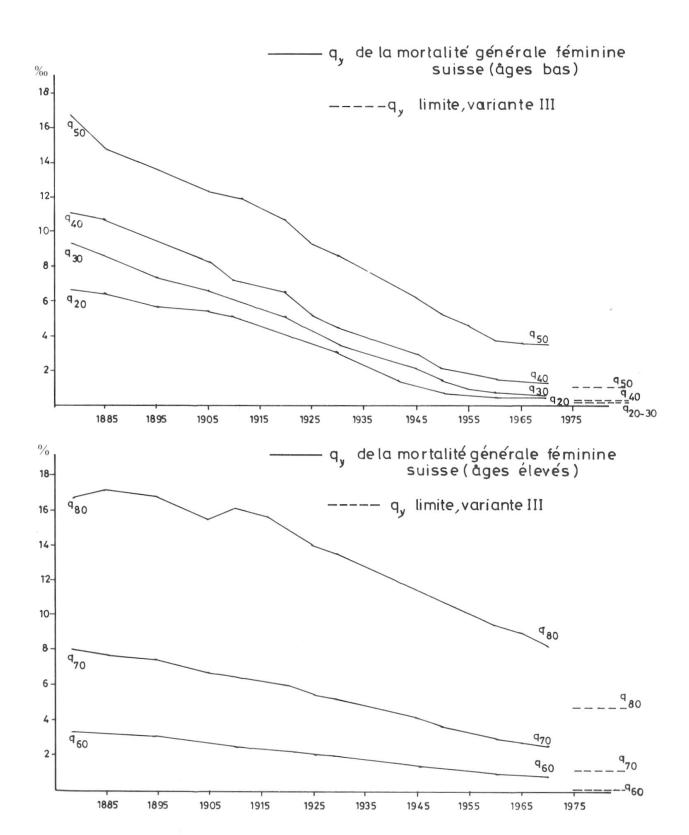
Bibliographie

- [1] *Haldy, Marc* et *Taillens, Eric*: «Limites dans l'évolution de la mortalité», Bulletin de l'Association des actuaires suisses, vol. 56, fascicule 1, 30.4.1956.
- [2] Mêmes auteurs: La baisse de la mortalité se poursuivra-t-elle encore longtemps au même rythme? «Revue suisse d'économie politique et de statistique, 93e année, fascicule 2, 1957.
- [3] Bureau fédéral de statistique (BFS), 3003 Berne, actuellement Office fédéral de statistique: a) «Tables de mortalité de la population suisse de 1876 à 1932» (Berne 1935);
 - b) Tables de mortalité de la population suisse 1931/41, 1939/44, 1941/50, 1948/53, etc., tout particulièrement les probabilités annuelles dépendantes de décès par causes, par sexe et par état civil 1939/44, 1948/53, 1958/63 et 1968/73.
- [4] Annuaire de statistiques sanitaires mondiales OMS, Genève 1978, volume 1, mouvement de la population et causes de décès.
- [5] CSR (Compagnie suisse de réassurances, C. P. 172, Zürich): L'espérance de vie dans le monde, périodique «Sigma», nº 5, mai 1978.
- [6] *Haldy, Marc*: «Limites dans l'évolution de la mortalité», Bulletin de l'Association des actuaires diplômés de l'Institut de science financière et d'assurances (ISFA, Lyon), nº 43, septembre 1981, éd. MM. Dulac et Cie, 8, rue Lamartine, Paris IX^e.
- [7] Desplanques, Guy: «La mortalité des adultes suivant le milieu social, 1955–1971», INSEE (Institut national de la statistique et des études économiques), Ministère de l'économie et des finances, Paris, cahier 44 D, avril 1976.
- [8] Mazoué, L.: «Mortalité». Les cahiers de techniques sociales, nº 5, série statistique nº 3, Paris 1968
- [9] Merlin, Pierre: «Le problème de l'ajustement mathématique des tables de mortalité et l'établissement de tables de génération». Bulletin trimestriel de l'Institut des actuaires français, nº 249, décembre 1964.
- [10] US Departement of health, education and welfare, Social security administration, Actuarial study No.77, June 1978: «United States population projections of OASDHI cost estimates». Hew Publication No. (SSA) 78-11523.
- [11] Leutwiler, Oskar: Extrapolation der Sterblichkeit und deren Anwendung in der Lebensversicherung. Bulletin de l'Association des actuaires suisses, 79e volume, tome 2, Bern 1979, p. 121.
- [12] *Hishinuma*, S.: Historical Review on the longevity of the Human Beings, 20th Intern. Congress of Actuaries, Tokyo 1976.

