

# Espérance de vie dans le monde et scénarios prospectifs sur la longévité

SCOR *inFORM* - Février 2011

## Espérance de vie dans le monde et scénarios prospectifs sur la longévité

L'augmentation de l'espérance de vie observée depuis 250 ans est un phénomène très spectaculaire qui a un impact significatif sur la société et l'économie. Les gouvernements, les actuaires et les professionnels de santé en ont étudié les raisons avec intérêt et tous ont besoin de pouvoir anticiper l'évolution de l'espérance de vie.

La première partie de cette publication présente les différentes études sur les causes de la diminution de la mortalité, ainsi que la convergence observée des espérances de vie dans les pays développés et, dans une moindre mesure, à l'échelle mondiale.

La dernière partie de cet article porte sur les effets de l'amélioration de l'espérance de vie sur la durée de vie des individus. En effet, nous vivons aujourd'hui plus longtemps, et sommes plus nombreux à survivre jusqu'à un âge avancé, ce qui entraîne un phénomène de « rectangularisation » de la courbe de survie. Dès lors les questions qui se posent sont les suivantes : que nous réserve l'avenir ? Y a-t-il une limite à la durée de la vie ? Pour une compagnie de réassurance, la question évidente qui se pose est : quels impacts auraient les différents scénarios possibles sur le secteur de l'assurance-vie ?



### Auteur

Daria Kachakhidze  
Responsable Centre de  
Recherche et Développement  
Assurance Longévité et  
Mortalité

### Responsable de rédaction

Bérangère Mainguy  
Tél. : +33 (0)1 46 98 84 73  
Fax : +33 (0)1 46 98 84 07

life@scor.com

### Éditeur

Gilles Meyer

### Espérance de vie : augmentation et convergence

Le graphique ci-dessous tiré de l'article de Jim Oeppen [1] illustre bien l'évolution de l'espérance de vie au cours des quatre derniers siècles. L'échelle verticale de l'espérance de vie commence à 22,5 ans, ce qui correspond approximativement à la « limite inférieure de viabilité ». Ainsi une population qui aurait une espérance de vie moyenne inférieure à cette valeur ne pourrait pas survivre à long terme.

La courbe représente l'espérance de vie « maximale », c'est-à-dire qu'elle donne pour chaque date, l'espérance de vie la plus élevée dans le monde à ce moment-là. Les valeurs historiques des espérances de vie dans le monde doivent se trouver entre la « limite inférieure de viabilité » et la courbe « maximale ». Jim Oeppen ajoute que, même si on pourrait s'attendre à une augmentation de la divergence entre les espérances de vie dans le monde, le contraire est observé. Les espérances de vie enregistrées dans différentes régions du monde sont de plus en plus proches les unes des autres ; cela est illustré par les trois barres verticales qui représentent l'intervalle interquartile de l'espérance de vie pour les pays totalisant plus de la

moitié de la population mondiale. Ces barres montrent par exemple qu'en 1950, les espérances de vie de la moitié de la population mondiale se trouvaient entre 38 et 65 ans (soit un intervalle de 27 ans), tandis qu'en 2000, les espérances de vie sont beaucoup plus concentrées : l'intervalle correspondant n'est que de 8 ans, de 65 à 73 ans environ. Toutefois, l'écart entre le 75<sup>e</sup> percentile et la limite « maximale » semble se creuser. Cela peut être interprété comme le signe d'une nouvelle période de divergence.

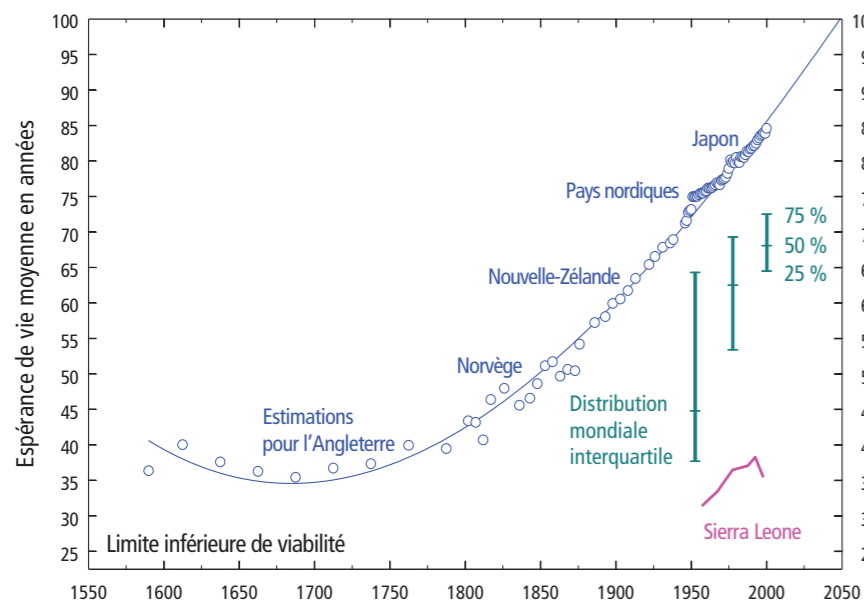


Figure 1 Limites et convergence de l'espérance de vie nationale moyenne des femmes à la naissance ; source : J. Oeppen, 2006.

### Le concept de transition sanitaire

Il existe de nombreux articles qui décrivent et expliquent la diminution de la mortalité. L'un des travaux les plus complets, de notre point de vue, est celui de France Meslé et Jacques Vallin, dans lequel ils décrivent et élargissent le concept de transition sanitaire élaboré par Julio Frenk [3], [4], [5], [6].

Ce concept associe l'élaboration de caractéristiques épidémiologiques et le degré de réaction des sociétés à cette amélioration sanitaire et vice versa. Il repose sur l'idée que toute amélioration majeure de la santé bénéficierait d'abord à un petit segment de la population (généralement le plus favorisé). Le laps de temps nécessaire pour que l'amélioration touche également le reste de la population dépend de la politique sociale et des conditions économiques, par ex. de l'amélioration des conditions sociales, des politiques de santé, des habitudes alimentaires, comportementales, etc. L'ensemble du processus de transition sanitaire peut être divisé en deux, voire trois phases successives. Certains pays franchissent certaines phases plus lentement que d'autres et peuvent même passer à la phase suivante avant d'avoir complètement terminé la précédente.

