Zeitschrift: Mitteilungen / Schweizerische Vereinigung der Versicherungsmathematiker = Bulletin / Association Suisse des Actuaires = Bulletin / Swiss Association of Actuaries

Herausgeber: Schweizerische Vereinigung der Versicherungsmathematiker

Band: - (1994)

Heft: 1

Artikel: Comparaison de données fondamentales pour bases techniques

Autor: Chuard, Philippe

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-967198

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: 17.07.2025

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

PHILIPPE CHUARD, Pully

Comparaison de données fondamentales pour bases techniques

1 Préambule

Pour la décennie quatre-vingt-dix ont été publiés en Suisse deux recueils de bases techniques spécialement destinées à la gestion actuarielle des caisses de pensions. Ce sont, d'une part, les bases EVK 1990, éditées par la Caisse fédérale d'assurance, à Berne[1], et d'autre part les bases VZ 1990 de la Caisse d'assurance de la Ville de Zurich et de celle des fonctionnaires du Canton de Zurich[2]. Cette situation renouvelle celle des quatre décennies précédentes.

L'actuaire praticien est ainsi placé devant un choix. Les éléments d'appréciation qu'il prend en considération pour se décider sont essentiellement les valeurs numériques des données démographiques fondamentales (probabilités et nombres auxiliaires). Si, pour l'assurance des survivants, ces données sont fournies par EVK 1990 et par VZ 1990 sous une forme facilement comparable, il n'en va pas de même pour celles qui se rapportent à la retraite et à l'invalidité. Le but de l'étude qui suit est de présenter, sous une forme qui en facilite la comparaison, les données fondamentales des bases EVK 1990 et VZ 1990 pour l'assurance des prestations en cas de retraite ou d'invalidité.

2 Donnés démographiques fondamentales pour la retraite et l'invalidité

Considérons le cas général de l'assurance pour des rentes de retraite et d'invalidité. Les données démographiques fondamentales sont alors:

q_x^a probabilité de décès d'actif,

q_x^i probabilité de décès d'invalide,

I_x probabilité d'invalidité,

R_x probabilité de réactivité.

[1] Réf. [1].
[2] Réf. [2].

Les symboles indiqués se rapportent à l'assurance des hommes; pour celle des femmes on remplace x par y.

Il convient de préciser que la probabilité I_x de devenir invalide ne tient pas compte de la réactivité. Mais on peut remplacer les deux probabilités I_x et R_x par une seule probabilité i_x de devenir invalide qui tient compte, elle, de la réactivité. En effet les quatre probabilités q_x^a, q_x^i, I_x et R_x permettent, au moyen de relations de récurrence, de construire les effectifs Λ_x^a des actifs et Λ_x^i des invalides. Puis, partant de

$$\Lambda_{x+1}^a = \Lambda_x^a(1 - q_x^a)(1 - i_x)\,, \tag{1}$$

on calcule i_x. Observons que la construction des effectifs Λ_x^a et Λ_x^i dépend, en particulier, de la convention faite au sujet de la possibilité qu'au cours de la même année d'assurance (entre les âges x et $x+1$) une invalidité puisse être suivie ou non d'une réactivité, et inversément. Cette convention détermine le modèle mathématique pour l'activité et l'invalidité, dans lequel interviennent les probabilités I_x et R_x.

Il est en outre possible, au moyen des quatre probabilités fondamentales, de calculer la mortalité générale q_x relative à la totalité des actifs et des invalides. On utilise pour cela la relation

$$1 - q_x = \frac{\Lambda_{x+1}^a + \Lambda_{x+1}^i}{\Lambda_x^a + \Lambda_x^i}\,. \tag{2}$$

Enfin précisons que les quantités q_x^a, q_x^i, I_x et R_x sont des probabilités que nous appellerons *pures* par opposition à celles ${}^*q_x^{aa}$, ${}^*q_x^{ii}$, ${}^*I_x$ et ${}^*R_x$ que nous appellerons *brutes*. Les secondes dépendent des premières par les relations

$$\left.\begin{aligned} {}^*q_x^{aa} &= q_x^a\left(1 - \frac{1}{2}I_x\right), & {}^*I_x &= I_x\left(1 - \frac{1}{2}q_x^a\right), \\ {}^*q_x^{ii} &= q_x^i\left(1 - \frac{1}{2}R_x\right), & {}^*R_x &= R_x\left(1 - \frac{1}{2}q_x^i\right). \end{aligned}\right\} \tag{3}$$

Si I_x et R_x sont remplacés par i_x on a

$${}^*q_x^{aa} = q_x^a\left(1 - \frac{1}{2}i_x\right), \qquad {}^*i_x = i_x\left(1 - \frac{1}{2}q_x^a\right). \tag{4}$$

Evidemment ${}^*q_x^{aa}$ dépendant de I_x est différent de ${}^*q_x^{aa}$ dépendant de i_x.

