

IV. — EMPLOI DES TABLES TYPES

La façon de se servir des tables types pour estimer la structure par âge de la mortalité dans un pays donné dépendra des données dont on dispose et de la foi qu'on y ajoute. Par exemple, lorsqu'il n'existe pas de données, l'utilisateur peut vouloir supposer, dans certaines conditions, que le schéma de mortalité selon l'âge est identique à celui de l'un des schémas présentés ici, ou est analogue à une structure de mortalité par âge effectivement observée dans un pays voisin, et employer alors le vecteur de la première composante, avec une saturation appropriée, pour ajuster le niveau de mortalité à l'espérance de vie voulue. Lorsqu'on dispose de taux de mortalité par âge et par sexe, les modèles peuvent servir à lisser les données ou à les ajuster pour tenir compte des erreurs observées. Aux fins des projections de population, des tables de mortalité prospectives peuvent être calculées à partir d'une table de mortalité courante et connue et du schéma de variation de la mortalité selon l'âge que sous-entend le vecteur de la première composante principale. On peut établir de nouveaux schémas types sur la base d'un schéma moyen de mortalité selon l'âge d'un pays ou d'une région et utiliser ensuite le vecteur de la première composante pour construire des tables de mortalité correspondant à une série d'espérances de vie.

On peut ajuster les données empiriques aux modèles de plusieurs façons. On peut élaborer des tables de mortalité empirique sur la base des taux de mortalité enregistrés par âge et choisir un modèle qui ait la même espérance de vie à la naissance ou à 10 ans, le même taux de mortalité infantile ou la même valeur de n importe quel paramètre de mortalité. Il ne s'agit plus alors que d'interpoler entre les tables publiées ou de choisir celles des tables publiées qui contiennent les valeurs les plus proches. Toutefois, une autre procédure consisterait à trouver le modèle qui fournisse le meilleur ajustement par la méthode des composantes principales ou par celle des moindres carrés.

A cet effet, on définirait le modèle à composantes principales comme ${}_n Y_x = {}_n \bar{Y}_x + \sum_{m=1}^k a_m U_{mx}$ dans lequel ${}_n Y_x$ est le logit $[{}_n q_x]$ d'une table empirique, ${}_n \bar{Y}_x$ est la valeur moyenne du logit $[{}_n q_x]$ de l'un des modèles (choisie dans l'une des colonnes du tableau 5) ou d'une population différente dont on suppose qu'elle a un schéma analogue de mortalité et a_m sont les facteurs de pondération propres au pays considéré, qui sont inconnus et qu'il s'agit d'estimer. Il est possible d'estimer les valeurs de a_m par la méthode des moindres carrés, qui réduit au minimum la somme des carrés des écarts entre les valeurs ${}_n Y_x$ observées et les valeurs estimées. Quand le nombre de groupes d'âges considérés est identique à celui du modèle (c'est-à-dire 18 groupes de 0-1, 1-4, 5-9, ..., 80-84 ans) l'ajustement par les moindres carrés est identique à l'ajustement par les composantes principales.

En supposant un ajustement à trois composantes, quand on réduit au minimum la fonction

$$\sum_{\cup x} [{}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x - \sum_{m=1}^3 a_m U_{mx}]^2$$

les estimations de a_m par les moindres carrés sont les suivantes :

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \frac{\alpha_1(\gamma_2\gamma_3 - \beta_3^2) + \alpha_2(\beta_2\beta_3 - \beta_1\gamma_3) + \alpha_3(\beta_1\beta_3 - \beta_2\gamma_2)}{D} \\ a_2 &= \frac{\alpha_1(\beta_2\beta_3 - \beta_1\gamma_3) + \alpha_2(\gamma_1\gamma_3 - \beta_2^2) + \alpha_3(\beta_1\beta_2 - \beta_3\gamma_1)}{D} \\ a_3 &= \frac{\alpha_1(\beta_1\beta_3 - \beta_2\gamma_2) + \alpha_2(\beta_1\beta_2 - \beta_3\gamma_1) + \alpha_3(\gamma_1\gamma_2 - \beta_1^2)}{D} \end{aligned} \right\} (1)$$

où

$$\gamma_i = \sum_{\cup x} U_{ix}^2, \quad i = 1, 2, 3;$$

$$\alpha_i = \sum_{\cup x} ({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{ix}, \quad i = 1, 2, 3;$$

$$\beta_1 = \sum_{\cup x} U_{1x} U_{2x};$$

$$\beta_2 = \sum_{\cup x} U_{1x} U_{3x};$$

$$\beta_3 = \sum_{\cup x} U_{2x} U_{3x};$$

et

$$D = \gamma_1\gamma_2\gamma_3 - \gamma_3\beta_1^2 - \gamma_2\beta_2^2 - \gamma_1\beta_3^2 + 2\beta_1\beta_2\beta_3.$$

Toutefois, s'il est possible d'utiliser tous les 18 groupes d'âges (jusqu'à q_{80}), les équations ci-dessus se simplifient considérablement car pour toutes les valeurs de i , β_i sera égal à zéro et γ_i sera égal à 1. Les équations simplifiées seraient :

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \alpha_1 = \sum_{\cup x} ({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{1x} \\ a_2 &= \alpha_2 = \sum_{\cup x} ({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{2x} \\ a_3 &= \alpha_3 = \sum_{\cup x} ({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{3x} \end{aligned} \right\} (1a)$$

Tableau 8A

CALCUL DES FACTEURS DE PONDÉRATION (VALEURS a_m) POUR AJUSTER LES DONNÉES DE CUBA AU SCHÉMA D'AMÉRIQUE LATINE :
EXEMPLE DANS LEQUEL ON DISPOSE D'UN ENSEMBLE COMPLET DE VALEURS ${}_nq_x$

Age x (1)	${}_nA_x$ valeurs : Cuba population		${}_n\bar{Y}_x$ (Schéma Amérique latine) (4)	${}_nY_x - {}_n\bar{Y}_x^s$ (5) = (3) - (2)	U_{1x} (6)	U_{2x} (7)	U_{3x} (8)	$({}_nY_x - {}_n\bar{Y}_x^s)U_{ix}$		
	masculine (2)	(3) = ${}_nY_x$ logit (2)						(9) = (5) × (6)	(10) = (5) × (7)	(11) = (5) × (8)
0	0.04207	-1.56272	-1.12977	-0.43295	0.23686	-0.46007	0.09331	-0.10255	0.19919	-0.04040
1	0.00518	-2.62888	-1.49128	-1.13760	0.36077	-0.68813	-0.29269	-0.41041	0.78282	0.33296
5	0.00250	-2.99448	-2.13021	-0.86428	0.33445	0.06414	-0.47139	-0.28906	-0.05543	0.40741
10	0.00250	-2.99448	-2.40763	-0.58685	0.30540	0.12479	-0.17403	-0.17923	-0.07323	0.10213
15	0.00648	-2.51627	-2.21906	-0.29720	0.28931	0.24384	0.10715	-0.08598	-0.07247	-0.03185
20	0.00747	-2.44468	-2.01163	-0.43305	0.28678	0.10713	0.28842	-0.12419	-0.04639	-0.12490
25	0.00797	-2.41203	-1.93580	-0.47623	0.27950	0.06507	0.33620	-0.13311	-0.03099	-0.16011
30	0.00896	-2.35299	-1.86962	-0.48337	0.28023	0.03339	0.33692	-0.13545	-0.01614	-0.16286
35	0.01094	-2.25216	-1.76141	-0.49076	0.26073	0.02833	0.21354	-0.12796	-0.01390	-0.10480
40	0.01440	-2.11301	-1.64220	-0.47081	0.23626	0.06473	0.15269	-0.11123	-0.03048	-0.07189
45	0.02030	-1.93831	-1.49653	-0.44178	0.20794	0.08705	0.06569	-0.09186	-0.03846	-0.02902
50	0.03153	-1.71239	-1.34162	-0.37077	0.17804	0.10620	0.00045	-0.06601	-0.03938	-0.00017
55	0.04791	-1.49467	-1.15718	-0.33748	0.15136	0.11305	-0.03731	-0.05108	-0.03815	0.01259
60	0.07805	-1.23457	-0.96944	-0.26513	0.13217	0.09467	-0.10636	-0.03504	-0.02510	0.02820
65	0.12037	-0.99447	-0.74707	-0.24739	0.12243	0.10809	-0.11214	-0.03029	-0.02674	0.02774
70	0.21917	-0.63525	-0.52259	-0.11266	0.11457	0.14738	-0.22258	-0.01291	-0.01660	0.02508
75	0.28179	-0.46780	-0.29449	-0.17331	0.10445	0.21037	-0.19631	-0.01810	-0.03646	0.03402
80	0.38013	-0.24450	-0.04030	-0.20420	0.08878	0.30918	-0.38123	-0.01813	-0.06313	0.07785
								$\alpha_1 = -2.02260$	$\alpha_2 = 0.35894$	$\alpha_3 = 0.32201$