Annexe no 1



Annexe no 2



Annexe n° 3 *Variante III, hommes* Extrait de la table des nombres de commutation i = 0.04

х	q_{X}	e°x	≥1 _x	$^{\mathrm{D}}\mathbf{x}$	$^{ m N}$ x	M _X	a x
0	0,001 02	78,922	8 013 496	100 897	2 473 524	5 761,7	24,515
1	0,000 50	78,002	7 912 598	96 918	2 372 627	5 662,8	24,481
2	0,000 50	77,041	7 811 804	93 143	2 275 709	5 616,2	24,432
3	0,000 50	76,079	7 711 060	89 516	2 182 566	5 571,4	24,382
4	0,000 50	75,117	7 610 367	86 030	2 093 049	5 528,3	24,329
5	0,000 47	74,155	7 509 723	82 680	2 007 019	5 487,0	24,275
6	0,000 43	73,189	7 409 131	79 463	1 924 339	5 449,6	24,217
7	0,000 35	72,221	7 308 585	76 374	1 844 876	5 416,8	24,156
8	0,000 27	71,246	7 208 083	73 410	1 768 503	5 391,1	24,091
9	0,000 20	70,265	7 107 615	70 568	1 695 092	5 372,0	24,021
10	0,000 17	69,279	7 007 175	67 840	1 624 525	5 358,4	23,946
11	0,000 17	68,290	6 906 755	65 220	1 556 684	5 347,3	23,868
12	0,000 21	67,302	6 806 352	62 701	1 491 465	5 336,7	23,787
13	0,000 27	66,316	6 705 967	60 276	1 428 764	5 324,0	23,704
14	0,000 34	65,334	6 605 602	57 943	1 368 487	5 308,4	23,618
15	0,000 43	64,356	6 505 264	55 695	1 310 545	5 289,4	23,531
16	0,000 53	63,383	6 404 961	53 530	1 254 850	5 266,4	23,442
17	0,000 63	62,417	6 304 700	51 444	1 201 320	5 239,1	23,352
18	0,000 70	61,456	6 204 493	49 434	1 149 876	5 208,0	23,261
19	0,000 74	60,498	6 104 349	47 499	1 100 442	5 174,7	23,168
20	0,000 76	59,543	6 004 275	45 639	1 052 943	5 140,9	23,071
21	0,000 74	58,588	5 904 275	43 850	1 007 304	5 107,5	22,972
22	0,000 72	57,631	5 804 351	42 132	963 454	5 076,3	22,867
23	0,000 71	56,672	5 704 501	40 483	921 322	5 047,2	22,758
24	0,000 70	55,712	5 604 722	38 898	880 839	5 019,5	22,645
25	0,000 69	54,750	5 505 015	37 376	841 941	4 993,3	22,526
26	0,000 69	53,788	5 405 378	35 913	804 566	4 968,5	22,403
27	0,000 69	52,825	5 305 809	34 508	768 652	4 944,7	22,274
28	0,000 68	51,861	5 206 309	33 158	734 144	4 921,8	22,141
29	0,000 68	50,896	5 106 877	31 861	700 986	4 900,1	22,001
30	0,000 69	49,930	5 007 513	30 615	669 125	4 879,3	21,856
31	0,000 72	48,964	4 908 217	29 417	638 510	4 859,0	21,705
32	0,000 76	47,999	4 808 990	28 265	609 093	4 838,6	21,549
33	0,000 80	47,035	4 709 833	27 158	580 828	4 818,0	21,387
34	0,000 85	46,072	4 610 752	26 092	553 670	4 797,1	21,220
35	0,000 90	45,111	4 511 751	25 067	527 578	4 775,8	21,047
36	0,000 96	44,151	4 412 833	24 081	502 511	4 754,1	20,867
37	0,001 03	43,193	4 314 005	23 133	478 429	4 731,8	20,682
38	0,001 11	42,237	4 215 271	22 220	455 296	4 708,9	20,490
39	0,001 20	41,284	4 116 639	21 342	433 076	4 685,2	20,292
40	0,001 30	40,333	4 018 117	20 497	411 734	4 660,6	20,088
41	0,001 45	39,385	3 919 713	19 683	391 237	4 635,0	19,877
42	0,001 60	38,441	3 821 436	18 898	371 555	4 607,5	19,661
43	0,001 73	37,502	3 723 302	18 142	352 657	4 578,5	19,439
44	0,001 88	36,566	3 625 326	17 414	334 515	4 548,3	19,209
45	0,002 04	35,634	3 527 518	16 713	317 100	4 516,8	18,973
46	0,002 20	34,706	3 429 895	16 037	300 387	4 484,0	18,730
47	0 002 38	33,781	3 332 471	15 387	284 350	4 450,1	18,480
48	0,002 58	32,861	3 235 261	14 760	268 963	4 414,9	18,223
49	0,002 80	31,944	3 138 282	14 155	254 204	4 378,3	17,958
50	0,003 05	31,033	3 041 554	13 573	240 048	4 340,2	17,686