3 Bases techniques EVK 1990

Pour la retraite et l'invalidité les tables de la Caisse fédérale d'assurance fournissent les valeurs des probabilités brutes ${}^*q_x^{aa}$ et ${}^*i_x$, ainsi que celles des probabilités pures q_x^i. Ces tables se réfèrent donc au *modèle pratique* pour actifs et invalides[3], dans lequel la réactivité est prise en considération dans la probabilité i_x d'invalidité.
Les probabilités fournies permettent de construire l'ordre l_x^{aa} des actifs et l'effectif λ_x^i des invalides. Au moyen de la relation (2) on calcule les probabilités de décès q_x pour la mortalité générale.
Le passage des probabilités brutes ${}^*q_x^{aa}$ et ${}^*i_x$ aux probabilités pures q_x^a et i_x se fait au moyen de

$$\left.\begin{aligned} & q_x^a = 1 - B - \sqrt{D}\,, \qquad i_x = 1 + B - \sqrt{D}\,, \\ & \text{oú} \\ & B = \frac{{}^*i_x - {}^*q_x^{aa}}{2}\,, \quad D = 1 + B^2 - A\,, \quad A = {}^*i_x + {}^*q_x^{aa}\,. \end{aligned}\right\} \quad (5)$$

Quant à la probabilité q_x^i de décès d'invalide elle permet de construire l'ordre simple l_x^i des invalides au moyen de

$$l_{x+1}^i = l_x^i(1 - q_x^i)\,.$$

Dans le tableau 1 annexé sont indiquées les valeurs de q_x, q_x^a, q_x^i et i_x. On peut observer que ces valeurs constituent, avec celles de l'ordre l_x^{aa} des actifs et de l'effectif λ_x^i des invalides qu'elles servent à calculer, un tout rigoureusement cohérent dans le cadre du modèle pratique, et cela grâce aux formules adoptées pour les bases EVK 1990.

4 Bases techniques VZ 1990

Les données fournies par les tables VZ 1990 et à partir desquelles sont calculées leurs valeurs actuelles pour les rentes de retraite et d'invalidité sont:

q_x probabilité de décès pour la totalité des actifs et des invalides,
j_x probabilité d'être invalide,

[3] Réf. [4], paragraphes 3 et 4.

$^*I_x$ probabilité brute de devenir invalide
(ne tenant pas compte de la réactivité),

s_x^i probabilité de sortie de l'ordre composé l_x^{ii} des invalides.

Au sujet de ces données on peut faire les remarques suivantes.
a) Aucune information directe n'est donnée sur une éventuelle distinction entre mortalité q_x^a d'actif et mortalité q_x^i d'invalide. Mais indirectement, compte tenu de la manière dont sont calculées

- la valeur actuelle ${}_{s-x}|\ddot{a}_x^{(12)}$ de la rente de retraite[4],
- les valeurs actuelles $\ddot{a}_x^{w(12)}$ et $\ddot{a}_x^{k(12)}$ des rentes futures de survivants[5],

on conclut à l'égalité des mortalités

$$q_x^a = q_x^i = q_x \,. \tag{6}$$

b) La probabilité s_x^i de sortie de l'ordre composé l_x^{ii} des invalides se définit au moyen de la probabilité q_x^i de décès et de la probabilité R_x de réactivité. On a ainsi, compte tenu de (6),

$$1 - s_x^i = (1 - q_x)(1 - R_x)\,, \tag{7}$$

$$l_{x+1}^{ii} = l_x^{ii}(1 - s_x^i)\,. \tag{8}$$

Les deux probabilités q_x et s_x^i étant fournies par les tables, on calcule la valeur de R_x au moyen de

$$R_x = 1 - \frac{1 - s_x^i}{1 - q_x}\,. \tag{9}$$

c) De la valeur de la probabilité brute d'invalidité $^*I_x$, définie par la deuxième formule (3), et compte tenu de (6), on calcule la probabilité pure I_x avec

$$I_x = \frac{^*I_x}{1 - \frac{1}{2}q_x}\,. \tag{10}$$

d) Les données $q_x^a = q_x^i = q_x$, I_x et R_x permettent de construire l'effectif Λ_x^a des actifs et l'effectif Λ_x^i des invalides, après avoir fait le choix d'un modèle mathématique pour l'activité et l'invalidité. Ce modèle doit faire intervenir la réactivité en dehors de la probabilité d'invalidité. Si l'on admet qu'entre les âges x