NOTE. — Pour les ajustements à 1, 2 et 3 composantes, les équations (la) donnent :

$$a_1 = \alpha_1 = -2,02260$$

$$a_2 = \alpha_2 = 0,35894$$

$$a_3 = \alpha_3 = 0,32201$$

Tableau 8B
AJUSTEMENT À 1, 2 ET 3 COMPOSANTES AUX DONNÉES DE CUBA EN EMPLOYANT COMME MODÈLE
LE SCHÉMA D'AMÉRIQUE LATINE

Age x	Cuba valeur observée de ${}_nq_x$	Valeurs ${}_nq_x$ ajustées sur la base de :		
		1 composante	2 composantes	3 composantes
0	0.04207	0.03851	0.02798	0.02966
1	0.00518	0.01164	0.00713	0.00591
5	0.00250	0.00364	0.00381	0.00281
10	0.00250	0.00235	0.00257	0.00230
15	0.00648	0.00365	0.00435	0.00466
20	0.00747	0.00558	0.00602	0.00724
25	0.00797	0.00668	0.00700	0.00867
30	0.00896	0.00759	0.00778	0.00964
35	0.01094	0.01018	0.01038	0.01190
40	0.01440	0.01420	0.01487	0.01638
45	0.02030	0.02116	0.02249	0.02344
50	0.03153	0.03219	0.03465	0.03466
55	0.04791	0.05085	0.05491	0.05368
60	0.07805	0.07773	0.08275	0.07770
65	0.12037	0.12032	0.12878	0.12089
70	0.21917	0.18114	0.19737	0.17564
75	0.28179	0.26669	0.29724	0.27152
80	0.38013	0.39180	0.44577	0.38620

NOTE. — Les valeurs ${}_nq_x$ ajustées ont été calculées selon les équations suivantes :

Ajustement à 1 composante — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1U_{1x}$

Ajustement à 2 composantes — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1U_{1x} + a_2U_{2x}$

Ajustement à 3 composantes — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1U_{1x} + a_2U_{2x} + a_3U_{3x}$.

Les valeurs des termes des équations sont celles du tableau 8A.

Tableau 9A
CALCUL DES FACTEURS DE PONDÉRATION (VALEURS a_m) POUR AJUSTER LES DONNÉES DE L'AFGHANISTAN AU SCHÉMA
DE L'ASIE DU SUD : CAS OÙ L'ON DISPOSE D'UN ENSEMBLE PARTIEL DE VALEURS ${}_nq_x$

Edad x (1)	Valeurs ${}_nq_x$ Population masculine Afghanistan (2)	${}_nY_x$ (3) — $\text{logit}(2)$	${}_n\bar{Y}_x$ (Schéma Asie du Sud) (4)	${}_nY_x - {}_n\bar{Y}_x$ (5) — (3) — (4)	U_{1x} (6)	U_{2x} (7)	U_{3x} (8)	U_{1x}^2 (9) — (6) ²	U_{2x}^2 (10) — (7) ²
0	0.18708	-0.73455	-0.97864	0.24410	0.23686	-0.46007	0.09331	0.05610	0.21166
1	0.14917	-0.87056	-1.24228	0.37170	0.36077	-0.68813	-0.29269	0.13015	0.47352
5	0.02518	-1.82810	-2.01695	0.18876	0.33445	0.06414	-0.47139	0.11186	0.00411
10	0.02469	-1.83818	-2.44280	0.60448	0.30540	0.12479	-0.17403	0.09327	0.01557
15	0.02274	-1.88031	-2.35424	0.47381	0.28931	0.24384	0.10715	0.08370	0.05946
20	0.02809	-1.77192	-2.27012	0.49811	0.28678	0.10713	0.28842	0.08224	0.01148
25	0.01833	-1.99036	-2.16833	0.17802	0.27950	0.06507	0.33620	0.07812	0.00423
30	0.02519	-1.82790	-2.05942	0.23162	0.28023	0.03339	0.33692	0.07853	0.00111
35	0.03297	-1.68932	-1.90053	0.21118	0.26073	0.02833	0.21354	0.06798	0.00080
40	0.04454	-1.53290	-1.71213	0.17916	0.23626	0.06473	0.15269	0.05582	0.00419
45	0.06303	-1.34952	-1.51120	0.16173	0.20794	0.08705	0.06569	0.04324	0.00758
50	0.08072	-1.21630	-1.28493	0.06825	0.17804	0.10620	0.00045	0.03170	0.01128
55	0.10736	-1.05900	-1.08192	0.02290	0.15136	0.11305	-0.03731	0.02291	0.01278
60	0.21916	-0.63528	-0.84671	0.21141	0.13217	0.09467	-0.10636	0.01747	0.00896
65	0.14722	-0.87829	-0.62964	-0.24865	0.12243	0.10809	-0.11214	0.01499	0.01168
70	0.17645	-0.77029	-0.40229	-0.36801	0.11457	0.14738	-0.22258	0.01313	0.02172
								$\gamma_1 = 0.98121$	$\gamma_2 = 0.86015$

Ajustement 1 composante
 [d'après équations (3)]

$$a_1 = \frac{0.93629}{0.98121} = 0.95422$$

Ajustement 2 composantes
 [d'après équations (2)]

$$a_1 = \frac{(0.93629)(0.86015) - (-0.11189)(-0.04942)}{(0.98121)(0.86015) - (-0.04942)^2} = 0.95042$$

$$a_2 = \frac{-(-0.93629)(-0.04942) + (-0.11189)(0.98121)}{(0.98121)(0.86015) - (-0.04942)^2} = 0.07547$$

Les équations ci-dessus sont aussi considérablement simplifiées si l'on effectue un ajustement à deux composantes ou à une composante. Pour un ajustement à deux composantes, les équations générales seront :

$$\left. \begin{aligned} a_1 &= \frac{\alpha_1 \gamma_2 - \alpha_2 \beta_1}{\gamma_1 \gamma_2 - \beta_1^2} \\ a_2 &= \frac{\alpha_1 \beta_1 + \alpha_2 \gamma_1}{\gamma_1 \gamma_2 - \beta_1^2} \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Quand on utilise les 18 groupes d'âge, on simplifie encore davantage les deux premières équations de (1a), c'est-à-dire :

$$a_1 = \alpha_1 = \sum_{\cup x} ({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{1x};$$

et

$$a_2 = \alpha_2 = \sum_{\cup x} ({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{2x}.$$

Les ajustements à une composante sont très simples à calculer d'après l'équation

$$a_1 = \frac{\alpha_1}{\gamma_1} \quad (3)$$

pour le cas général, ou

$$a_1 = \alpha_1 = \sum_{\cup x} ({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{1x}$$

quand on se sert de la totalité des groupes d'âge.

La plupart des utilisateurs procéderont à des ajustements à une composante (quand le schéma type de mortalité par âge est accepté et que l'on utilise la première composante pour ajuster en fonction du niveau) ou à des ajustements à deux composantes (quand les ajustements sont apportés au schéma type pour rendre compte des différences observées au-dessous de 5 ans). Heureusement, les ajustements à une et à deux composantes sont des opérations relativement simples et directes à concevoir et à exécuter. Le calcul des ajustements à trois composantes est de conception tout aussi simple, mais les calculs arithmétiques sont un peu plus complexes et fastidieux à moins de disposer d'un ordinateur ou d'un calculateur programmable. Toutefois, comme l'interprétation démographique de la troisième composante est moins claire, des ajustements à trois composantes ne seront sans doute pas entrepris aussi souvent, et, lorsqu'ils le seront, il conviendra de les évaluer avec soin.

