

# SEDAP

A PROGRAM FOR RESEARCH ON

## SOCIAL AND ECONOMIC DIMENSIONS OF AN AGING POPULATION

**Revue de la littérature sur l'évolution future de l'espérance  
de vie et de l'espérance de vie en santé**

**Robert Bourbeau  
Jacques Légaré  
Nadine Ouellette**

**SEDAP Research Paper No. 289**

For further information about SEDAP and other papers in this series, see our web site:  
<http://socserv.mcmaster.ca/sedap>

Requests for further information may be addressed to:  
Secretary, SEDAP Research Program  
Kenneth Taylor Hall, Room 426  
McMaster University  
Hamilton, Ontario, Canada, L8S 4M4  
FAX: 905 521 8232      e-mail: [sedap@mcmaster.ca](mailto:sedap@mcmaster.ca)

**Revue de la littérature sur l'évolution future de l'espérance  
de vie et de l'espérance de vie en santé**

**Robert Bourbeau  
Jacques Légaré  
Nadine Ouellette**

**SEDAP Research Paper No. 289**

November 2011

The Program for Research on Social and Economic Dimensions of an Aging Population (SEDAP) is an interdisciplinary research program centred at McMaster University with co-investigators at seventeen other universities in Canada and abroad. The SEDAP Research Paper series provides a vehicle for distributing the results of studies undertaken by those associated with the program. Authors take full responsibility for all expressions of opinion. SEDAP has been supported by the Social Sciences and Humanities Research Council since 1999, under the terms of its Major Collaborative Research Initiatives Program. Additional financial or other support is provided by the Canadian Institute for Health Information, the Canadian Institute of Actuaries, Citizenship and Immigration Canada, Indian and Northern Affairs Canada, ICES: Institute for Clinical Evaluative Sciences, IZA: Forschungsinstitut zur Zukunft der Arbeit GmbH (Institute for the Study of Labour), SFI: The Danish National Institute of Social Research, Social Development Canada, Statistics Canada, and participating universities in Canada (McMaster, Calgary, Carleton, Memorial, Montréal, New Brunswick, Queen's, Regina, Toronto, UBC, Victoria, Waterloo, Western, and York) and abroad (Copenhagen, New South Wales, University College London).

# **Revue de la littérature sur l'évolution future de l'espérance de vie et de l'espérance de vie en santé<sup>1,2</sup>**

*Robert Bourbeau\**  
*Jacques Légaré\* et*  
*Nadine Ouellette\**

---

\* Département de démographie, Université de Montréal, Montréal, Canada.

<sup>1</sup> Les auteurs tiennent à remercier Patrick Bellehumeur, Marie-Pier Bergeron-Boucher, Anne Binette-Charbonneau et Rufteen Shumanty, étudiants à la maîtrise au Département de démographie, pour leur contribution à la recherche bibliographique et à la mise en forme du document.

<sup>2</sup> Rapport remis à Ressources humaines et développement des compétences Canada (contrat 9149-10-0010/00), 15 juillet 2011.

## Résumé

Comme plusieurs pays industrialisés, le Canada connaît un vieillissement important de sa population et ce phénomène, hérité des suites de la transition démographique, continuera de s'amplifier au cours des prochaines années. L'évolution de la mortalité, en particulier aux grands âges, y contribuera singulièrement, d'où l'importance d'en connaître l'évolution récente et à venir. Il s'avère aussi impératif de s'intéresser à l'évolution récente et future de l'état de santé des personnes âgées, et de se demander si les années de vie gagnées grâce à l'accroissement de la longévité seront vécues en bonne ou en mauvaise santé. Ainsi, à travers cette recension des écrits, nous retraçons d'abord le débat académique sur l'évolution future de la mortalité, et plus particulièrement de l'espérance de vie à la naissance. Puisque le débat s'est essentiellement cristallisé autour de deux grandes visions divergentes, soit l'une qui entrevoit la réalisation de gains soutenus en matière de mortalité dans le futur et l'autre qui prévoit plutôt un plafonnement de ces gains, les arguments de chaque parti et leurs principales critiques sont exposés. Nous donnons ensuite un compte-rendu détaillé d'un second débat s'étant juxtaposé au précédent et entourant la qualité plutôt que la quantité des années vécues. Les trois théories qui s'affrontent en matière d'évolution future de la morbidité – la compression de la morbidité, l'expansion de la morbidité et l'équilibre dynamique – sont présentées et la pertinence de chacune est examinée sur la base de données empiriques. Les difficultés inhérentes à la définition des concepts de santé et de morbidité, et à l'obtention des indicateurs comparables dans le temps et dans l'espace sont mises en lumière.