[4] Réf. [2], p. 15.
[5] Réf. [2], pp. 16 et 17.

et $x+1$ une éventuelle invalidité peut être suivie d'une réactivité, et inversément, le nombre de changements d'état étant de deux au maximum, on fait le choix d'un *modèle rationnel B*, développé dans une étude récente[6]. Compte tenu de (6) les formules de récurrence pour les effectifs d'actifs et d'invalides sont alors

$$\Lambda^a_{x+1} = (1-q_x)\left[\Lambda^a_x\left(1 - I_x\frac{1-R_x}{1-\frac{1}{2}R_x}\right) + \Lambda^i_x R_x \frac{1-I_x}{1-\frac{1}{2}I_x}\right], \tag{11}$$

$$\Lambda^i_{x+1} = (1-q_x)\left[\Lambda^i_x\left(1 - R_x\frac{1-I_x}{1-\frac{1}{2}I_x}\right) + \Lambda^a_x I_x \frac{1-R_x}{1-\frac{1}{2}R_x}\right]. \tag{12}$$

On contrôle facilement que

$$1 - q_x = \frac{\Lambda^a_{x+1} + \Lambda^i_{x+1}}{\Lambda^a_x + \Lambda^i_x}.$$

e) Pour pouvoir comparer les données de VZ 1990 à celles de EVK 1990, il est nécessaire de calculer les probabilités i_x qui découlent de I_x et R_x. Pour cela, partant de

$$\Lambda^a_{x+1} = \Lambda^a_x(1-q^a_x)(1-i_x)$$

et tenant compte de (6), on obtient

$$i_x = 1 - \frac{\Lambda^a_{x+1}}{\Lambda^a_x}\frac{1}{1-q_x}. \tag{13}$$

Dans le tableau 2 annexé figurent les valeurs de $q^a_x = q^i_x = q_x$, I_x, R_x et i_x relatives à VZ 1990.

f) La probabilité j_x d'être invalide, définie par

$$j_x = \frac{\Lambda^i_x}{\Lambda^a_x + \Lambda^i_x}, \tag{14}$$

dépend des données fondamentales $q^a_x = q^i_x = q_x$, I_x et R_x, avec lesquelles elle constitue un tout cohérent dans la mesure où les effectifs Λ^a_x et Λ^i_x sont calculés dans le cadre d'un modèle construit de manière rigoureuse. Or on constate des différences entre les valeurs de j_x calculées selon (14) et celles que fournissent les tables VZ 1990. L'extrait suivant permet de s'en faire une idée.

[6] Réf. [4].

x, y	Probabilité j_x d'être invalide			Probabilité j_y d'être invalide		
	fournie par VZ 90	calculée avec (14)	différence	fournie par VZ 90	calculée avec (14)	différence
30	0,00140	0,00135	0,00005	0,00452	0,00433	0,00019
40	0,00466	0,00460	0,00006	0,00969	0,00959	0,00010
50	0,01319	0,01309	0,00010	0,02269	0,02260	0,00009
60	0,07007	0,07001	0,00006	0,07305	0,07302	0,00003

La cause de ces différences provient de l'adoption, dans les bases VZ 1990, de la relation de récurrence suivante pour l'effectif des invalides[7)]

$$\left.\begin{aligned} &\Lambda^i_{x+1} = \Lambda^i_x(1 - s^i_x) + \Lambda^a_x \, {}^*I_x\left(1 - \frac{1}{2}s^i_x\right) \\ &\text{où} \\ &{}^*I_x = I_x\left(1 - \frac{1}{2}q_x\right) \quad \text{et} \quad 1 - s^i_x = (1 - q_x)(1 - R_x)\,. \end{aligned}\right\} \quad (15)$$

Cette formule découle par analogie d'une ancienne relation de récurrence pour l'effectif des invalides dans le modèle pratique. Elle est approximative et ne se rattache pas à un modèle rationnel rigoureusement construit, contrairement à (12).