Quelques exemples serviront à illustrer ce que nous venons de dire. On a construit des tables de mortalité masculine de Cuba pour l'année 1970 en utilisant les taux moyens de mortalité présentés dans le supplément rétrospectif de l'*Annuaire démographique*²⁰. Le tableau 8A donne les valeurs ${}_n q_x$ de cette table de mortalité et indique le calcul des valeurs a_m indispensables pour estimer les meilleurs ajustements à une, deux et trois composantes par rapport au schéma d'Amérique latine. Comme on dispose d'un ensemble complet de valeurs ${}_n q_x$ pour Cuba (c'est-à-dire qu'il existe des valeurs pour des groupes d'âge 0-1 et 1-4 ans et pour les groupes quinquennaux sui-

²⁰ *Annuaire démographique, édition spéciale : supplément rétrospectif* (publication des Nations Unies, numéro de vente : E/F.79.XIII.8), p. 800 et 801.

U_{1x} (11) - (8) ²	$({}_n Y_x - {}_n \bar{Y}_x) U_{1x}$			$U_{1x} U_{2x}$		
	(12) - (5) × (6)	(13) - (5) × (7)	(14) - (5) × (8)	(15) - (6) × (7)	(16) - (6) × (8)	(17) - (7) × (8)
0.00871	0.05782	0.11230	0.02278	-0.10897	0.02210	-0.04293
0.08567	0.13410	-0.25578	-0.10879	-0.24826	-0.10559	0.20141
0.22221	0.06313	0.01211	-0.08898	0.02145	-0.15776	-0.03023
0.03029	0.18461	0.07543	-0.10520	0.03811	-0.05315	-0.02172
0.01148	0.13708	0.11553	0.05077	0.07055	0.03100	0.02613
0.08319	0.14285	0.05336	0.14366	0.03072	0.08271	0.03090
0.11303	0.04976	0.01158	0.05985	0.01819	0.09397	0.02188
0.11352	0.06491	0.00773	0.07804	0.00936	0.09442	0.01125
0.04560	0.05506	0.00598	0.04510	0.00739	0.05568	0.00605
0.02331	0.04233	0.01160	0.02736	0.01529	0.03607	0.00988
0.00432	0.03363	0.01408	0.01062	0.01810	0.01366	0.00572
0.00000	0.01222	0.00729	0.00003	0.01891	0.00008	0.00005
0.00139	0.00347	0.00259	-0.00085	0.01711	-0.00565	-0.00422
0.01131	0.02794	0.02001	-0.02249	0.01251	-0.01406	-0.01007
0.01258	-0.03044	-0.02688	-0.02788	0.01323	-0.01373	-0.01212
0.04954	-0.04216	-0.05424	0.08191	0.01689	-0.02550	-0.03280
$\gamma_3 = 0.81613$	$\alpha_1 = 0.93629$	$\alpha_2 = -0.11189$	$\alpha_3 = 0.22169$	$\beta_1 = -0.04942$	$\beta_2 = 0.05435$	$\beta_3 = 0.15917$

Ajustement 3 composantes
[d'après équations (1)]

$$D = (0.98121)(0.86015)(0.81613) - (0.81613)(-0.04942)^2 - (0.86015)(0.05435)^2 - (0.98121)(0.15917)^2 + 2(-0.04942)(0.05435)(0.15917) = 0.65856$$

$$a_1 = \{0.93629[(0.86015)(0.81613) - 0.15917^2] - 0.11189[(0.05435)(0.15917) - (-0.04942)(0.81613)] + 0.22169[(-0.04942)(0.15917) - (0.05435)(0.86015)]\} / 0.65856 = 0.93532$$

$$a_2 = \{0.93629[(0.05435)(0.15917) - (-0.04942)(0.81613)] - 0.11189[(0.98121)(0.81613) - 0.05435^2] + 0.22169[(-0.04942)(0.05435) - (0.15917)(0.98121)]\} / 0.65856 = -0.11939$$

$$a_3 = \{0.93629 [(-0.04942)(0.15917) - (0.05435)(0.86015)] - 0.11189[(-0.04942)(0.05435) - (0.15917)(0.98121)] + 0.22169[(0.98121)(0.86015) - (-0.04942)^2]\} / 0.65856 = 0.23262$$

Tableau 9B
AJUSTEMENT À 1, 2 ET 3 COMPOSANTES POUR LES DONNÉES DE L'AFGHANISTAN EN EMPLOYANT COMME
MODÈLE LE SCHEMA D'ASIE DU SUD

Age x	Valeur observée de ${}_nq_x$ Afghanistan	Valeurs de ${}_nq_x$ ajustées sur la base de:		
		1 composante	2 composantes	3 composantes
0.....	0.18708	0.18164	0.19191	0.20409
1.....	0.14917	0.14234	0.15513	0.14412
5.....	0.02518	0.03244	0.03206	0.02551
10.....	0.02469	0.01335	0.01308	0.01183
15.....	0.02274	0.01543	0.01485	0.01514
20.....	0.02809	0.01811	0.01779	0.01998
25.....	0.01833	0.02181	0.02156	0.02477
30.....	0.02519	0.02701	0.02682	0.03089
35.....	0.03297	0.03545	0.03524	0.03840
40.....	0.04454	0.04865	0.04812	0.05086
45.....	0.06303	0.06751	0.06658	0.06763
50.....	0.08072	0.09708	0.09556	0.09432
55.....	0.10736	0.13297	0.13089	0.12731
60.....	0.21916	0.19137	0.18901	0.17972
65.....	0.14722	0.26393	0.26060	0.24820
70.....	0.17645	0.35757	0.35228	0.32542

NOTE. — Les valeurs de ${}_nq_x$ ont été calculées selon les équations suivantes :

Ajustement 1 composante — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1 U_{1x}$

Ajustement 2 composantes — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1 U_{1x} + a_2 U_{2x}$

Ajustement 3 composantes — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1 U_{1x} + a_2 U_{2x} + a_3 U_{3x}$.

Les valeurs des termes des équations sont tirées du tableau 9A.

Tableau 10A
CALCUL DES COEFFICIENTS DE PONDÉRATION (VALEURS a_m) POUR AJUSTER LES DONNÉES DE L'AFGHANISTAN AU SCHEMA DE MORTALITÉ
DE L'INDE : EXEMPLE DANS LEQUEL ON UTILISE COMME TABLE TYPE LA TABLE DE MORTALITÉ D'UN AUTRE PAYS

Age x (1)	Valeurs ${}_nq_x$ hommes Afghanistan (2)	${}_n\bar{Y}_x$ (3) - logit (2)	Valeurs ${}_nq_x$ (Inde) (4)	${}_n\bar{Y}_x$ (5) - logit (4)	${}_nY_x - {}_n\bar{Y}_x$ (6) - (3) - (5)	U_{1x} (7)	U_{2x} (8)	U_{3x} (9)	U_{1x}^2 (10) - (6) ²
0.....	0.18708	-0.73455	0.12066	-0.99130	0.25855	0.23686	-0.46007	0.09331	0.05610
1.....	0.14917	-0.87056	0.10236	-1.08564	0.21507	0.36077	-0.68813	-0.29269	0.13015
5.....	0.02518	-1.82810	0.02450	-1.84214	0.01404	0.33445	0.06414	-0.47139	0.11186
10.....	0.02469	-1.83818	0.01040	-2.27775	0.43957	0.30540	0.12479	-0.17403	0.09327
15.....	0.02274	-1.88031	0.01183	-2.21261	0.33229	0.28931	0.24384	0.10715	0.08370
20.....	0.02809	-1.77192	0.01519	-2.08591	0.31398	0.28678	0.10713	0.28842	0.08224
25.....	0.01833	-1.99036	0.01691	-2.03140	0.04104	0.27950	0.06507	0.33620	0.07812
30.....	0.02519	-1.82790	0.02079	-1.92614	0.09824	0.28023	0.03339	0.33692	0.07853
35.....	0.03297	-1.68932	0.02685	-1.79514	0.10582	0.26073	0.02833	0.21354	0.06798
40.....	0.04454	-1.53290	0.04128	-1.57261	0.03971	0.23626	0.06473	0.15269	0.05582
45.....	0.06303	-1.34952	0.05892	-1.38542	0.03590	0.20794	0.08705	0.06569	0.04324
50.....	0.08072	-1.21630	0.09365	-1.13493	-0.08137	0.17804	0.10620	0.00045	0.03170
55.....	0.10736	-1.05900	0.12778	-0.96037	-0.09863	0.15136	0.11305	-0.03731	0.02291
60.....	0.21916	-0.63528	0.19538	-0.70771	0.07243	0.13217	0.09467	-0.10636	0.01747
65.....	0.14722	-0.87829	0.25909	-0.52535	-0.35293	0.12243	0.10809	-0.11214	0.01499
70.....	0.17645	-0.77029	0.34555	-0.31933	-0.45096	0.11457	0.14738	-0.22258	0.01313