Annexe nº 3 (suite)			Variar	te III, hommes			
х	$\mathbf{q}^{\mathbf{x}}$	é _x	$\mathbf{\Sigma}_{1_{x}}$	$^{\mathrm{D}}\mathrm{x}$	$^{ m N}_{ m x}$	M _x	a'x
51 52 53 54	0,003 32 0,003 61 0,003 94 0,004 30	30,126 29,225 28,329 27,439	2 945 09 2 848 93 2 753 08 2 657 59	3 12 469 9 11 946	226 476 213 465 200 996 189 050	4 300,3 4 258,8 4 215,5 4 170,3	17,407 17,120 16,825 16,523
55 56 57 58 59	0,004 73 0,005 19 0,005 69 0,006 24 0,006 87	26,555 25,679 24,810 23,949 23,097	2 562 46 2 467 75 2 373 49 2 279 71 2 186 47	7 10 483 2 10 027 6 9 586,9	177 608 166 654 156 171 146 144 136 557	4 123,0 4 073,1 4 020,8 3 966,0 3 908,5	16,214 15,898 15,574 15,244 14,907
60 61 62 63 64	0,007 61 0,008 42 0,009 29 0,010 27 0,011 39	22,253 21,420 20,597 19,786 18,986	2 093 81 2 001 79 1 910 46 1 819 91 1 730 20	1 8 347,3 8 7 958,7 3 7 581,5	127 396 118 648 110 301 102 342 94 761,0	3 847,9 3 783,9 3 716,3 3 645,3 3 570,4	14,563 14,214 13,859 13,499 13,134
65 66 67 68 69	0,012 69 0,014 15 0,015 73 0,017 49 0,019 46	18,199 17,427 16,669 15,928 15,203	1 641 40 1 553 62 1 466 96 1 381 52 1 297 42	8 6 511,0 2 6 172,0 2 5 841,3	87 545,9 80 687,4 74 176,4 68 004,3 62 163,0	3 491,4 3 407,7 3 319,1 3 225,7 3 127,5	12,765 12,392 12,018 11,642 11,265
70 71 72 73 74	0,021 70 0,024 11 0,026 69 0,029 53 0,032 76	14,494 13,805 13,133 12,480 11,844	1 214 80 1 133 78 1 054 52 977 17 901 89	3 4 894,2 3 4 592,5 5 4 298,0	56 644,6 51 441,8 46 547,5 41 955,0 37 657,0	3 024,2 2 915,7 2 802,2 2 684,4 2 562,3	10,887 10,511 10,136 9,761 9,389
75 76 77 78 79	0,036 48 0,040 65 0,045 18 0,050 16 0,055 68	11,229 10,635 10,064 9,517 8,993	828 83 758 16 690 07 624 75 562 38	3 3 455,8 4 3 187,8 2 926,7	33 646,3 29 916,2 26 460,5 23 272,7 20 346,0	2 436,0 2 305,2 2 170,1 2 031,6 1 890,4	9,020 8,657 8,301 7,952 7,612
80 81 82 83 84	0,061 81 0,068 65 0,076 11 0,084 13 0,092 23	8,494 8,020 7,575 7,158 6,769	503 14 447 19 394 71 345 82 300 66	7 2 189,5 1 1 960,7 9 1 741,8	17 673,0 15 245,9 13 056,5 11 095,8 9 353,93	1 747,3 1 603,1 1 458,6 1 315,1 1 174,2	7,282 6,963 6,659 6,370 6,098
85 86 87 88 89	0,099 96 0,108 09 0,116 63 0,125 61 0,135 01	6,406 6,062 5,736 5,427 5,135	259 30 221 75 187 96 157 82 131 19	7 1 158,7 3 993,72 1 844,06	7 820,00 6 481,10 5 322,39 4 328,67 3 484,61	1 038,1 909,44 789,01 677,57 575,63	5,841 5,593 5,356 5,128 4,910
90 91 92 93 94	0,144 90 0,155 20 0,165 90 0,177 10 0,188 80	4,859 4,597 4,350 4,116 3,894	107 91 87 77 70 55 56 00 43 87	6 485,30 5 394,21 8 316,16	2 774,96 2 184,73 1 699,43 1 305,22 989,059	483,50 401,27 328,85 265,96 212,12	4,701 4,502 4,311 4,128 3,954
95 96 97 98 99	0,200 90 0,213 40 0,226 40 0,239 80 0,253 60	3,684 3,484 3,294 3,111 2,935	33 88 25 78 19 31 14 22 10 28	8 149,93 5 113,40 4 84,351 5 61,657	738,895 543,767 393,837 280,438 196,087	166,71 129,02 98,251 73,565 54,116	3,787 3,627 3,473 3,325 3,180
100	0,268 00	2,762	7 29	1 44,251	134,430	39,081	3,038