5 Comparaison entre bases techniques EVK 1990 et VZ 1990

Il résulte de ce qui précède qu'une comparaison des données démographiques fondamentales sur lesquelles reposent les valeurs actuelles servant à l'assurance de rentes de retraite et d'invalidité doit, pour les bases techniques EVK 1990 et VZ 1990, se limiter aux probabilités q_x et i_x. C'est l'objet des tableaux 3 et 4. Pour l'actuaire praticien ils peuvent être un élément d'appréciation pour faire son choix en tenant compte de ses expériences et des ses désirs.
Quant à l'emploi de ces données pour le calcul des valeurs actuelles quelques remarques peuvent être faites.

1) Les bases EVK 1990 font une distinction entre la mortalité q^a_x des actifs et la mortalité q^i_x des invalides. Ce n'est pas le cas pour les bases VZ 1990.

7) Réf. [2], p. 18.

2) Les valeurs actuelles dépendent des ordres ou effectifs d'actifs et d'invalides calculés au moyen des données fondamentales. Elles sont donc touchées par les remarques faites à la fin des paragraphes 3 et 4.

3) Avec les données $^*I_x$ et s_x^i qu'elles fournissent les bases VZ 1990 calculent la valeur actuelle $\ddot{a}^{ai(12)}_{x:\overline{s-x}|}$ de la rente future temporaire d'invalidité à partir de l'ordre composé l_x^{ii} des invalides [8] défini par (8). Par contre les bases EVK 1990 font intervenir, pour cette valeur actuelle, la probabilité $^*i_x$ et l'ordre simple l_x^i des invalides. Une étude récente [9] a fait apparaître que le choix du procédé n'influence que peu le résultat. Il faut en outre observer que l'ordre l_x^{ii} de VZ 1990 fait intervenir la mortalité générale q_x, alors que l'ordre l_x^i de EVK 1990 tient compte d'une mortalité d'invalide q_x^i.

4) Pour être complet on peut signaler une particularité des bases VZ 1990 relative à l'évolution présumée de la mortalité. Ces bases proposent d'en tenir éventuellement compte dans la valeur actuelle de la rente différée de retraite par un facteur multiplicatif[10] dépendant linéairement de l'âge x.

Philippe Chuard
av. de Lavaux 93
1009 Pully

Références

[1] Technische Grundlagen der Eidgenössischen Versicherungskasse EVK 1990; Bern, 1992.

[2] Technische Grundlagen für Pensionsversicherungen VZ 1990; Versicherungskasse der Stadt Zürich, 1990.

[3] Marc Chuard et Philippe Chuard: La réactivité des invalides dans les rentes futures d'invalidité; Bulletin de l'Association suisse des actuaires; Berne, 1992.

[4] Philippe Chuard: Modèles mathématiques pour actifs et invalides; Bulletin de l'Association suisse des actuaires; Berne, 1993.

[8] Réf. [2], p. 19.

[9] Réf. [3].

[10] Réf. [2], pp. 8 et 15.