$\gamma_1 = 0.98121$

Ajustement 1 composante
[d'après équations (3)]

$$a_1 = \frac{0.43267}{0.98121} = 0.44096$$

Ajustement 2 composantes
[d'après équations (2)]

$$a_1 = \frac{(0.43267)(0.86015) - (-0.19943)(-0.04942)}{(0.98121)(0.86015) - (-0.04942)^2} = 0.43052$$

$$a_2 = \frac{-(-0.43267)(-0.04942) + (-0.19943)(0.98121)}{(0.98121)(0.86015) - (-0.04942)^2} = 0.20712$$

vants jusqu'à 80-84 ans), il est possible d'employer les équations simples (1a) pour estimer les valeurs a_m . Le tableau 8B présente les résultats de l'ajustement. Quand on compare les valeurs observées ${}_nq_x$ et le modèle à une composante, il apparaît clairement que le schéma de mortalité de l'Amérique latine que contient le présent ouvrage est une très bonne description de la mortalité de Cuba. Des différences apparaissent dans le groupe d'âge des jeunes enfants, de 1-4 ans, où la mortalité masculine de Cuba est environ la moitié de celle que faisait prévoir le modèle d'Amérique latine, et parmi les jeunes adultes, où la mortalité de Cuba est un peu plus élevée qu'on ne s'y attendrait. L'ajustement du modèle d'Amérique latine par l'application des deux composantes suivantes fournit un excellent ajustement à la mortalité observée de Cuba à partir de 1 an. Néanmoins, la mortalité infantile effective de Cuba est plus élevée que celle que prédit le type à trois composantes.

Quand on ne dispose pas de l'ensemble entier de valeurs ${}_nq_x$, le calcul arithmétique des valeurs a_m est un peu plus fastidieux sans être plus difficile, comme le montre le tableau 9A, qui utilise les quotients de mortalité masculine de l'Afghanistan, enregistrés à l'occasion de l'enquête de 1972-1973 sur les populations sédentaires²¹. On suppose que le schéma de l'Asie du Sud est le schéma type approprié pour l'Afghanistan. Le tableau 9B présente les ajustements à une, deux et trois composantes ainsi que les valeurs ${}_nq_x$ provenant des tables types de l'Asie du Sud ayant la même espérance de vie à la naissance.

²¹ Les données sont contenues dans United States Bureau of the Census, *Afghanistan: A Demographic Uncertainty*, par J. F. Spitzer et N. B. Frank, International Research Document No. 6 (Washington, D.C., 1978), p. 4, tableau E. Le quotient de mortalité enregistré pour le groupe de 0 à 4 ans a été scindé en groupes de 0 à 1 an et de 1 à 4 ans sur la base du schéma de l'Asie du Sud.

Le modèle de l'Asie du Sud à une composante donne un ajustement tout à fait raisonnable pour les données de l'Afghanistan, bien que ses quotients de mortalité aux âges avancés soient supérieurs à ceux de la table de l'Afghanistan, notamment pour les groupes d'âge à partir de 65 ans. Les quotients de mortalité de la table type pour les âges de 0 à 5 ans sont par ailleurs inférieurs d'environ 5 p. 100 aux quotients obtenus à partir des valeurs observées. Les chiffres obtenus par application de la deuxième composante ramènent les quotients de mortalité entre 0 et 5 ans plus près des données observées. Les quotients de la table type pour les âges plus avancés restent supérieurs aux taux de l'Afghanistan; peut-être cela tient-il soit à un sous-enregistrement de décès aux âges les plus avancés lors de l'enquête, soit à une exagération dans les déclarations d'âge. Il est probable que l'ajustement à deux composantes est une représentation raisonnable de la structure de la mortalité masculine selon l'âge en Afghanistan. Le modèle comportant une troisième composante fait apparaître une mortalité plus élevée aux âges plus jeunes et une mortalité plus faible aux âges plus avancés par rapport aux modèles à une ou deux composantes. L'application de la troisième composante ramène les quotients de mortalité des âges plus avancés plus près de ceux de l'enquête. Toutefois, si les faibles quotients observés aux âges plus avancés sont imputables à des erreurs de données, il est sans doute préférable d'accepter le modèle à deux composantes.

Il n'était pas indispensable d'employer l'un des schémas types présentés ici comme base pour estimer le schéma de mortalité par âge en Afghanistan. On aurait pu, par exemple, accepter le schéma d'un pays voisin, calculer ses valeurs de logit $[\ln q_x]$ qui, avec les vecteurs des composantes principales tirés des tables types, auraient ensuite servi à estimer les facteurs de pondération nécessaires. On a illustré cette possibilité aux tableaux 10.A et 10.B, où la

U_{3x}^2 (11) - (7) ²	U_{3x}^2 (12) - (8) ²	${}_nY_x - {}_n\bar{Y}_x U_{1x}$			$U_{1x} U_{2x}$		
		(13) - (6) × (7)	(14) - (6) × (8)	(15) - (6) × (9)	(16) - (7) × (8)	(17) - (7) × (9)	(18) - (8) × (9)
0.21166	0.00871	0.06124	-0.11895	0.02413	-0.10897	0.02210	-0.04293
0.47352	0.08567	0.07759	-0.14800	-0.06295	-0.24826	-0.10559	0.20141
0.00411	0.22221	0.00469	0.00090	-0.00662	0.02145	-0.15776	-0.03023
0.01557	0.03029	0.13424	0.05485	-0.07650	0.03811	-0.05315	-0.02172
0.05946	0.01148	0.09614	0.08103	0.03561	0.07055	0.03100	0.02613
0.01148	0.08319	0.09004	0.03364	0.09056	0.03072	0.08271	0.03090
0.00423	0.11303	0.01147	0.00267	0.01380	0.01819	0.09397	0.02188
0.00111	0.11352	0.02753	0.00328	0.03310	0.00936	0.09442	0.01125
0.00080	0.04560	0.02759	0.00300	0.02260	0.00739	0.05568	0.00605
0.00419	0.02331	0.00938	0.00257	0.00606	0.01529	0.03607	0.00988
0.00758	0.00432	0.00747	0.00313	0.00236	0.01810	0.01366	0.00572
0.01128	0.00000	-0.01449	-0.00864	-0.00004	0.01891	0.00008	0.00005
0.01278	0.00139	-0.01493	-0.01115	0.00368	0.01711	-0.00565	-0.00422
0.00896	0.01131	0.00957	0.00686	-0.00770	0.01251	-0.01406	-0.01007
0.01168	0.01258	-0.04321	-0.03815	0.03958	0.01323	-0.01373	-0.01212
0.02172	0.04954	-0.05167	-0.06646	0.10038	0.01689	-0.02550	-0.03280
$\gamma_2 = 0.86015$	$\gamma_3 = 0.81613$	$\alpha_1 = 0.43267$	$\alpha_2 = -0.19943$	$\alpha_3 = 0.21803$	$\beta_1 = -0.04942$	$\beta_2 = 0.05435$	$\beta_3 = 0.15917$