Les régimes démographiques anciens ont été caractérisés par une mortalité et une fertilité élevées ainsi que par l'importance des maladies infectieuses, des épidémies et des famines. Puis, à compter du milieu du 18<sup>e</sup> siècle en Europe, la mortalité a commencé à diminuer. Cette première phase de la transition sanitaire est permise par le début des progrès contre les maladies infectieuses qui contribuent à diminuer la fréquence des épidémies, et à faire décliner les maladies infectieuses. Ce phénomène a été permis par l'accès à une alimentation de qualité et les progrès de l'hygiène, puis la découverte des antibiotiques a contribué à lutter véritablement contre la mortalité due aux infections. La deuxième phase de la transition sanitaire est la révolution cardiovasculaire. La mortalité due aux maladies infectieuses devient très faible, et des progrès dans le traitement et la prévention des maladies cardiovasculaires qui explique le recul de la mortalité. Ce type d'amélioration est plus difficile à atteindre : les maladies cardiovasculaires reculent non pas grâce à un traitement miraculeux (comme cela fut le cas avec les antibiotiques), mais grâce à de nombreuses techniques médicales innovantes, une meilleure sensibilisation de la population, entraînant une meilleure alimentation et un mode de vie plus sain.

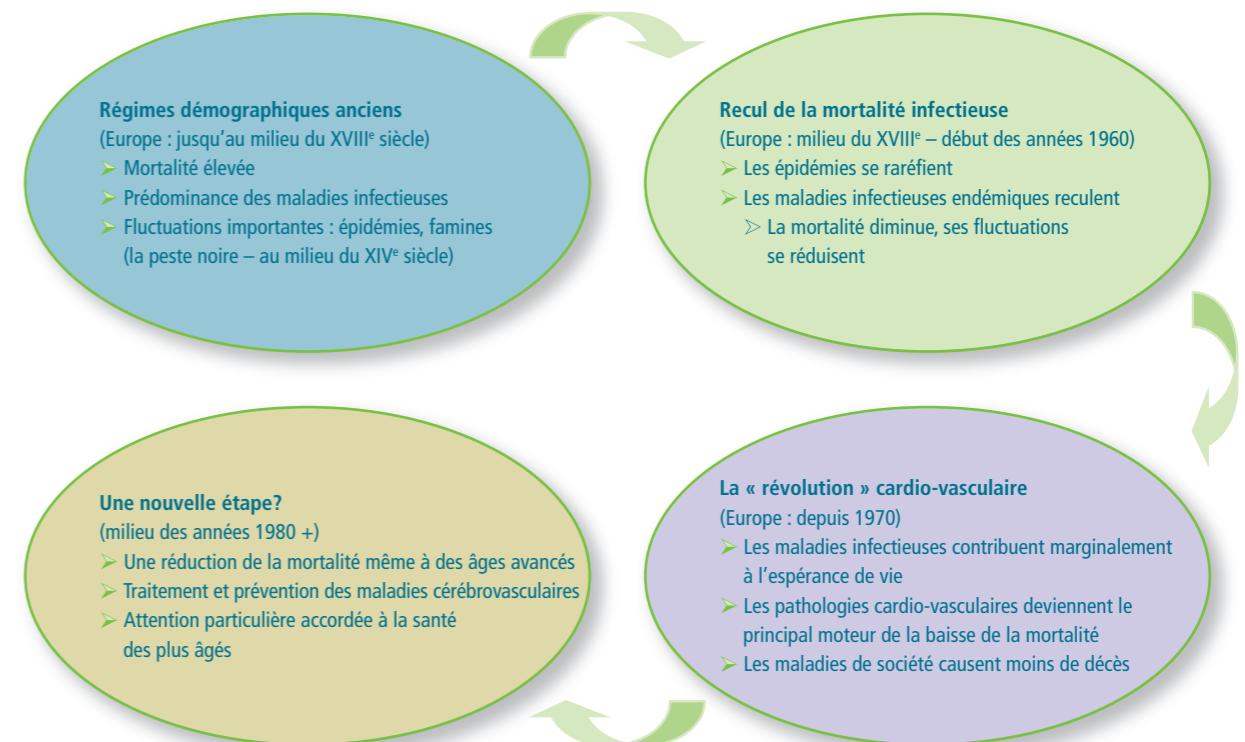


Figure 2 Phases de la transition sanitaire, selon F. Meslé et J. Vallin.



Cette phase est caractérisée par une diminution de la mortalité à des âges toujours plus avancés, des progrès dans le traitement et la prévention des maladies vasculaires cérébrales et, plus généralement, une attention particulière à la santé des personnes âgées. Il semble que le Japon et la France aient déjà entamé cette troisième phase [5], [6].

La politique sociale et la façon dont la société traite les personnes âgées semblent être des facteurs très importants à ce stade de la transition sanitaire. Par exemple, le Japon a un système de crédits de soins appelé « Fureai Kippu », qui permet aux gens qui aident les personnes âgées ou handicapées de gagner des crédits en temps qu'ils pourront utiliser plus tard pour eux-mêmes ou pour d'autres personnes de leur choix.

Le financement de la dépendance et de l'assistance est, sans aucun doute, une question à l'ordre du jour dans certains pays : le programme CLASS aux États-Unis, le livre blanc du gouvernement au Royaume-Uni sur les options d'une solution d'assurance volontaire ou d'un plan de partenariat avec partage des coûts, et le débat sur le « 5<sup>e</sup> risque » de la sécurité sociale en France en sont la preuve.

### Tendance de l'espérance de vie optimale

La régularité de l'augmentation de l'espérance de vie à la naissance, favorisée par le processus de transition sanitaire, a donné lieu à quelques études intéressantes. L'étude de Jim Oeppen et James Vaupel « Broken limits to life expectancy » [2], publié dans la revue Science en 2002, a démontré que l'espérance de

La récente divergence observée pour l'espérance de vie des femmes entre la France et le Japon d'une part, et certains autres pays développés d'autre part (Figure 3), a donné naissance à la notion d'une troisième phase dans la transition sanitaire, centrée sur le processus de vieillissement.