Tableau 1

	hommes				EVK 1990	femmes			
x	q_x	q_x^a	q_x^i	i_x	y	q_y	q_y^a	q_y^i	i_y
20	0.00146	0.00146	0.02200	0.00005	20	0.00040	0.00040	0.01200	0.00013
21	0.00117	0.00117	0.02100	0.00005	21	0.00039	0.00039	0.01100	0.00013
22	0.00099	0.00099	0.02020	0.00005	22	0.00038	0.00038	0.01000	0.00013
23	0.00090	0.00090	0.01955	0.00005	23	0.00037	0.00037	0.00900	0.00013
24	0.00084	0.00084	0.01900	0.00006	24	0.00036	0.00036	0.00800	0.00013
25	0.00081	0.00080	0.01850	0.00007	25	0.00036	0.00035	0.00700	0.00013
26	0.00078	0.00078	0.01800	0.00008	26	0.00035	0.00034	0.00600	0.00014
27	0.00078	0.00077	0.01850	0.00010	27	0.00034	0.00033	0.00500	0.00017
28	0.00078	0.00077	0.01905	0.00012	28	0.00033	0.00032	0.00550	0.00020
29	0.00078	0.00077	0.01965	0.00014	29	0.00032	0.00031	0.00605	0.00023
30	0.00078	0.00076	0.02030	0.00017	30	0.00032	0.00031	0.00665	0.00026
31	0.00077	0.00075	0.02100	0.00019	31	0.00034	0.00032	0.00730	0.00031
32	0.00078	0.00075	0.02175	0.00021	32	0.00036	0.00034	0.00800	0.00035
33	0.00079	0.00076	0.02255	0.00023	33	0.00039	0.00037	0.00875	0.00041
34	0.00082	0.00078	0.02340	0.00025	34	0.00043	0.00041	0.00955	0.00046
35	0.00085	0.00081	0.02430	0.00028	35	0.00049	0.00046	0.01040	0.00053
36	0.00090	0.00085	0.02520	0.00030	36	0.00056	0.00052	0.01130	0.00059
37	0.00095	0.00090	0.02610	0.00032	37	0.00063	0.00058	0.01215	0.00067
38	0.00103	0.00096	0.02700	0.00034	38	0.00071	0.00064	0.01295	0.00075
39	0.00112	0.00104	0.02790	0.00036	39	0.00078	0.00070	0.01370	0.00084
40	0.00122	0.00113	0.02880	0.00040	40	0.00085	0.00076	0.01440	0.00094
41	0.00133	0.00123	0.02970	0.00044	41	0.00093	0.00082	0.01505	0.00105
42	0.00146	0.00134	0.03057	0.00051	42	0.00101	0.00088	0.01565	0.00117
43	0.00161	0.00147	0.03139	0.00059	43	0.00108	0.00094	0.01620	0.00130
44	0.00177	0.00162	0.03216	0.00070	44	0.00116	0.00100	0.01670	0.00145
45	0.00198	0.00181	0.03288	0.00084	45	0.00126	0.00106	0.01715	0.00164
46	0.00221	0.00202	0.03355	0.00099	46	0.00136	0.00113	0.01755	0.00187
47	0.00248	0.00225	0.03417	0.00118	47	0.00147	0.00121	0.01790	0.00216
48	0.00276	0.00249	0.03474	0.00140	48	0.00160	0.00130	0.01820	0.00251
49	0.00305	0.00275	0.03526	0.00166	49	0.00175	0.00141	0.01845	0.00294
50	0.00341	0.00304	0.03573	0.00198	50	0.00194	0.00155	0.01875	0.00347
51	0.00377	0.00336	0.03615	0.00238	51	0.00218	0.00172	0.01920	0.00411
52	0.00420	0.00372	0.03652	0.00289	52	0.00247	0.00192	0.01990	0.00491
53	0.00468	0.00410	0.03684	0.00355	53	0.00282	0.00217	0.02095	0.00587
54	0.00519	0.00451	0.03711	0.00442	54	0.00325	0.00245	0.02220	0.00702
55	0.00577	0.00496	0.03734	0.00557	55	0.00377	0.00278	0.02360	0.00837
56	0.00644	0.00545	0.03754	0.00707	56	0.00430	0.00319	0.02350	0.00996
57	0.00715	0.00597	0.03772	0.00902	57	0.00485	0.00367	0.02200	0.01180
58	0.00795	0.00651	0.03789	0.01151	58	0.00536	0.00425	0.01910	0.01392
59	0.00884	0.00707	0.03800	0.01471	59	0.00584	0.00489	0.01560	0.01634
60	0.00983	0.00766	0.03790	0.01887	60	0.00619	0.00550	0.01210	0.01908
61	0.01092	0.00828	0.03775	0.02439	61	0.00646	0.00602	0.00970	0.02217
62	0.01214	0.00892	0.03740	0.03196	62	0.00668	0.00643	0.00810	0.02561
63	0.01347	0.00960	0.03655	0.04276	63	0.00688	0.00675	0.00760	0.02945
64	0.01492	0.01031	0.03540	0.05857	64	0.00709	0.00702	0.00740	0.03369