Ajustement 3 composantes
[d'après équations (1)]

$$D = (0.98121)(0.86015)(0.81613) - (0.81613)(-0.04942)^2 - (0.86015)(0.05435)^2 - (0.98121)(0.15913)^2 + 2(-0.04942)(0.05435)(0.15913) = 0.65856$$

$$a_1 = \{0.43267[(0.86015)(0.81613) - 0.15917^2] - 0.19943 [(0.05435)(0.15917) - (-0.04942)(0.81613)] + 0.21803 [(-0.04942)(0.15917) - (0.05435)(0.86015)]\} / 0.65856 = 0.41165$$

$$a_2 = \{0.43267 [(0.05435)(0.15917) - (-0.04942)(0.81613)] - 0.19943 [(0.98121)(0.81613) - 0.05435^2] + 0.21803 [(-0.04942)(0.05435) - (0.15917)(0.98121)]\} / 0.65856 = -0.26203$$

$$a_3 = \{0.43267 [(-0.04942)(0.15917) - (0.05435)(0.86015)] - 0.19943 [(-0.04942)(0.05435) - (0.15917)(0.98121)] + 0.21803 [(0.98121)(0.86015) - (-0.04942)^2]\} / 0.65856 = 0.29084$$

Tableau 10B
AJUSTEMENT À 1, 2 ET 3 COMPOSANTES DES DONNÉES DE L'AFGHANISTAN EN PRENANT
COMME TABLE TYPE LA TABLE DE MORTALITÉ DE L'INDE

Age x	Valeur observée de ${}_nq_x$ Afghanistan	Valeurs ${}_nq_x$ ajustées sur la base de :		
		1 composante	2 composantes	3 composantes
0	0.18708	0.14464	0.16915	0.18036
1	0.14917	0.13551	0.17142	0.15658
5	0.02518	0.03263	0.03159	0.02374
10	0.02469	0.01357	0.01282	0.01131
15	0.02274	0.01522	0.01369	0.01403
20	0.02809	0.01948	0.01854	0.02137
25	0.01833	0.02154	0.02085	0.02481
30	0.02519	0.02646	0.02596	0.03098
35	0.03297	0.03356	0.03301	0.03675
40	0.04454	0.05036	0.04886	0.05236
45	0.06303	0.06995	0.06737	0.06869
50	0.08072	0.10785	0.10335	0.10168
55	0.10736	0.14341	0.13738	0.13273
60	0.21916	0.21436	0.20737	0.19496
65	0.14722	0.28035	0.27090	0.25506
70	0.17645	0.36874	0.35410	0.32060

NOTE. — Les valeurs ${}_nq_x$ ajustées ont été calculées selon les équations suivantes :

Ajustement 1 composante — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1 U_{1x}$

Ajustement 2 composantes — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1 U_{1x} + a_2 U_{2x}$

Ajustement 3 composantes — $\text{logit } [{}_nq_x] = {}_n\bar{Y}_x + a_1 U_{1x} + a_2 U_{2x} + a_3 U_{3x}$

Les valeurs des termes des équations sont tirées du tableau 10A.

base retenue est la table de mortalité masculine de l'Inde de l'annexe V. Nous avons donc maintenant six ajustements différents du schéma de mortalité selon l'âge en Afghanistan — trois ajustements à partir du modèle de l'Asie du Sud et trois autres à partir de la table de mortalité de l'Inde. Seul un supplément d'analyse démographique permettra de décider si l'un de ces ajustements convient effectivement pour l'Afghanistan et si oui lequel.

Dans le même ordre d'idées on peut employer les vecteurs des composantes principales comme base servant à projeter la mortalité future. Par exemple, dans le

tableau 11, on s'est servi de la table de mortalité masculine de l'Égypte pour la période 1938-1942, on a utilisé ses valeurs du logit $[{}_nq_x]$ pour définir le schéma moyen et, en liaison avec le vecteur de la première composante principale, on a établi la valeur de a_1 qui conduit à une table de mortalité ayant la même espérance de vie à la naissance que celle de la population masculine de l'Égypte en 1958-1962. La valeur a_1 qui conduit à la table de mortalité ayant l'espérance de vie souhaitée a été calculée à l'aide d'un programme d'ordinateur et les calculs ne sont pas reproduits ici. Il s'agit essentiellement d'une

Tableau 11

QUOTIENTS DE MORTALITÉ (${}_nq_x$) DE LA POPULATION MASCULINE ÉGYPTIENNE: VALEURS OBSERVÉES DE 1938-1942 ET DE 1958-1962 ET VALEURS POUR 1958-1962 ESTIMÉES SUR LA BASE DU VECTEUR DE LA PREMIÈRE COMPOSANTE PRINCIPALE

Age x	1938-1942 Valeurs observées	1958-1962 Valeurs observées	1958-1962 Valeurs estimées
0	0.21000	0.12640	0.12219
1	0.28461	0.12933	0.12931
5	0.01916	0.00750	0.00777
10	0.01410	0.00396	0.00617
15	0.02565	0.01109	0.01180
20	0.03113	0.01475	0.01447
25	0.03745	0.01917	0.01781
30	0.04850	0.02586	0.02316
35	0.06280	0.03430	0.03183
40	0.07973	0.04548	0.04347
45	0.10060	0.06033	0.05961
50	0.12700	0.08000	0.08211
55	0.16020	0.10610	0.11203
60	0.20200	0.14070	0.14997
65	0.25490	0.18660	0.19670
70	0.32170	0.24750	0.25752
75	0.40590	0.32820	0.33934
80	0.51210	0.43520	0.45163
e_0	32.43	49.84	49.84

Tableau 12

VALEURS ${}_nq_x$ OBSERVÉES À NGAYORHÈME (SÉNÉGAL), 1963-1972, ET VALEURS POUR LES GROUPES D'ÂGES SUPÉRIEURS À 10 ANS LISSÉES D'APRÈS UN AJUSTEMENT À TROIS COMPOSANTES SUR LE SCHÉMA GÉNÉRAL

Age x	Hommes		Femmes	
	Valeurs ${}_nq_x$ observées	Valeurs ${}_nq_x$ lissées	Valeurs ${}_nq_x$ observées	Valeurs ${}_nq_x$ lissées
0	0.21927	0.21927*	0.19477	0.19477*
1	0.34913	0.34913*	0.33636	0.33636*
5	0.05131	0.05131*	0.05331	0.05331*
10	0.03008	0.01786	0.02620	0.01763
15	0.01591	0.01534	0.01896	0.03446
20	0.01216	0.02286	0.05961	0.04680
25	0.03722	0.02620	0.04730	0.05004
30	0.05039	0.03298	0.03046	0.05807
35	0.05744	0.04562	0.05571	0.06188
40	0.04210	0.05659	0.06884	0.05798
45	0.05050	0.07533	0.05772	0.06126
50	0.11029	0.10068	0.05764	0.07178
55	0.11436	0.13491	0.11008	0.09159
60	0.18460	0.20023	0.10352	0.12522
65	0.24199	0.27143	0.15429	0.16673
70	0.34292	0.37415	0.15782	0.22541
75	0.34784	0.43983	0.35812	0.30539

*Supposée égale à la valeur observée.

méthode par tâtonnements avec des interpolations pour améliorer les estimations de la valeur correcte de a_1 . Le tableau 11 présente les valeurs observées de q_x pour 1938-1942 et 1958-1962, ainsi que les valeurs estimées pour 1958-1962. Les valeurs estimées pour 1958-1962 sont tout à fait raisonnables étant donné le profond changement de mortalité qui est intervenu. Cette concordance peut bien entendu tenir à ce que les données pour les deux années comportent des erreurs analogues.