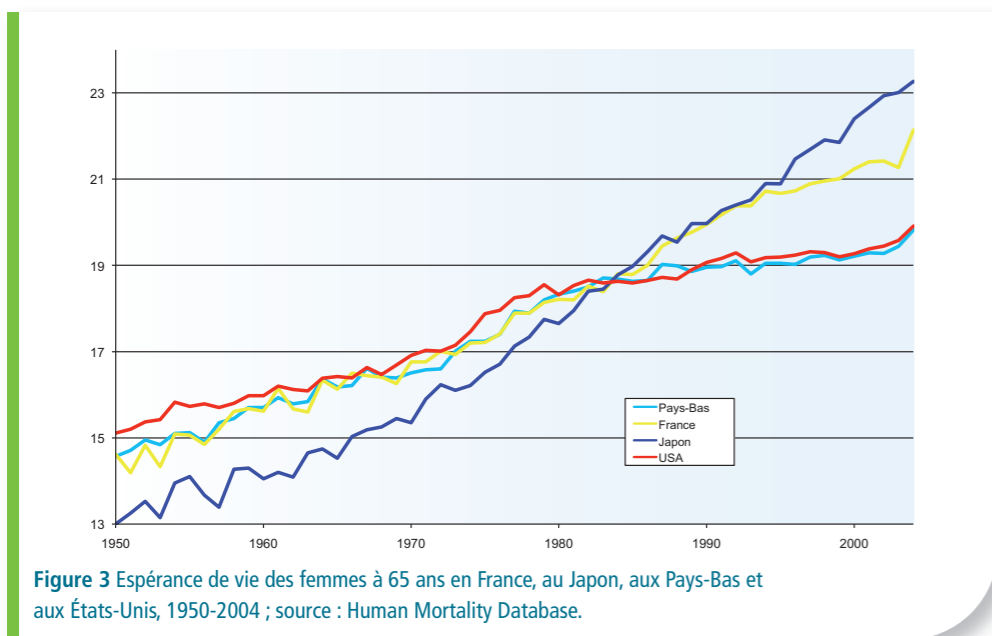


Figure 3 Espérance de vie des femmes à 65 ans en France, au Japon, aux Pays-Bas et aux États-Unis, 1950-2004 ; source : Human Mortality Database.

vie « maximale » a augmenté en suivant une tendance quasi-linéaire sur les 160 dernières années.

France Meslé et Jacques Vallin ont revisité l'idée en 2009 [9], et selon eux, certaines données doivent être exclues de l'ensemble des données utilisées par Oeppen et Vaupel, telles que les données de la Norvège de 1826 à 1866, et de la Nouvelle-Zélande de 1876 à 1930<sup>1</sup>.

L'exclusion de ces données montre que le développement historique d'une espérance de vie record ne se fait plus selon une tendance linéaire, mais selon une ligne segmentée, chaque segment correspondant à une phase spécifique du processus de transition sanitaire. La pente de l'augmentation de l'espérance de vie varie en fonction du groupe d'âge le plus touché par l'actuelle diminution de la mortalité : de manière méca-

nique, les bénéfices en matière de santé obtenus à un âge plus jeune produisent des augmentations plus importantes de l'espérance de vie à la naissance<sup>2</sup>.

Afin de prévoir l'espérance de vie maximale future, une simple extrapolation de la tendance linéaire passée aurait été trop simple, en particulier dans la mesure où la pente semble changer dans le temps. Il faut comprendre les raisons qui expliquent la diminution de la mortalité.

### Liens avec les revenus et les progrès médicaux

En 1975, dans son article incontournable [7], Preston a développé la théorie intéressante selon laquelle l'augmentation de l'espérance de vie s'expliquerait par l'augmentation des revenus

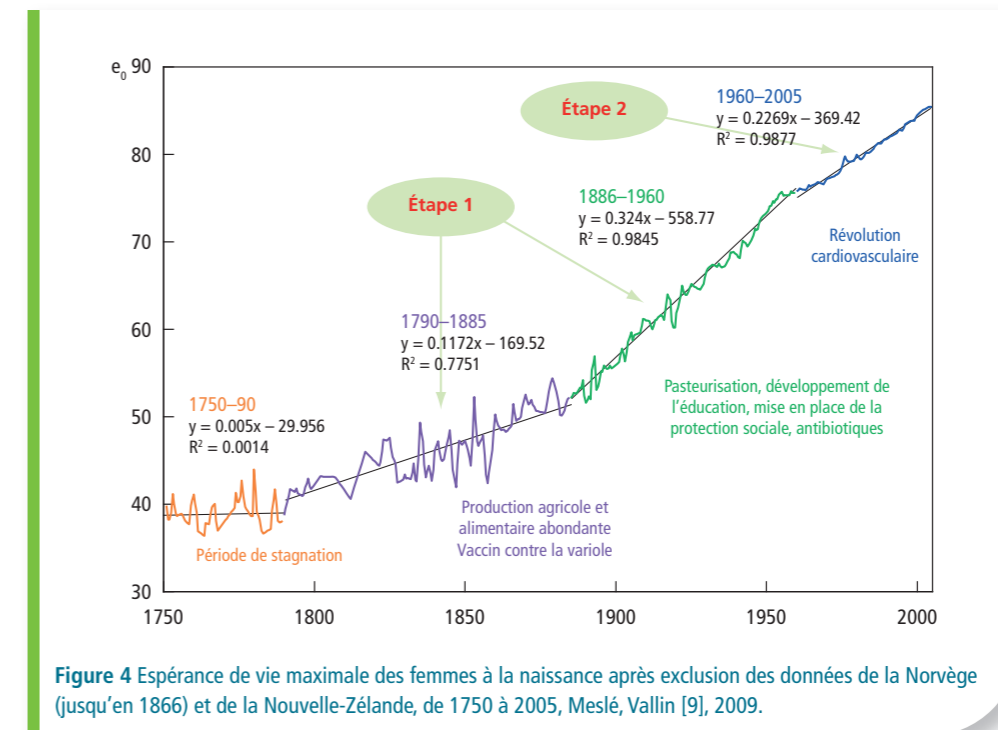


Figure 4 Espérance de vie maximale des femmes à la naissance après exclusion des données de la Norvège (jusqu'en 1866) et de la Nouvelle-Zélande, de 1750 à 2005, Meslé, Vallin [9], 2009.