Tableau 2

hommes ($q_x^a = q_x^i = q_x$)					VZ 1990	femmes ($q_y^a = q_y^i = q_y$)			
x	q_x	I_x	R_x	i_x	y	q_y	I_y	R_y	i_y
20	0.00105	0.00034	0.46784	0.00005	20	0.00036	0.00073	0.25157	0.00026
21	0.00105	0.00036	0.44125	0.00006	21	0.00037	0.00078	0.23671	0.00027
22	0.00099	0.00037	0.40271	0.00007	22	0.00037	0.00082	0.22077	0.00028
23	0.00098	0.00039	0.37575	0.00008	23	0.00036	0.00087	0.21070	0.00029
24	0.00095	0.00042	0.36952	0.00008	24	0.00036	0.00093	0.20816	0.00029
25	0.00092	0.00045	0.34474	0.00010	25	0.00036	0.00099	0.20018	0.00031
26	0.00088	0.00048	0.32730	0.00011	26	0.00036	0.00106	0.19762	0.00032
27	0.00085	0.00051	0.31059	0.00012	27	0.00037	0.00113	0.19746	0.00032
28	0.00083	0.00056	0.30693	0.00013	28	0.00038	0.00120	0.19506	0.00033
29	0.00082	0.00060	0.29007	0.00015	29	0.00039	0.00128	0.19240	0.00035
30	0.00082	0.00065	0.27216	0.00018	30	0.00041	0.00137	0.19302	0.00036
31	0.00083	0.00071	0.25805	0.00021	31	0.00043	0.00146	0.19142	0.00038
32	0.00084	0.00077	0.23867	0.00025	32	0.00047	0.00156	0.19088	0.00040
33	0.00087	0.00084	0.22717	0.00028	33	0.00051	0.00166	0.18982	0.00042
34	0.00092	0.00092	0.21889	0.00031	34	0.00055	0.00177	0.18819	0.00045
35	0.00098	0.00100	0.21346	0.00033	35	0.00059	0.00188	0.18332	0.00050
36	0.00105	0.00109	0.20476	0.00037	36	0.00064	0.00200	0.17532	0.00058
37	0.00113	0.00119	0.20054	0.00040	37	0.00069	0.00212	0.16908	0.00064
38	0.00123	0.00130	0.19553	0.00044	38	0.00075	0.00225	0.16467	0.00070
39	0.00133	0.00142	0.18967	0.00049	39	0.00081	0.00239	0.15997	0.00076
40	0.00146	0.00156	0.18650	0.00054	40	0.00088	0.00253	0.15321	0.00084
41	0.00159	0.00170	0.17906	0.00061	41	0.00096	0.00268	0.14546	0.00094
42	0.00175	0.00186	0.17384	0.00068	42	0.00104	0.00284	0.13762	0.00105
43	0.00192	0.00203	0.17054	0.00074	43	0.00113	0.00302	0.13189	0.00115
44	0.00212	0.00222	0.16638	0.00083	44	0.00122	0.00320	0.12679	0.00125
45	0.00235	0.00243	0.16458	0.00090	45	0.00131	0.00341	0.12283	0.00135
46	0.00259	0.00264	0.16392	0.00095	46	0.00141	0.00363	0.11926	0.00145
47	0.00285	0.00288	0.16236	0.00103	47	0.00152	0.00388	0.11546	0.00159
48	0.00313	0.00313	0.16153	0.00110	48	0.00164	0.00417	0.11418	0.00170
49	0.00343	0.00341	0.15836	0.00121	49	0.00177	0.00450	0.11149	0.00188
50	0.00379	0.00371	0.14772	0.00146	50	0.00191	0.00476	0.10500	0.00208
51	0.00422	0.00402	0.13731	0.00170	51	0.00209	0.00493	0.09410	0.00231
52	0.00473	0.00436	0.12083	0.00209	52	0.00228	0.00503	0.07864	0.00265
53	0.00535	0.00477	0.10841	0.00249	53	0.00251	0.00514	0.06749	0.00291
54	0.00603	0.00534	0.09463	0.00307	54	0.00276	0.00530	0.05914	0.00316
55	0.00678	0.00627	0.08228	0.00401	55	0.00303	0.00562	0.05341	0.00350
56	0.00759	0.00803	0.07393	0.00563	56	0.00335	0.00737	0.04746	0.00529
57	0.00848	0.01119	0.06889	0.00844	57	0.00371	0.00954	0.04279	0.00737
58	0.00944	0.01591	0.06509	0.01258	58	0.00415	0.01230	0.03770	0.01004
59	0.01049	0.02178	0.06240	0.01759	59	0.00465	0.01592	0.03491	0.01339
60	0.01161	0.02806	0.06047	0.02266	60	0.00524	0.02074	0.03152	0.01793
61	0.01282	0.03423	0.05781	0.02745	61	0.00589	0.02489	0.03030	0.02153
62	0.01407	0.04056	0.05655	0.03199	62	0.00660	0.03144	0.02894	0.02744
63	0.01537	0.04852	0.05572	0.03777	63	0.00742	0.04132	0.02674	0.03665
64	0.01685	0.06023	0.05345	0.04719	64	0.00819	0.05583	0.02631	0.04988