Une table plus complète, jusqu'à l'âge de 109 ans, avec les $l_x, d_x, p_x, \mu_x, S_x, C_x$, R_x au taux de 3% ou de 4% peut être obtenue à la Caisse cantonale vaudoise des Retraites populaires (M.Richard), Caroline 11, 1003 Lausanne.

Annexe nº 4 $Variante\ III, femmes$ Extrait de la table des nombres de commutation i=0,04

У	$\mathbf{q}^{\mathbf{\lambda}}$	e y	$\mathbf{\Sigma}_{1_{\mathbf{y}}}$	Dy	$^{\mathrm{N}}{}_{\mathrm{Y}}$	M _y	a y
0	0,000 68	83,773	8 462 569	100 419	2 497 389	4 365,5	24,870
1	0,000 27	82,829	8 362 150	96 491	2 396 970	4 299,9	24,841
2	0,000 26	81,852	8 261 799	92 755	2 300 479	4 274,8	24,802
3	0,000 25	80,873	8 161 475	89 164	2 207 724	4 251,6	24,760
4	0,000 24	79,893	8 061 178	85 713	2 118 560	4 230,2	24,717
5	0,000 22	78,912	7 960 906	82 397	2 032 847	4 210,4	24,671
6	0,000 19	77,929	7 860 657	79 210	1 950 450	4 193,0	24,624
7	0,000 15	76,944	7 760 431	76 149	1 871 240	4 178,5	24,573
8	0,000 13	75,955	7 660 224	73 209	1 795 090	4 167,5	24,520
9	0,000 11	74,965	7 560 032	70 385	1 721 881	4 158,4	24,464
10	0,000 11	73,973	7 459 852	67 670	1 651 496	4 150,9	24,405
11	0,000 11	72,981	7 359 684	65 060	1 583 826	4 143,8	24,344
12	0,000 13	71,989	7 259 527	62 551	1 518 766	4 136,9	24,280
13	0,000 14	70,999	7 159 381	60 137	1 456 215	4 129,1	24,215
14	0,000 15	70,009	7 059 248	57 816	1 396 078	4 121,0	24,147
15	0,000 17	69,019	6 959 129	55 584	1 338 262	4 112,6	24,076
16	0,000 19	68,031	6 859 025	53 437	1 282 677	4 103,5	24,003
17	0,000 21	67,043	6 758 938	51 372	1 229 240	4 093,8	23,928
18	0,000 23	66,057	6 658 870	49 386	1 177 868	4 083,4	23,850
19	0,000 24	65,072	6 558 823	47 476	1 128 482	4 072,5	23,770
20	0,000 25	64,088	6 458 799	45 639	1 081 006	4 061,5	23,686
21	0,000 26	63,104	6 358 799	43 872	1 035 367	4 050,6	23,600
22	0,000 27	62,120	6 258 824	42 174	991 495	4 039,6	23,510
23	0,000 27	61,137	6 158 875	40 541	949 321	4 028,6	23,416
24	0,000 26	60,153	6 058 953	38 971	908 780	4 018,1	23,319
25	0,000 26	59,169	5 959 058	37 463	869 809	4 008,4	23,218
26	0,000 26	58,184	5 859 188	36 012	832 346	3 999,0	23,113
27	0,000 25	57,199	5 759 345	34 618	796 334	3 990,0	23,003
28	0,000 25	56,213	5 659 528	33 278	761 716	3 981,7	22,889
29	0,000 25	55,227	5 559 736	31 991	728 437	3 973,7	22,770
30	0,000 25	54,241	5 459 969	30 752	696 447	3 966,0	22,647
31	0,000 26	53,254	5 360 226	29 562	665 694	3 958,6	22,518
32	0,000 27	52,268	5 260 509	28 418	636 132	3 951,2	22,385
33	0,000 29	51,282	5 160 818	27 317	607 714	3 943,8	22,246
34	0,000 30	50,297	5 061 153	26 259	580 397	3 936,2	22,103
35	0,000 32	49,312	4 961 518	25 242	554 138	3 928,6	21,953
36	0,000 34	48,327	4 861 912	24 263	528 896	3 920,9	21,798
37	0,000 37	47,343	4 762 338	23 322	504 633	3 912,9	21,638
38	0,000 39	46,361	4 662 798	22 417	481 311	3 904,6	21,471
39	0,000 42	45,379	4 563 295	21 546	458 894	3 896,2	21,298
40	0,000 45	44,398	4 463 830	20 709	437 348	3 887,5	21,119
41	0,000 48	43,417	4 364 408	19 903	416 640	3 878,6	20,933
42	0,000 52	42,438	4 265 030	19 128	396 737	3 869,4	20,741
43	0,000 56	41,460	4 165 700	18 383	377 608	3 859,8	20,541
44	0,000 60	40,483	4 066 421	17 666	359 225	3 849,9	20,334
45	0,000 66	39,507	3 967 198	16 977	341 559	3 839,7	20,119
46	0,000 71	38,532	3 868 035	16 313	324 582	3 829,0	19,897
47	0,000 78	37,559	3 768 937	15 674	308 269	3 817,8	19,667
48	0,000 85	36,588	3 669 910	15 060	292 595	3 806,1	19,429
49	0,000 94	35,619	3 570 959	14 468	277 535	3 793,8	19,182
50	0,001 05	34,652	3 472 093	13 899	263 067	3 780,7	18,928