Le dernier exemple combine des éléments empruntés aux exemples précédents afin de montrer comment on élabore un nouveau schéma type de mortalité selon l'âge qui est peut-être applicable aux populations de l'Afrique occidentale. Les données utilisées pour ce schéma sont celles réunies par le Laboratoire démographique de Ngayorhème, qui se trouve dans une petite zone rurale du Sénégal. Le tableau 12 présente les quotients de mortalité par âge et par sexe dans cette région²². Etant donné la nature du système de collecte des données, il est peu probable qu'il y ait eu sous-enregistrement des décès. En outre, il y a probablement peu d'erreurs de déclaration d'âge en ce qui concerne la population âgée de moins de 10 ans, car la plus grande partie de cette population est née durant

la période d'observation. En revanche, pour toutes les années adultes, il ne fait aucun doute que les erreurs de déclaration d'âge sont fréquentes. Il a donc fallu lisser les résultats avant de pouvoir accepter les quotients observés comme représentant la structure de la mortalité. Après avoir essayé les divers schémas, on a trouvé un bon ajustement aux données observées grâce à un ajustement à trois composantes du schéma général, construit de la même façon que pour l'Afghanistan dans l'exemple présenté précédemment. Les valeurs q_x ainsi obtenues, qu'on trouvera aussi au tableau 12, suivent de façon fiable les données enregistrées mais sans qu'y apparaissent les effets des erreurs de déclaration d'âge qui figurent dans les données enregistrées. Comme on pense que les quotients enregistrés jusqu'à l'âge de 10 ans sont extrêmement précis, on n'accepte le lissage à trois composantes des données observées que pour les groupes d'âge supérieurs à 10 ans. Dans l'hypothèse que les éléments essentiels du schéma de Ngayorhème sont communs à l'ensemble de l'Afrique occidentale, on peut élaborer à partir de ce schéma, et du premier vecteur caractéristique, une table type de mortalité pour l'Afrique occidentale. En utilisant la procédure suivie dans l'exemple égyptien, on peut calculer le facteur de pondération a_1 , qui produit des tables types de mortalité ayant différentes espérances de vie à la naissance. Les tableaux 13 et 14 présentent un ensemble abrégé de tables types de mortalité pour l'Afrique occidentale pour des espérances de vie à la naissance allant de 25 à 55 ans par intervalles de 5 ans.

²² Les données concernant Ngayorhème sont celles de M. Garenne, *Age Patterns of Mortality in West Africa*, Working Paper No. 6, Population Studies Center, University of Pennsylvania (1981).

Tableau 13
TABLES TYPES DE MORTALITÉ HYPOTHÉTIQUES POUR L'AFRIQUE OCCIDENTALE (HOMMES)

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.30078	0.25033	100000.	25033.	83228.	2499992.	25.000	0.330
1	0.14122	0.41115	74967.	30822.	218250.	2416764.	32.238	1.352
5	0.01335	0.06460	44144.	2852.	213593.	2198514.	49.803	2.500
10	0.00450	0.02223	41293.	918.	204170.	1984921.	48.069	2.500
15	0.00381	0.01888	40375.	762.	200000.	1780752.	44.105	2.541
20	0.00568	0.02804	39613.	1111.	195396.	1580751.	39.905	2.599
25	0.00649	0.03195	38502.	1230.	189511.	1385355.	35.981	2.563
30	0.00819	0.04017	37272.	1497.	182761.	1195844.	32.084	2.597
35	0.01123	0.05467	35774.	1956.	174148.	1013082.	28.319	2.585
40	0.01375	0.06654	33819.	2250.	163626.	838934.	24.807	2.571
45	0.01808	0.08662	31568.	2734.	151217.	675308.	21.392	2.578
50	0.02393	0.11309	28834.	3261.	136241.	524091.	18.176	2.569
55	0.03196	0.14835	25573.	3794.	118684.	387850.	15.166	2.580
60	0.04834	0.21615	21779.	4707.	97389.	269166.	12.359	2.556
65	0.06766	0.28948	17072.	4942.	73045.	171777.	10.062	2.508
70	0.09894	0.39395	12130.	4779.	48296.	98732.	8.140	2.415
75	0.12093	0.45871	7351.	3372.	27885.	50436.	6.861	2.369
80	0.17645	*****	3979.	3979.	22551.	22551.	5.667	5.667

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.25663	0.21898	100000.	21898.	85328.	3000000.	30.000	0.330
1	0.11327	0.34854	78102.	27222.	240325.	2914671.	37.319	1.352
5	0.01051	0.05119	50880.	2605.	247890.	2674346.	52.562	2.500
10	0.00360	0.01782	48276.	860.	239227.	2426456.	50.263	2.500
15	0.00308	0.01531	47415.	726.	235294.	2187229.	46.129	2.545
20	0.00461	0.02281	46689.	1065.	230894.	1951935.	41.807	2.603
25	0.00530	0.02615	45624.	1193.	225218.	1721041.	37.722	2.566
30	0.00669	0.03292	44431.	1462.	218651.	1495824.	33.666	2.604
35	0.00931	0.04554	42969.	1957.	210139.	1277172.	29.723	2.596
40	0.01162	0.05650	41012.	2317.	199460.	1067034.	26.018	2.583
45	0.01561	0.07523	38695.	2911.	186465.	867574.	22.421	2.592
50	0.02114	0.10056	35784.	3599.	170225.	681108.	19.034	2.584
55	0.02883	0.13478	32185.	4338.	150490.	510884.	15.873	2.594
60	0.04433	0.20008	27847.	5572.	125694.	360393.	12.942	2.569
65	0.06267	0.27126	22276.	6042.	96410.	234699.	10.536	2.523
70	0.09257	0.37396	16233.	6071.	65578.	138288.	8.519	2.432
75	0.11416	0.43965	10163.	4468.	39139.	72711.	7.155	2.387
80	0.16963	*****	5695.	5695.	33572.	33572.	5.895	5.895

Tableau 13 (suite)

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.21924	0.19116	100000.	19116.	87192.	3500000.	35.000	0.330
1	0.09049	0.29200	80884.	23618.	260994.	3412808.	42.194	1.352
5	0.00830	0.04067	57266.	2329.	280506.	3151814.	55.038	2.500
10	0.00289	0.01435	54937.	788.	272714.	2871307.	52.266	2.500
15	0.00251	0.01246	54149.	675.	269090.	2598594.	47.990	2.550
20	0.00376	0.01863	53474.	996.	264985.	2329504.	43.563	2.606
25	0.00434	0.02148	52478.	1127.	259649.	2064519.	39.341	2.570
30	0.00548	0.02705	51351.	1389.	253431.	1804871.	35.148	2.609
35	0.00775	0.03803	49961.	1900.	245257.	1551439.	31.053	2.606
40	0.00984	0.04307	48061.	2310.	234751.	1306182.	27.177	2.595
45	0.01351	0.06543	45751.	2994.	221587.	1071431.	23.419	2.606
50	0.01871	0.08953	42757.	3828.	204590.	849844.	19.876	2.598
55	0.02604	0.12255	38929.	4771.	183233.	645254.	16.575	2.608
60	0.04070	0.18525	34158.	6328.	155494.	462021.	13.526	2.582
65	0.05811	0.25416	27830.	7073.	121726.	306528.	11.014	2.536
70	0.08666	0.35482	20757.	7365.	84992.	184801.	8.903	2.448
75	0.10781	0.42118	13392.	5640.	52319.	99810.	7.453	2.404
80	0.16322	*****	7752.	7752.	47491.	47491.	6.127	6.127

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.18664	0.16590	100000.	16590.	88885.	4000000.	40.000	0.330
1	0.07161	0.24078	83410.	20083.	280460.	3911115.	46.890	1.352
5	0.00654	0.03216	63327.	2036.	311543.	3630655.	57.332	2.500
10	0.00232	0.01152	61290.	706.	304687.	3319112.	54.154	2.500
15	0.00203	0.01012	60584.	613.	301422.	3014425.	49.756	2.553
20	0.00306	0.01517	59971.	910.	297682.	2713003.	45.238	2.610
25	0.00355	0.01759	59061.	1039.	292785.	2415321.	40.895	2.572
30	0.00448	0.02217	58023.	1286.	287044.	2122536.	36.581	2.614
35	0.00643	0.03166	56736.	1796.	279397.	1835492.	32.351	2.615
40	0.00832	0.04078	54940.	2241.	269337.	1556094.	28.324	2.607
45	0.01167	0.05676	52699.	2991.	256373.	1286757.	24.417	2.619
50	0.01653	0.07951	49708.	3952.	239099.	1030384.	20.729	2.611
55	0.02348	0.11118	45756.	5087.	216675.	791285.	17.294	2.621
60	0.03730	0.17116	40669.	6961.	186602.	574610.	14.129	2.595
65	0.05379	0.23763	33708.	8010.	148909.	388008.	11.511	2.549
70	0.08099	0.33596	25698.	8633.	106594.	239099.	9.304	2.464
75	0.10167	0.40275	17064.	6873.	67596.	132505.	7.765	2.421
80	0.15701	*****	10192.	10192.	64909.	64909.	6.369	6.369