Tableau 3

x	q_x			i_x		
	EVK 1990	VZ 1990	diff.	EVK 1990	VZ 1990	diff.
20	0.00146	0.00105	0.00041	0.00005	0.00005	0.00000
21	0.00117	0.00105	0.00012	0.00005	0.00006	-0.00001
22	0.00099	0.00099	0.00000	0.00005	0.00007	-0.00002
23	0.00090	0.00098	-0.00008	0.00005	0.00008	-0.00003
24	0.00084	0.00095	-0.00011	0.00006	0.00008	-0.00002
25	0.00081	0.00092	-0.00011	0.00007	0.00010	-0.00003
26	0.00078	0.00088	-0.00010	0.00008	0.00011	-0.00003
27	0.00078	0.00085	-0.00007	0.00010	0.00012	-0.00002
28	0.00078	0.00083	-0.00005	0.00012	0.00013	-0.00001
29	0.00078	0.00082	-0.00004	0.00014	0.00015	-0.00001
30	0.00078	0.00082	-0.00004	0.00017	0.00018	-0.00001
31	0.00077	0.00083	-0.00006	0.00019	0.00021	-0.00002
32	0.00078	0.00084	-0.00006	0.00021	0.00025	-0.00004
33	0.00079	0.00087	-0.00008	0.00023	0.00028	-0.00005
34	0.00082	0.00092	-0.00010	0.00025	0.00031	-0.00006
35	0.00085	0.00098	-0.00013	0.00028	0.00033	-0.00005
36	0.00090	0.00105	-0.00015	0.00030	0.00037	-0.00007
37	0.00095	0.00113	-0.00018	0.00032	0.00040	-0.00008
38	0.00103	0.00123	-0.00020	0.00034	0.00044	-0.00010
39	0.00112	0.00133	-0.00021	0.00036	0.00049	-0.00013
40	0.00122	0.00146	-0.00024	0.00040	0.00054	-0.00014
41	0.00133	0.00159	-0.00026	0.00044	0.00061	-0.00017
42	0.00146	0.00175	-0.00029	0.00051	0.00068	-0.00017
43	0.00161	0.00192	-0.00031	0.00059	0.00074	-0.00015
44	0.00177	0.00212	-0.00035	0.00070	0.00083	-0.00013
45	0.00198	0.00235	-0.00037	0.00084	0.00090	-0.00006
46	0.00221	0.00259	-0.00038	0.00099	0.00095	0.00004
47	0.00248	0.00285	-0.00037	0.00118	0.00103	0.00015
48	0.00276	0.00313	-0.00037	0.00140	0.00110	0.00030
49	0.00305	0.00343	-0.00038	0.00166	0.00121	0.00045
50	0.00341	0.00379	-0.00038	0.00198	0.00146	0.00052
51	0.00377	0.00422	-0.00045	0.00238	0.00170	0.00068
52	0.00420	0.00473	-0.00053	0.00289	0.00209	0.00079
53	0.00468	0.00535	-0.00067	0.00355	0.00249	0.00106
54	0.00519	0.00603	-0.00084	0.00442	0.00307	0.00135
55	0.00577	0.00678	-0.00101	0.00557	0.00401	0.00157
56	0.00644	0.00759	-0.00115	0.00707	0.00563	0.00144
57	0.00715	0.00848	-0.00133	0.00902	0.00844	0.00058
58	0.00795	0.00944	-0.00149	0.01151	0.01258	-0.00107
59	0.00884	0.01049	-0.00165	0.01471	0.01759	-0.00288
60	0.00983	0.01161	-0.00178	0.01887	0.02266	-0.00379
61	0.01092	0.01282	-0.00190	0.02439	0.02745	-0.00306
62	0.01214	0.01407	-0.00193	0.03196	0.03199	-0.00003
63	0.01347	0.01537	-0.00190	0.04276	0.03777	0.00498
64	0.01492	0.01685	-0.00193	0.05857	0.04719	0.01138