Anne	exe no 4 (suite)		ante III, fem	ames		
У	$\mathbf{q}^{\mathbf{\lambda}}$	e y	$\mathbf{\Sigma}_{1_{\mathbf{y}}}$	$^{\mathrm{D}}\mathbf{y}$	Ny	M Y	 а У
51 52 53 54	0,001 1 0,001 2 0,001 4 0,001 6	32,727 44 31,768	3 373 320 3 274 650 3 176 095 3 077 667	12 822 12 313	249 168 235 818 222 996 210 684	3 766,7 3 751,8 3 735,9 3 718,8	18,664 18,392 18,111 17,821
55 56 57 58 59	0,001 7 0,001 9 0,002 0 0,002 3 0,002 6	28,913 08 27,968 31 27,025	2 979 381 2 881 252 2 783 295 2 685 525 2 587 958	10 894 10 455 10 032	198 862 187 513 176 619 166 165 156 133	3 700,6 3 681,5 3 661,5 3 640,6 3 618,3	17,522 17,213 16,894 16,564 16,224
60 61 62 63 64	0,002 9 0,003 2 0,003 7 0,004 2 0,004 9	28 24,226 71 23,304 25 22,389	2 490 616 2 393 528 2 296 724 2 200 238 2 104 109	8 848,3 8 480,1 8 123,7	146 510 137 280 128 432 119 952 111 828	3 594,3 3 568,3 3 540,4 3 510,1 3 476,9	15,874 15,515 15,145 14,766 14,378
65 66 67 68 69	0,005 7 0,006 6 0,007 7 0,009 0	19,703 76 18,832 04 17,976	2 008 390 1 913 144 1 818 448 1 724 386 1 631 054	7 114,2 6 794,9 6 482,8	104 050 96 608,4 89 494,2 82 699,3 76 216,5	3 439,9 3 398,5 3 352,8 3 302,1 3 245,7	13,982 13,580 13,171 12,757 12,339
70 71 72 73 74	0,012 3 0,014 2 0,016 4 0,019 0 0,022 2	28 15,512 47 14,729 13,967	1 538 566 1 447 059 1 356 684 1 267 599 1 179 982	5 580,6 5 289,3 5 002,1	70 039,4 64 162,9 58 582,2 53 292,9 48 290,8	3 182,7 3 112,8 3 036,2 2 952,4 2 860,6	11,918 11,497 11,076 10,654 10,235
75 76 77 78 79	0,025 8 0,029 8 0,034 3 0,038 6 0,043 4	35 11,838 37 11,187 54 10,568	1 094 036 1 010 003 928 144 848 728 772 041	4 154,7 3 875,6 3 598,5	43 572,8 39 137,2 34 982,5 31 106,9 27 508,5	2 759,7 2 649,4 2 530,1 2 402,0 2 268,3	9,823 9,420 9,026 8,644 8,270
80 81 82 83 84	0,048 9 0,054 7 0,061 3 0,067 9 0,075 3	76 8,860 12 8,345 98 7,855	698 318 627 801 560 731 497 335 437 813	2 797,8 2 542,9 2 295,7	24 182,1 21 122,7 18 324,9 15 782,0 13 486,3	2 129,3 1 985,4 1 838,1 1 688,7 1 538,6	7,904 7,550 7,206 6,875 6,555