(1) En Norvège, un processus de centralisation des publications statistiques et plusieurs réformes sur la collecte et la transmission des données ont eu lieu à la fin des années 1860. De plus, il existe des différences significatives, pour la période exclue, entre les espérances de vie annuelles données par HMD et les moyennes décennales publiées en 1969 par Statistisk Sentralbyra. En Nouvelle-Zélande, les données exclues correspondent à la période d'immigration à grande échelle venue d'Europe, ce qui a représenté un facteur de sélection important puisqu'il fallait collecter les moyens nécessaires pour émigrer d'Europe et survivre au long voyage.

(2) Cela peut se traduire par la formule suivante pour l'espérance de vie à la naissance :  $e_0 = p_0 + p_0 * p_1 + p_0 * p_1 * p_2 + \dots + p_0 * p_1 * \dots * p_{i-1} * p_i$ , où  $p_i$  est la probabilité de survivre jusqu'à l'âge de  $i+1$  pour une personne âgée de  $i$ . Une augmentation de  $p_0$  entraîne donc une augmentation de  $e_0$  plus importante qu'une augmentation similaire de  $p_50$ .

et les progrès de la technologie médicale, idée étendue par Jim Oeppen en 2006 [1]. Sa thèse est que le lien entre les revenus (PIB par habitant) et l'espérance de vie peut être exprimée par une fonction logistique sur toute période donnée, et cette fonction est soumise à des modifications temporelles dues aux progrès des techniques médicales.

La forme de la courbe logistique suggère que pour un faible PIB par habitant, une légère augmentation du revenu entraînerait de fortes améliorations de la santé et de l'espérance de vie ; mais lorsque le PIB est déjà à un niveau élevé, une augmentation de ce revenu ne produirait pas d'améliorations significatives sur l'espérance de vie, et un virage technologique serait nécessaire pour passer à une courbe logistique différente. Ainsi, par exemple, pour atteindre une espérance de vie de 50 ans dans les années 1930, un pays devait avoir un PIB près de 3 fois supérieur à celui des années 1960.

Nombre d'auteurs ont élargi l'analyse pour y intégrer de nombreux autres facteurs, tels que l'éducation, le niveau de vie, les initiatives en matière de santé publique, la pratique médicale, l'hygiène personnelle. L'impact des inégalités de revenus sur l'espérance de vie fait débat (Deaton [8], Wilkinson [10]).

Jim Oeppen a proposé un modèle multi-niveaux qui, tout en restant mondial, intègre les particularités nationales : tous les pays ne traversent pas les phases de la transition sanitaire exactement de la même façon. De la même manière que dans le domaine économique l'imitation permet aux derniers entrants de croître à moindre coût que ceux qui ont dû innover, les pays qui franchissent en dernier les phases de transition le font à un coût par personne moins élevé.

L'analyse de Jim Oeppen suggère que « pour les pays du nord de l'Europe occidentale, la proportion de l'augmentation de

revenus s'étant traduite en amélioration de la santé est de plus en plus faible. Ceci, en plus des opportunités de « rattrapage » pour les pays à la traîne, a mené à une rapide convergence. Le Japon et les pays d'Europe du Sud semblent être des exceptions à ces améliorations de santé de plus en plus faibles avec l'augmentation du revenu. Ils semblent sortir du lot en conservant un petit avantage à long terme sur la position internationale. » Cette analyse est en accord avec la suggestion de F. Meslé et J. Vallin selon laquelle la France et le Japon sont entrés dans la nouvelle phase de transition sanitaire, dans la mesure où ils s'occupent davantage de la santé des personnes âgées et luttent plus efficacement contre les maladies vasculaires et cérébrales. Certains auteurs suggèrent, toutefois, que cette divergence est simplement due à l'impact différentiel de la mortalité liée au tabagisme sur les populations féminines française et japonaise, par rapport à d'autres pays occidentaux (Staetsky, [11]). Cependant, il est généralement admis que la fin de cette tendance à la divergence se profile à l'horizon.

Les démographes et les épidémiologistes qui étudient la courbe de survie depuis de nombreuses années ont longtemps cru que celle-ci était limitée par une limite biologique, sorte de caractéristique constante de l'espèce humaine correspondant à une longévité normale en l'absence de toute maladie (Lexis [12], 1878).

L'augmentation de l'espérance de vie s'explique par une baisse de la mortalité à des âges toujours plus avancés au fur et à mesure des phases de la transition sanitaire, et cela est à l'origine de ce l'on appelle la « rectangularisation » de la courbe de survie.

De nombreuses études ont été menées ces dernières années sur la mortalité à des âges avancés, notamment sur la validation du véritable âge de décès des personnes ayant vécu le plus longtemps [13], 2010.

Cheung et al. [14] distinguent trois dimensions de la rectangularisation de la courbe de survie :

- l'« horizontalisation » correspondant à la chute de la mortalité infantile : la courbe de survie s'aplatit ;
- la « verticalisation » due à une certaine concentration des âges de décès chez les adultes, et
- l'allongement de la longévité, qui correspond à une possible augmentation de la longévité humaine.

Le graphique ci-dessous, de Robine [15], montre l'évolution de la courbe de survie pour les femmes en Suisse, de 1876 à 2002.

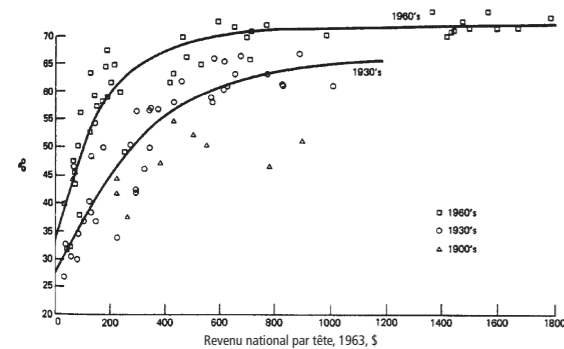


Figure 5 Courbe de Preston, Preston [7], 1975.