Tableau 4

y	q_y femmes			i_y femmes		
	EVK 1990	VZ 1990	diff.	EVK 1990	VZ 1990	diff.
20	0.00040	0.00036	0.00004	0.00013	0.00026	-0.00013
21	0.00039	0.00037	0.00002	0.00013	0.00027	-0.00014
22	0.00038	0.00037	0.00001	0.00013	0.00028	-0.00015
23	0.00037	0.00036	0.00001	0.00013	0.00029	-0.00016
24	0.00036	0.00036	0.00000	0.00013	0.00029	-0.00016
25	0.00036	0.00036	0.00000	0.00013	0.00031	-0.00018
26	0.00035	0.00036	-0.00001	0.00014	0.00032	-0.00018
27	0.00034	0.00037	-0.00003	0.00017	0.00032	-0.00015
28	0.00033	0.00038	-0.00005	0.00020	0.00033	-0.00013
29	0.00032	0.00039	-0.00007	0.00023	0.00035	-0.00012
30	0.00032	0.00041	-0.00009	0.00026	0.00036	-0.00010
31	0.00034	0.00043	-0.00009	0.00031	0.00038	-0.00007
32	0.00036	0.00047	-0.00011	0.00035	0.00040	-0.00005
33	0.00039	0.00051	-0.00012	0.00041	0.00042	-0.00001
34	0.00043	0.00055	-0.00012	0.00046	0.00045	0.00001
35	0.00049	0.00059	-0.00010	0.00053	0.00050	0.00003
36	0.00056	0.00064	-0.00008	0.00059	0.00058	0.00001
37	0.00063	0.00069	-0.00006	0.00067	0.00064	0.00003
38	0.00071	0.00075	-0.00004	0.00075	0.00070	0.00005
39	0.00078	0.00081	-0.00003	0.00084	0.00076	0.00008
40	0.00085	0.00088	-0.00003	0.00094	0.00084	0.00010
41	0.00093	0.00096	-0.00003	0.00105	0.00094	0.00011
42	0.00101	0.00104	-0.00003	0.00117	0.00105	0.00012
43	0.00108	0.00113	-0.00005	0.00130	0.00115	0.00015
44	0.00116	0.00122	-0.00006	0.00145	0.00125	0.00020
45	0.00126	0.00131	-0.00005	0.00164	0.00135	0.00029
46	0.00136	0.00141	-0.00005	0.00187	0.00145	0.00042
47	0.00147	0.00152	-0.00005	0.00216	0.00159	0.00057
48	0.00160	0.00164	-0.00004	0.00251	0.00170	0.00081
49	0.00175	0.00177	-0.00002	0.00294	0.00188	0.00106
50	0.00194	0.00191	0.00003	0.00347	0.00208	0.00140
51	0.00218	0.00209	0.00009	0.00411	0.00231	0.00181
52	0.00247	0.00228	0.00019	0.00491	0.00265	0.00226
53	0.00282	0.00251	0.00031	0.00587	0.00291	0.00296
54	0.00325	0.00276	0.00049	0.00702	0.00316	0.00386
55	0.00377	0.00303	0.00074	0.00837	0.00350	0.00487
56	0.00430	0.00335	0.00095	0.00996	0.00529	0.00467
57	0.00485	0.00371	0.00114	0.01180	0.00737	0.00443
58	0.00536	0.00415	0.00121	0.01392	0.01004	0.00388
59	0.00584	0.00465	0.00119	0.01634	0.01339	0.00295
60	0.00619	0.00524	0.00095	0.01908	0.01793	0.00115
61	0.00646	0.00589	0.00057	0.02217	0.02153	0.00064
62	0.00668	0.00660	0.00008	0.02561	0.02744	-0.00183
63	0.00688	0.00742	-0.00054	0.02945	0.03665	-0.00720
64	0.00709	0.00819	-0.00110	0.03369	0.04988	-0.01620

Résumé

Dans ce travail les données démographiques fondamentales des bases techniques EVK 1990 et VZ 1990 pour rentes de retraite et d'invalidité sont présentées sous une forme permettant une comparaison facile. Elles sont accompagnées de remarques.

Zusammenfassung

In dieser Abhandlung sind die demographischen Grundwerte der technischen Grundlagen EVK 1990 und VZ 1990 für Alters- und Invalidenrenten so dargestellt, dass sich ein Vergleich leicht ermöglicht. Sie sind mit Bemerkungen ergänzt.

Summary

In this paper the demographic principals of the technical bases EVK 1990 and VZ 1990 for old age and disability pensions are represented in a way which simplifies comparisons. Additional comments are made.