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.15761	0.14255	100000.	14255.	90449.	4500001.	45.000	0.330
1	0.05579	0.19443	85745.	16671.	298833.	4409552.	51.427	1.352
5	0.00509	0.02515	69073.	1737.	341023.	4110719.	59.513	2.500
10	0.00184	0.00916	67336.	617.	335138.	3769696.	55.983	2.500
15	0.00164	0.00814	66719.	543.	332268.	3434558.	51.478	2.557
20	0.00246	0.01225	66176.	811.	328943.	3102290.	46.880	2.613
25	0.00288	0.01429	65365.	934.	324561.	2773347.	42.429	2.575
30	0.00363	0.01801	64431.	1160.	319395.	2448785.	38.006	2.619
35	0.00529	0.02614	63271.	1654.	312427.	2129391.	33.655	2.625
40	0.00698	0.03433	61617.	2116.	303047.	1816963.	29.488	2.618
45	0.01001	0.04890	59502.	2910.	290617.	1513916.	25.443	2.632
50	0.01452	0.07019	56592.	3972.	273525.	1223299.	21.616	2.625
55	0.02107	0.10036	52620.	5281.	250603.	949774.	18.050	2.634
60	0.03405	0.15744	47339.	7453.	218864.	699170.	14.769	2.607
65	0.04960	0.22125	39886.	8825.	177919.	480306.	12.042	2.562
70	0.07543	0.31690	31061.	9843.	130497.	302387.	9.735	2.480
75	0.09558	0.38389	21218.	8145.	85218.	171890.	8.101	2.438
80	0.15083	*****	13073.	13073.	86672.	86672.	6.630	6.630

Tableau 13 (suite)

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.13132	0.12070	100000.	12070.	91913.	5000006.	50.000	0.330
1	0.04248	0.15274	87930.	13431.	316155.	4908093.	55.818	1.352
5	0.00390	0.01930	74499.	1438.	368902.	4591937.	61.637	2.500
10	0.00144	0.00717	73061.	524.	363996.	4223036.	57.801	2.500
15	0.00130	0.00646	72537.	468.	361544.	3859040.	53.201	2.561
20	0.00196	0.00974	72069.	702.	358671.	3497496.	48.530	2.615
25	0.00230	0.01143	71367.	816.	354860.	3138825.	43.981	2.577
30	0.00290	0.01441	70552.	1017.	350343.	2783965.	39.460	2.624
35	0.00430	0.02127	69535.	1479.	344175.	2433622.	34.999	2.635
40	0.00578	0.02853	68056.	1942.	335675.	2089447.	30.702	2.630
45	0.00850	0.04165	66114.	2753.	324085.	1753771.	26.527	2.645
50	0.01264	0.06135	63360.	3887.	307623.	1429686.	22.564	2.639
55	0.01876	0.08983	59473.	5343.	284794.	1122064.	18.867	2.647
60	0.03087	0.14377	54131.	7782.	252131.	837269.	15.468	2.620
65	0.04544	0.20466	46348.	9486.	208742.	585139.	12.625	2.575
70	0.06983	0.29719	36863.	10955.	156875.	376396.	10.211	2.495
75	0.08939	0.36412	25907.	9433.	105527.	219521.	8.473	2.455
80	0.14452	*****	16474.	16474.	113994.	113994.	6.920	6.920

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.10725	0.10006	100000.	10006.	93296.	5500000.	55.000	0.330
1	0.03131	0.11566	89994.	10408.	332413.	5406704.	60.079	1.352
5	0.00290	0.01441	79585.	1147.	395060.	5074291.	63.759	2.500
10	0.00110	0.00548	78439.	430.	391120.	4679231.	59.655	2.500
15	0.00100	0.00500	78009.	390.	389097.	4288111.	54.969	2.565
20	0.00152	0.00756	77619.	587.	386699.	3899014.	50.233	2.618
25	0.00179	0.00893	77032.	688.	383496.	3512315.	45.595	2.580
30	0.00227	0.01127	76344.	860.	379682.	3128819.	40.983	2.629
35	0.00342	0.01694	75484.	1279.	374408.	2749137.	36.420	2.645
40	0.00470	0.02325	74205.	1725.	366957.	2374729.	32.002	2.642
45	0.00709	0.03486	72480.	2526.	356485.	2007772.	27.701	2.659
50	0.01084	0.05284	69953.	3696.	341093.	1651287.	23.606	2.653
55	0.01650	0.07941	66257.	5262.	318978.	1310195.	19.774	2.661
60	0.02768	0.12989	60995.	7923.	286224.	991217.	16.251	2.633
65	0.04123	0.18750	53072.	9951.	241370.	704993.	13.284	2.589
70	0.06408	0.27635	43121.	11916.	185960.	463623.	10.752	2.512
75	0.08295	0.34288	31205.	10700.	128985.	277662.	8.898	2.473
80	0.13792	*****	20505.	20505.	148678.	148678.	7.251	7.251

Tableau 14

TABLES TYPES DE MORTALITÉ HYPOTHÉTIQUES POUR L'AFRIQUE OCCIDENTALE (FEMMES)

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.26197	0.22385	100000.	22385.	85449.	2499992.	25.000	0.350
1	0.13899	0.40676	77615.	31570.	227144.	2414542.	31.109	1.361
5	0.01472	0.07098	46044.	3268.	222050.	2187398.	47.506	2.500
10	0.00478	0.02360	42776.	1009.	211356.	1965348.	45.945	2.500
15	0.00949	0.04644	41766.	1940.	204349.	1753992.	41.995	2.689
20	0.01300	0.06297	39827.	2508.	192986.	1549643.	38.910	2.549
25	0.01368	0.06616	37319.	2469.	180447.	1356657.	36.353	2.510
30	0.01567	0.07538	34850.	2627.	167690.	1176210.	33.751	2.503
35	0.01626	0.07805	32223.	2515.	154707.	1008520.	31.298	2.453
40	0.01469	0.07080	29708.	2103.	143184.	853813.	28.740	2.454
45	0.01511	0.07281	27604.	2010.	133006.	710629.	25.743	2.504
50	0.01745	0.08365	25595.	2141.	122712.	577623.	22.568	2.543
55	0.02213	0.10498	23454.	2462.	111282.	454911.	19.396	2.569
60	0.03030	0.14106	20991.	2961.	97741.	343629.	16.370	2.563
65	0.04056	0.18442	18030.	3325.	81983.	245888.	13.638	2.543
70	0.05600	0.24587	14705.	3616.	64567.	163906.	11.146	2.522
75	0.07907	0.32955	11089.	3654.	46217.	99338.	8.958	2.474
80	0.13996	*****	7435.	7435.	53121.	53121.	7.145	7.145

Tableau 14 (suite)

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.23051	0.20047	100000.	20047.	86969.	2999999.	30.000	0.350
1	0.11389	0.35028	79953.	28006.	245903.	2913030.	36.434	1.361
5	0.01164	0.05655	51947.	2937.	252389.	2667127.	51.344	2.500
10	0.00378	0.01872	49009.	917.	242753.	2414737.	49.271	2.500
15	0.00745	0.03664	48092.	1762.	236392.	2171985.	45.163	2.691
20	0.01020	0.04975	46330.	2305.	226021.	1935593.	41.778	2.558
25	0.01089	0.05300	44025.	2333.	214344.	1709572.	38.832	2.522
30	0.01264	0.06127	41692.	2555.	202117.	1495228.	35.864	2.517
35	0.01342	0.06491	39137.	2540.	189257.	1293111.	33.040	2.469
40	0.01246	0.06041	36597.	2211.	177389.	1103854.	30.162	2.469
45	0.01311	0.06347	34386.	2183.	166510.	926465.	26.943	2.516
50	0.01537	0.07407	32204.	2385.	155181.	759955.	23.599	2.553
55	0.01974	0.09420	29818.	2809.	142291.	604774.	20.282	2.579
60	0.02737	0.12833	27009.	3466.	126640.	462483.	17.123	2.575
65	0.03714	0.17023	23543.	4008.	107919.	335843.	14.265	2.555
70	0.05176	0.22949	19535.	4483.	86623.	227924.	11.667	2.534
75	0.07350	0.31025	15052.	4670.	63535.	141301.	9.387	2.489
80	0.13351	*****	10382.	10382.	77765.	77765.	7.490	7.490