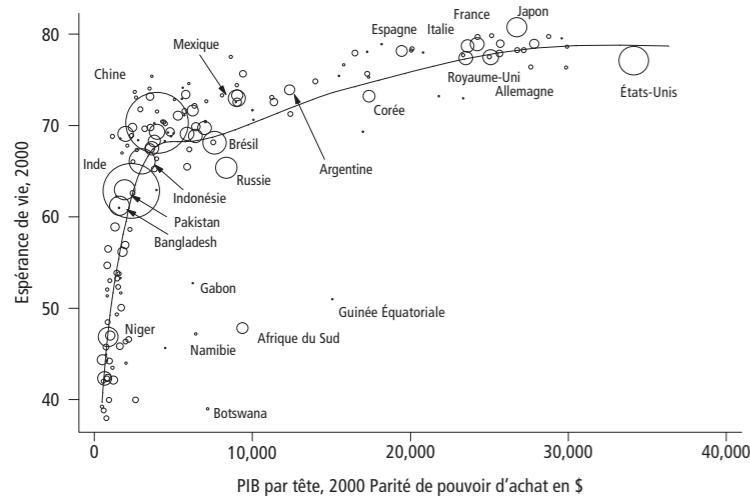


Figure 6 Courbe de Preston en 2000 (Deaton [8], 2003).

### Rectangularisation de la courbe de survie et scénarios prospectifs sur la longévité

La durée de la vie et la courbe de survie sont en un sens des concepts plus intuitifs que la durée de vie à la naissance.

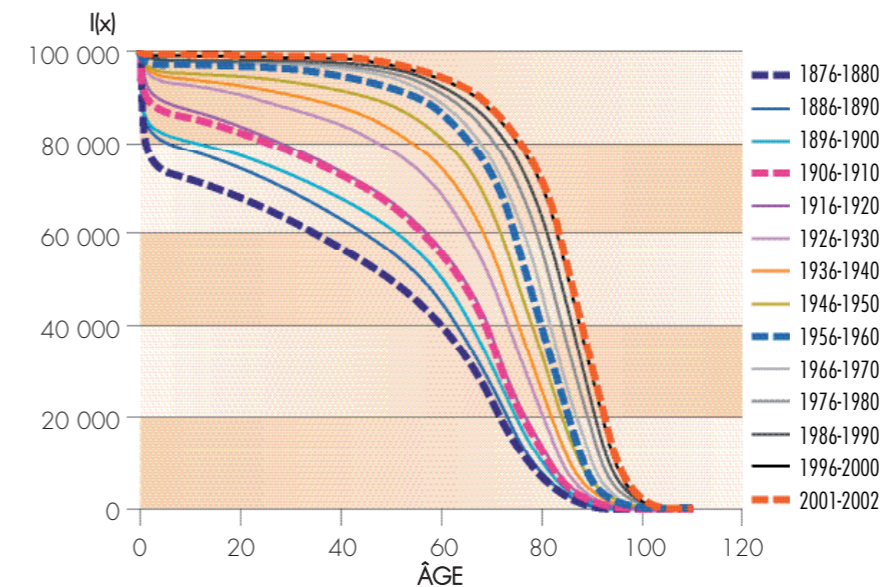


Figure 7 Courbe de survie des femmes en Suisse, 1876-2002.

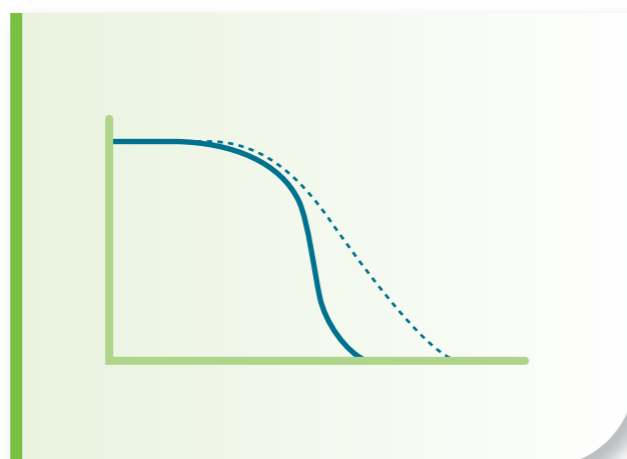
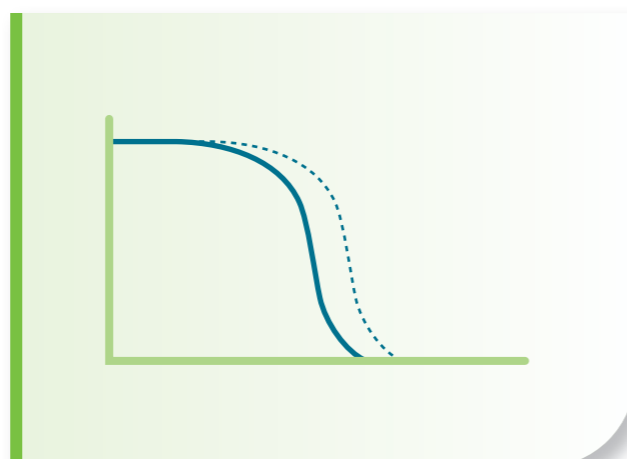
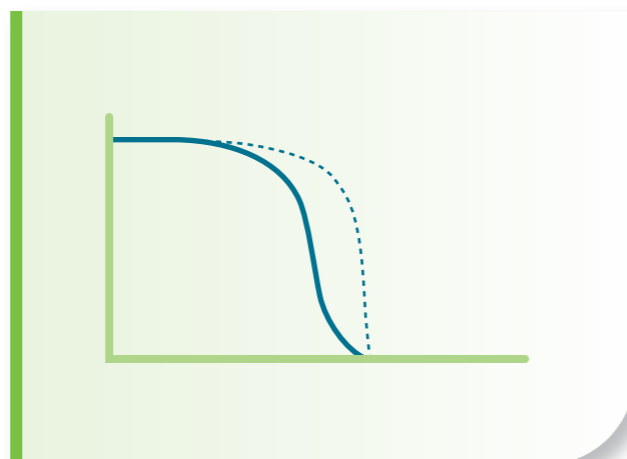
La courbe de survie est presque rectangulaire, mais le rectangle lui-même s'agrandit.

L'allongement de la longévité correspond au point ultime de la courbe de survie, l'âge auquel il n'y a plus de survivant.