85 86 87 88 89	0,083 3 0,091 7 0,100 7 0,110 2 0,120 2	79 6,541 74 6,151 22 5,784	382 337 331 043 284 024 241 321 202 920	1 612,2 1 407,9 1 217,3	11 429,0 9 599,91 7 987,76 6 579,90 5 362,57	1 389,5 1 242,9 1 100,6 964,26 835,25	6,249 5,955 5,674 5,405 5,149
90 91 92 93 94	0,130 8 0,141 9 0,153 6 0,166 0 0,178 8	4,808 69 4,521 00 4,251	168 752 138 692 112 564 90 146 71 174	736,31 607,48 494,34	4 321,06 3 440,04 2 703,73 2 096,25 1 601,91	714,83 604,00 503,49 413,72 334,81	4,905 4,672 4,451 4,240 4,041
95 96 97 98 99	0,192 3 0,206 4 0,221 0 0,236 3 0,251 8	3,537 01 3,326 15 3,128	55 350 42 358 31 864 23 537 17 050	243,06 185,47 138,92	1 205,48 892,496 649,437 463,963 325,039	266,62 208,73 160,49 121,08 89,535	3,852 3,672 3,502 3,340 3,186
100	0,268 (2,762	12 095	73,407	223,002	64,830	3,038

Une table plus complète jusqu'à l'âge de 109 ans, avec les l_y , d_y , p_y , μ_y , S_y , C_y , R_y au taux de 3% ou de 4% peut être obtenue auprès de la Caisse cantonale vaudoise des Retraites populaires (M.Richard), Caroline 11, 1003 Lausanne.

Résumé

Après un quart de siècle d'expériences, l'auteur a fait la critique d'un mémoire paru sous le même titre en 1956. A sa stupéfaction, il a constaté qu'à certains âges la mortalité baisserait peut-être audessous de la limite trouvée en son temps, et il a construit une nouvelle table-limite.

Zusammenfassung

Nach einem Vierteljahrhundert der Erfahrung unterzieht der Autor seine 1956 unter demselben Titel erschienene Arbeit einer kritischen Durchsicht. Zu seinem grossen Erstaunen stellt sich heraus, dass die damals ermittelten Grenzsterblichkeiten bei gewissen Altern durch die heute erreichten Werte unterschritten werden. Er konstruiert daher eine neue Grenztafel.

Summary

After a 25-year period of experience the author examines an article of his on the development of mortality rates which appeared in 1956. To his amazement he confirmed that for certain ages the mortality could even go below the lower limit calculated at the time and he has constructed a new limit table.