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.20341	0.17966	100000.	17966.	88322.	3500000.	35.000	0.350
1	0.09327	0.29940	82034.	24561.	263321.	3411678.	41.588	1.361
5	0.00926	0.04525	57473.	2601.	280865.	3148357.	54.779	2.500
10	0.00301	0.01494	54873.	820.	272313.	2867492.	52.257	2.500
15	0.00589	0.02907	54053.	1571.	266637.	2595179.	48.012	2.693
20	0.00805	0.03950	52481.	2073.	257357.	2328542.	44.369	2.565
25	0.00872	0.04266	50408.	2150.	246734.	2071185.	41.088	2.532
30	0.01026	0.05002	48258.	2414.	235327.	1824451.	37.806	2.530
35	0.01114	0.05419	45844.	2484.	222970.	1589124.	34.664	2.484
40	0.01062	0.05174	43360.	2243.	211153.	1366154.	31.507	2.483
45	0.01142	0.05552	41117.	2283.	199939.	1155001.	28.091	2.528
50	0.01359	0.06578	38834.	2555.	187943.	955062.	24.594	2.563
55	0.01767	0.08472	36279.	3074.	173984.	767120.	21.145	2.588
60	0.02479	0.11697	33205.	3884.	156649.	593136.	17.863	2.585
65	0.03408	0.15736	29322.	4614.	135379.	436487.	14.886	2.566
70	0.04792	0.21440	24708.	5297.	110535.	301108.	12.187	2.545
75	0.06843	0.29220	19410.	5672.	82888.	190573.	9.818	2.503
80	0.12758	*****	13739.	13739.	107685.	107685.	7.838	7.838

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.17938	0.16065	100000.	16065.	89558.	4000000.	40.000	0.350
1	0.07600	0.25321	83935.	21254.	279652.	3910442.	46.589	1.361
5	0.00737	0.03617	62681.	2267.	307740.	3630791.	57.925	2.500
10	0.00240	0.01193	60414.	721.	300270.	3323051.	55.004	2.500
15	0.00466	0.02306	59693.	1376.	295293.	3022781.	50.638	2.693
20	0.00636	0.03132	58317.	1827.	287149.	2727488.	46.770	2.571
25	0.00698	0.03430	56490.	1937.	277689.	2440339.	43.199	2.541
30	0.00832	0.04077	54553.	2224.	267297.	2162650.	39.643	2.541
35	0.00925	0.04519	52329.	2365.	255728.	1895354.	36.220	2.498
40	0.00906	0.04428	49964.	2212.	244280.	1639626.	32.816	2.496
45	0.00994	0.04854	47751.	2318.	233052.	1395345.	29.221	2.538
50	0.01202	0.05839	45434.	2653.	220726.	1162294.	25.582	2.572
55	0.01581	0.07616	42781.	3258.	206075.	941567.	22.009	2.597
60	0.02246	0.10653	39523.	4210.	187488.	735492.	18.609	2.595
65	0.03127	0.14533	35312.	5132.	164125.	548004.	15.519	2.577
70	0.04436	0.20010	30180.	6039.	136139.	383879.	12.720	2.556
75	0.06367	0.27486	24141.	6635.	104220.	247740.	10.262	2.515
80	0.12197	*****	17506.	17506.	143520.	143520.	8.198	8.198

Tableau 14 (suite)

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.15760	0.14296	100000.	14296.	90708.	4500003.	45.000	0.350
1	0.06135	0.21119	85704.	18100.	295051.	4409295.	51.448	1.361
5	0.00583	0.02871	67604.	1941.	333168.	4114244.	60.858	2.500
10	0.00190	0.00948	65663.	622.	326760.	3781076.	57.583	2.500
15	0.00366	0.01817	65041.	1182.	322477.	3454316.	53.110	2.693
20	0.00500	0.02468	63859.	1576.	315475.	3131839.	49.043	2.576
25	0.00555	0.02740	62283.	1706.	307235.	2816364.	45.219	2.550
30	0.00672	0.03304	60577.	2001.	297985.	2509129.	41.421	2.552
35	0.00764	0.03748	58575.	2196.	287415.	2211144.	37.749	2.512
40	0.00769	0.03773	56380.	2127.	276601.	1923729.	34.121	2.509
45	0.00863	0.04227	54252.	2293.	265640.	1647128.	30.360	2.549
50	0.01060	0.05166	51959.	2684.	253300.	1381488.	26.588	2.580
55	0.01411	0.06824	49275.	3363.	238324.	1128188.	22.896	2.606
60	0.02029	0.09673	45912.	4441.	218925.	889864.	19.382	2.605
65	0.02862	0.13386	41471.	5551.	193960.	670939.	16.178	2.587
70	0.04097	0.18626	35920.	6690.	163314.	476979.	13.279	2.566
75	0.05910	0.25783	29230.	7536.	127518.	313665.	10.731	2.528
80	0.11654	*****	21693.	21693.	186147.	186147.	8.581	8.581

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.13752	0.12624	100000.	12624.	91795.	5000000.	50.000	0.350
1	0.04882	0.17300	87376.	15116.	309613.	4908206.	56.173	1.361
5	0.00456	0.02252	72260.	1627.	357230.	4598593.	63.640	2.500
10	0.00150	0.00745	70632.	526.	351847.	4241363.	60.048	2.500
15	0.00285	0.01415	70106.	992.	348241.	3889516.	55.480	2.693
20	0.00388	0.01920	69114.	1327.	342359.	3541275.	51.238	2.581
25	0.00437	0.02164	67787.	1467.	335352.	3198915.	47.191	2.559
30	0.00536	0.02647	66320.	1756.	327322.	2863563.	43.178	2.563
35	0.00625	0.03079	64564.	1988.	317904.	2536242.	39.282	2.526
40	0.00648	0.03189	62576.	1995.	307939.	2218338.	35.450	2.523
45	0.00744	0.03656	60581.	2215.	297499.	1910398.	31.535	2.559
50	0.00929	0.04541	58366.	2650.	285441.	1612899.	27.634	2.589
55	0.01252	0.06079	55716.	3387.	270499.	1327458.	23.826	2.614
60	0.01823	0.08736	52329.	4571.	250740.	1056960.	20.198	2.615
65	0.02608	0.12270	47757.	5860.	224705.	806220.	16.882	2.597
70	0.03767	0.17260	41898.	7231.	191956.	581515.	13.879	2.576
75	0.05463	0.24079	34666.	8347.	152799.	389559.	11.237	2.540
80	0.11116	*****	26319.	26319.	236760.	236760.	8.996	8.996

X

Age	M(X)	Q(X)	I(X)	D(X)	L(X)	T(X)	E(X)	A(X)
0	0.11877	0.11026	100000.	11026.	92833.	5500000.	55.000	0.350
1	0.03810	0.13847	88974.	12320.	323384.	5407167.	60.772	1.361
5	0.00350	0.01735	76654.	1330.	379945.	5083783.	66.321	2.500
10	0.00115	0.00576	75324.	434.	375537.	4703838.	62.448	2.500
15	0.00218	0.01083	74891.	811.	372581.	4328301.	57.795	2.691
20	0.00296	0.01467	74080.	1087.	367774.	3955720.	53.398	2.586
25	0.00339	0.01679	72993.	1226.	361982.	3587946.	49.155	2.567
30	0.00422	0.02087	71767.	1498.	355203.	3225964.	44.950	2.574
35	0.00504	0.02492	70270.	1751.	347042.	2870761.	40.854	2.541
40	0.00539	0.02662	68519.	1824.	338102.	2523719.	36.833	2.537
45	0.00635	0.03128	66695.	2086.	328407.	2185617.	32.770	2.570
50	0.00806	0.03953	64609.	2554.	316909.	1857210.	28.745	2.598
55	0.01102	0.05368	62055.	3331.	302357.	1540301.	24.822	2.623
60	0.01626	0.07826	58724.	4596.	282702.	1237944.	21.081	2.625
65	0.02359	0.11167	54128.	6044.	256176.	955241.	17.648	2.607
70	0.03442	0.15889	48083.	7640.	221970.	699066.	14.539	2.585
75	0.05018	0.22346	40443.	9037.	180099.	477096.	11.797	2.553
80	0.10575	*****	31406.	31406.	296997.	296997.	9.457	9.457