### Quelle sera l'évolution de la courbe de survie humaine ?

Cette question est également importante pour le secteur des assurances. En effet, on peut envisager trois scénarios possibles :

- 1) Une rectangularisation complète et une compression de la mortalité. La courbe de survie deviendrait de plus en plus rectangulaire. La probabilité de mourir deviendrait extrêmement faible en deçà de l'âge limite. Chacun vivrait la « durée de vie idéale » de l'humain, puis mourrait rapidement. Dans ce cas, l'incertitude quant à la durée de la vie humaine serait quasi nulle. Les annuités ne seraient plus nécessaires : les gens auraient une approximation du moment de leur décès et n'auraient alors plus aucun intérêt à souscrire certains produits d'assurance, et se reporteraient sur des produits d'épargne pure. Il pourrait néanmoins y avoir une demande pour une couverture en cas de décès accidentel ou pour certaines formes de protection, si la standardisation de la durée de la vie humaine n'allait pas de pair avec une standardisation de la « vie en bonne santé ».
- 2) Glissement de la mortalité ou retardement du vieillissement. C'est le scénario dans lequel l'ensemble de la courbe de survie est déplacé à des âges plus avancés, terminologie initialement proposée par Kannisto [25]. L'âge « modal » ou « le plus fréquent » au moment du décès augmente, mais sans que les durées de vie ne soient davantage compressées. Les personnes vivantes et dont l'âge est supérieur à cet âge modal sont aussi nombreuses qu'auparavant. Avec ce scénario, l'incertitude quant à la durée de vie de l'individu persiste et donc, la demande pour des produits d'assurance, en particulier les rentes et le risque dépendance car le nombre de personnes les plus âgées, centenaires et personnes de 105 à 110 ans, augmenterait de façon continue.
- 3) Un report de l'âge limite et « dé-rectangularisation ». Le point d'arrivée de la courbe de survie est repoussé plus à droite, ce qui signifie qu'un certain nombre de personnes survivent plus longtemps, créant ainsi une plus grande hétérogénéité des durées de vie. Il y aurait de plus grandes « inégalités » entre les personnes, en termes de durée de vie : en raison de leur mode de vie, de l'accès aux soins, ou de certaines prédispositions génétiques. Cela entraînerait une demande accrue des produits liés à la mortalité à des âges avancés, ainsi que pour les rentes et l'assurance dépendance. Bien entendu, ce scénario poserait un réel problème aux fonds de pension, en particulier aux régimes de retraite par répartition.



### Projet M

De nombreux chercheurs tentent de prédire l'évolution future de la courbe de survie et de déterminer quel scénario est le plus plausible. Un projet intéressant est en cours, mené par un groupe de scientifiques internationaux, démographes et mathématiciens ([16], [17], [18], [19], [20]) du Royaume-Uni, de France, de Chine et du Mexique.

Intitulé « Projet M », il s'inspire des travaux de Kannisto, qui a proposé d'étudier l'augmentation des durées de vie d'après la distribution des âges de décès plutôt que l'espérance de vie à la naissance.

En effet, le mode tardif M (pic de la courbe de distribution) représente l'âge de décès le plus fréquent, le point ultime de la courbe indique l'âge maximum atteint au décès, et la hauteur du pic, ainsi que la pente de la courbe au-delà du mode représentent visuellement le degré de compression de la mortalité. Le graphique suivant, tiré de [20], montre la distribution empirique des durées de vie des adultes depuis le 17<sup>e</sup> siècle jusqu'à ces dernières années. (Sur l'échelle choisie, 1000 décès représentent 1 % de tous les décès.)

La première distribution est presque plate, de sorte qu'il est impossible de déterminer la durée de vie la plus fréquente. Pour la seconde, plus d'un demi-siècle plus tard en Suède, un mode peu marqué peut être distingué. Au cours du temps, le pic devient de plus en plus élevé à mesure que la mortalité

infantile décline, puis il se déplace vers la droite, ce qui témoigne d'une augmentation régulière de la durée de vie. La courbe jaune représente l'ultime distribution proposée par James Fries en 1980, très étroite et centrée sur la durée de vie modale de 85 ans, suite à sa fameuse théorie de la rectangularisation de la courbe de survie et de la compression de la mortalité (Fries, 1980 [21]).

La dernière courbe pour les femmes japonaises entre 2000 et 2004 montre qu'elles avaient déjà dépassé la valeur ultime proposée par Fries en termes de durée de vie modale, et de nombreuses autres personnes atteignent des âges plus élevés que ceux prédits par Fries.

Le « Projet M » consiste à étudier l'évolution de l'âge modal au moment du décès et à mesurer l'écart-type des âges de décès au-delà du mode SD (M+). L'augmentation de M correspondrait à l'allongement de la durée de vie de l'homme et la diminution du SD (M+) suggérerait la compression des durées de vie des adultes.

Par conséquent, il est relativement facile d'interpréter nos trois scénarios en termes de tendances de M et de SD (M+).

Le premier scénario de rectangularisation complète et de compression de la mortalité correspondrait à la diminution de SD (M+) sans que M continue d'augmenter.

Le scénario de changement de la mortalité signifie que toute la distribution des durées de vie des adultes glisse vers des âges plus élevés, mais en gardant la même forme et la même hau-

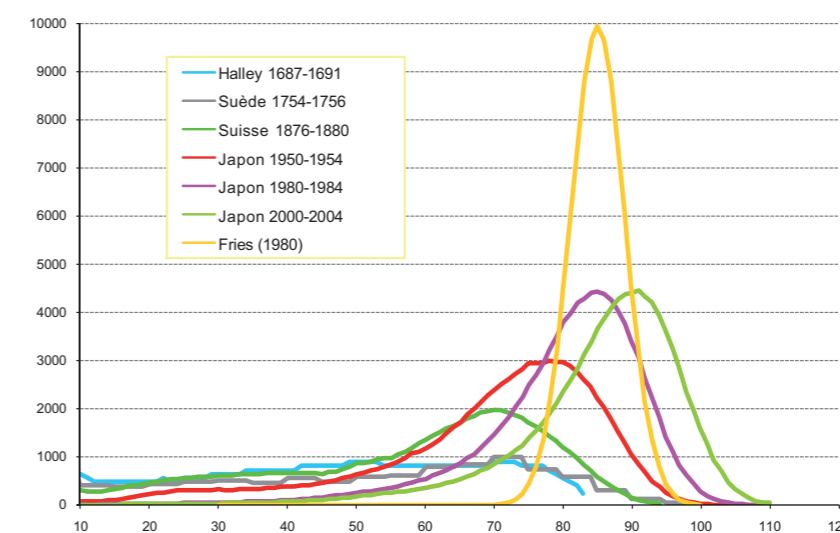


Figure 8 Distribution des durées de vie des adultes : données empiriques sélectionnées de 1687 à 2004 et modèle hypothétique prédit par Fries ; source : Robine, Cheung, 2008 [20].

teur de distribution : l'âge modal M au moment du décès continue d'augmenter, mais le nombre de personnes qui meurent à l'âge modal et l'écart-type des âges de décès supérieurs à l'âge modal SD (M+) restent les mêmes.

Le troisième scénario signifierait une augmentation de SD (M+) avec ou sans augmentation de M.

Dans le contexte du Projet M, l'expérience d'un grand nombre de pays a été modélisée et l'analyse confirme une forte compression de la mortalité depuis 1751, même si celle-ci est beaucoup moins prononcée que ce qu'avait prévu Fries. En outre, cette compression s'est produite à des âges supérieurs que ceux prévus par sa théorie, ce qui entraîne un déplacement vers des âges plus élevés de la distribution des durées de vie des adultes.

La découverte la plus intéressante concerne le Japon, car c'est un pays de premier plan en termes d'allongement de la longévité. L'analyse du Japon [19] montre que, dans ce pays, la compression semble s'être arrêtée dans les années 1980-1990, l'âge modal de décès continue d'augmenter, tandis que l'écart-type SD (M+) et le nombre de personnes qui meurent à l'âge modal restent inchangés. Les auteurs suggèrent que le Japon est probablement passé à un nouveau modèle, celui du deuxième scénario, le scénario de « glissement de la mortalité », et que certains autres pays européens semblent suivre la tendance japonaise à l'horizon de quelques années. Toutefois, une autre méthode d'estimation du SD (M+) en [17] 2010,

a montré une stagnation relativement moins prononcée du SD (M+) pour le Japon.

Ainsi, dans l'ensemble, la compression a ralenti ces dernières années. Néanmoins, une compression plus lente pourrait perdurer pendant encore un certain temps, sauf si, comme l'ont remarqué Cheung et Robine, les progrès de la médecine produisent le même effet à des âges avancés et à des âges très avancés, et si, par conséquent, la mortalité diminue à la même vitesse à 70 ans qu'à 90 ans.

Bien que la question de savoir si la période de compression touche ou non à sa fin reste ouverte, il semble qu'en termes d'allongement de la longévité, l'âge modal et l'âge maximum de décès augmentent, et que cette augmentation s'accélèrent au Japon ([22], [19]). On pourrait en conclure qu'il semble qu'aucune limite ne vienne menacer la longévité de l'homme, dans un avenir proche.

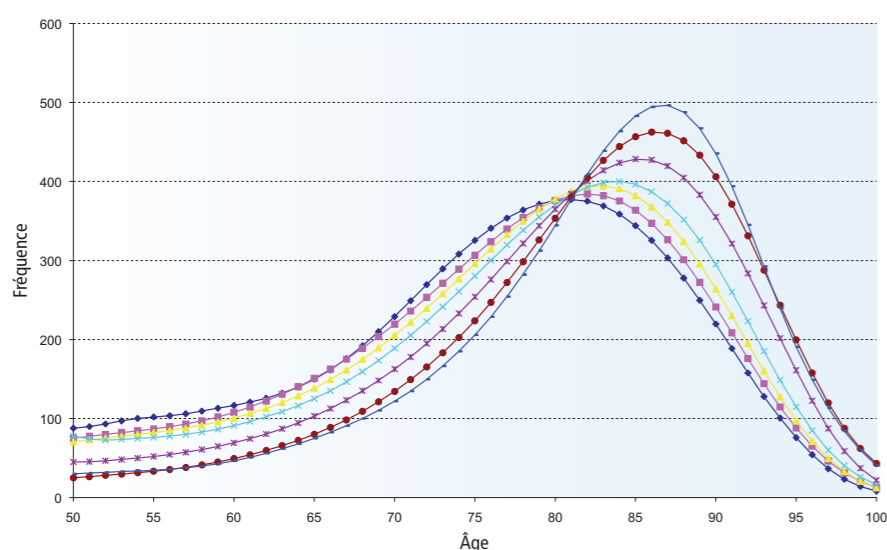


Figure 9 Distribution des âges de décès pour les hommes retraités par tranche de pension annuelle ; source des données : CMI, Self-Administered Pension Scheme pensioners.

## Discussion

Il semble qu'au moment où nous écrivons, la piste la plus vraisemblable pour le futur proche se situe entre les scénarios 1 et 2. Ce scénario intermédiaire peut être qualifié de compression relative de la mortalité. M augmente de façon continue, SD (M+) a ralenti, mais continue de décroître légèrement. La durée de vie continue d'augmenter, tandis que les durées de la vie humaine s'homogénéisent. Cependant si la dispersion des durées de la vie semble diminuer au niveau national, impliquant que les durées de vie sont plus « homogènes », l'écart important entre les taux de mortalité pour les sous-populations des différentes classes sociales demeure.

L'incertitude persiste donc. Elle est alimentée par l'augmentation continue de la durée de la vie : nous vivons plus longtemps que nos parents et nos grands-parents, et la durée de la vie reste toujours difficile à prédire.

On sait aujourd'hui que nous vivons très certainement plus longtemps que nos ancêtres. C'est pourquoi le besoin d'assurance et de retraite des personnes âgées va stimuler la demande de protection privée, en particulier dans le cas d'un désengagement partiel de l'État.

Cette augmentation de la durée de vie sera-t-elle accompagnée de l'allongement de la durée de vie en bonne santé ? Cette question reste cruciale. Étant donné que le nombre de personnes très âgées ne cesse d'augmenter (en France, le nombre de centenaires a triplé ces 10 dernières années), les conséquences pour la dépendance et son financement sont extrêmement importantes. Les nouveaux nonagénaires et centenaires sont-ils plus fragiles et ont-ils une santé plus précaire, du point de vue fonctionnel, que la génération précédente ?

Le consensus sur cette question n'a pas été trouvé et les résultats des différentes études divergent. L'état de santé est difficile à mesurer. Il semble que, dans l'ensemble, le nombre d'années que les personnes estiment avoir vécues en bonne santé augmente. En ce qui concerne l'incapacité, cela dépend de son degré. Pour les niveaux d'incapacité les plus élevés, leur taux a diminué (ce qui est une très bonne nouvelle), tandis que les gens vivent plus longtemps avec des incapacités plus légères. Bien que, là encore, les études existantes montrent des différences entre les pays [23].

Dans l'article récent de James Vaupel, publié dans la revue Nature en 2010 [24], l'ensemble du processus de détérioration est retardé, mais ne ralentit pas. Il suggère que la mortalité est retardée car les gens atteignent des âges plus avancés en conservant une bonne santé, et non en raison du ralentissement du processus de vieillissement.

Quant à l'avenir, de nombreuses recherches sont en cours afin de mieux comprendre la génétique et les causes à l'origine du vieillissement, ainsi que la façon dont la sénescence peut être encore retardée.

Il est évident, toutefois, que le besoin d'assurance Dépendance et les maladies redoutées vont augmenter à mesure que le nombre de personnes âgées augmente. Ce phénomène combinant une faible fréquence et une forte sévérité, cette question est cruciale pour les assureurs et les réassureurs.

Une profonde compréhension des améliorations connues et des progrès à venir est nécessaire à toute démarche prospective. Les comparaisons entre les pays, les données issues de la démographie, de la biomédecine, des sciences sociales et de la biologie sont tous des apports précieux pour comprendre et prévoir l'évolution de la mortalité.

Il est désormais évident que la démographie future sera très différente de ce que nous avons connu par le passé, et qu'elle aura de profondes implications sur la société. La prise en charge sociale des personnes âgées sera un numéro d'équilibriste qui se jouera entre les assurances et l'État, et deviendra une dynamique extrêmement importante renforcée par les besoins pressants des populations âgées, en quête d'une couverture assurantielle.



- [1] Jim Oeppen « Limits and Convergence in Life Expectancy », *Perspectives on Mortality Forecasting III*, Swedish Social Insurance Agency, 2006.
- [2] Oeppen, J., Vaupel J.W. « Broken limits to life expectancy », *Science* 296, 1029-1031, 2002.
- [3] Frenk Julio, Bobadilla José Luis, Stern Claudio, Frejka Tomas and Lozano Rafael « Elements for a theory of the health transition, *Health transition review*, » vol. 1, n° 1, p. 21-38, 1991.
- [4] France Meslé, Jacques Vallin « Transition sanitaire : tendances et perspectives » ; *Médecine / Sciences* 2000 ; n° 11, vol. 16.
- [5] Jacques Vallin, France Meslé « Convergencies and divergencies in mortality. A new approach to health transition » ; *Demographic Research*, Max Planck Institute for Demographic Research, 2004.
- [6] France Meslé, Jacques Vallin « Diverging trends in Female Old-Age Mortality : The United States and the Netherlands versus France and Japan » ; *Population and Development Review*, March 2006.
- [7] Preston S.H. « The changing relation between mortality and level of economics development ». *Population Studies*, 29(2), 231-248. ; reprinted *International Journal of Epidemiology* 2007 ; 36 : 484-490.
- [8] Deaton A. « Health, inequality, and economic development », *Journal of Economic Literature*, 41, 113-158. 2003.
- [9] Jacques Vallin, France Meslé « The segmented trend line of highest life expectancies » ; *Population and development review* 35(1) : 159-187, March 2009.
- [10] Wilkinson R. « *Unhealthy societies: the affiliations of inequality* » ; London : Routledge, 1998.
- [11] Staetsky L. « Diverging trends in female old-age mortality : a reappraisal » ; *Demographic Research*, 2009, vol. 21/30.
- [12] Lexis W. « Sur la durée normale de la vie humaine et sur la théorie de la stabilité des rapports statistiques », *Annales de démographie internationale*, 2(5), p. 447-460, 1878.
- [13] Maier H., Gampe J., Jeune B., Robine J.-M., Vaupel J.W. « *Supercentenarians* », *Demographic Research Monographs*, Springer-Verlag, 2010.
- [14] Cheung S.L.K., Robine J.M., Tu E.J.C., and Caselli G. « Three Dimensions of the Survival Curve : Horizontalisation, Verticalisation and Longevity Extension. » *Demography* 42(2) : 243-258, 2005.
- [15] Robine J.-M., Actes de la journée Agirc et Arrco, Les publications Agirc et Arrco, 2005.
- [16] Robine J.-M., Cheung S.L.K., Thatcher R. et Horiuchi S., « What can be learnt by studying the adult modal age at death ? », PAA Paper, Population Association of America Annual Meeting, Los Angeles, 2006.
- [17] Thatcher R., Cheung S.L.K., Horiuchi S., Robine J.-M. « The compression of deaths above the mode », *Demographic research* ; 22, p. 505-538, 2010.
- [18] Kannisto V. « Mode and dispersion of the length of life », *Population: An English Selection*, 13(1), p. 159-171, 2001.
- [19] Cheung S.L.K. et Robine J.-M. « Increase in common longevity and the compression of mortality : the case of Japan », *Population Studies*, 61(1), p. 85-97, 2007.
- [20] Robine J.-M., Cheung, S.L.K. « Nouvelles observations sur la longévité humaine », *Revue économique*, vol. 59, 2008.
- [21] Fries, J.F. « Ageing, Natural Death and the Compression of Morbidity. » *The New England Journal of Medicine* 303(3) : 130-135, 1980.
- [22] Robine, J.-M. and Y. Saito. « Survival beyond age 100 : acceleration of the evolutions in Japan », *Population and Development Review* 29 : 208-228, 2003.
- [23] Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., Vaupel, J. W. « Ageing populations : the challenges ahead », *Lancet* 374, 1196-1208, 2009.
- [24] Vaupel, J.W. « Biodemography of human ageing », *Nature* Vol. 464, 2010.
- [25] Kannisto, V. « *The Advancing Frontier of Survival Life Tables for Old Age* », *Monographs on Population Aging*, 3. Odense University Press, 1996.
- [26] Kessler D. « A few questions about the future of human ageing », Geneva Association 2010.



SCOR Global Life

1, avenue du Général de Gaulle  
92074 Paris La Défense Cedex  
France

[www.scor.com](http://www.scor.com)

**SCOR**  
Global Life