**Mots clés :** mortalité, morbidité, espérance de vie, espérance de vie en santé, limite à la vie humaine, Canada, pays industrialisés

**JEL Classification:** J11

## Abstract

Like many industrialized countries, Canada is experiencing significant population aging and this phenomenon, inherited from the demographic transition, will intensify in the coming years. Mortality changes, especially at older ages, will contribute greatly to this phenomenon, hence the importance to be aware of the latest and forthcoming developments. It is also imperative to uncover recent and future health trends in the elderly population, and to investigate whether extra years of life gained through increased longevity will be spent in good or bad health. Thus, through this literature review, we first outline the academic debate on the future of mortality, and more specifically of life expectancy at birth. Since the debate essentially crystallized around two main competing views, one that supports sustained mortality gains in the future and one that expect instead these gains to peak, the arguments of each group and the main criticisms they face are exposed. We then provide a detailed account of a concomitant debate on the quality rather than the quantity of years lived. The three competing theories on the future of morbidity – compression of morbidity, expansion of morbidity and dynamic equilibrium – are presented and their relevance is discussed on the basis of empirical data. The difficulties inherent in defining the concepts of health and illness, and to obtain comparable indicators over time and space are highlighted.

**Keywords:** mortality, morbidity, life expectancy, healthy life expectancy, limit to the human life span, Canada, industrialized countries

## Sommaire de gestion

Pour mener cette large revue de la littérature sur l'évolution future de l'espérance de vie et de l'espérance de vie en santé, nous avons recensé environ 300 études après avoir consulté plusieurs banques de données bibliographiques disponibles sur internet et dans les bibliothèques virtuelles. Voici les principaux éléments à retenir de cette recension.

- Le processus de **vieillesse de la population**, hérité des suites de la **transition démographique**, est inéluctable au cours des prochaines décennies, entre autres au Canada, et l'évolution de la mortalité contribuera singulièrement à ce phénomène, d'où l'importance d'en connaître l'évolution récente et à venir.
- Avec une **espérance de vie à la naissance** dépassant 78 ans chez les hommes et 83 ans chez les femmes, le Canada fait partie du groupe des pays à plus faible mortalité (parmi les dix premiers du monde industrialisé) et connaît à ce titre des changements importants dans la distribution des décès selon l'âge, le sexe et la cause du décès.
- Ces changements mènent à une **rectangularisation de la courbe de survie** (de plus en plus de personnes survivent jusqu'aux grands âges) et une **compression de la mortalité** (les décès surviennent dans un intervalle d'âges de plus en plus court). Ces changements posent des défis majeurs au plan des besoins en matière de programmes publics de retraite et de santé et de leur financement.
- Après plus d'un demi-siècle de travaux orientés sur l'évolution future de la mortalité, les conclusions des scientifiques demeurent partagées. Trois groupes soutiennent des visions différentes : les « **traditionalistes** » suggèrent qu'il y a une limite à la durée de vie humaine et qu'elle est immanente; les « **visionnaires** » envisagent des percées biomédicales en matière de vieillissement capables de propulser l'espérance de vie jusqu'à 150 ans, voire 200 ans; les « **empiristes** » admettent qu'il y a une limite à la vie humaine, mais qu'elle est hors de portée de vue puisque des progrès importants en matière de mortalité aux âges avancés ont toujours lieu.
- La présence croissante de certains **facteurs de risque** au sein de la population, comme l'obésité, la mauvaise alimentation et la sédentarité, soutient les arguments des

« **traditionalistes** », surtout des biologistes sociaux, en faveur d'une stagnation possible et même d'une réduction de l'espérance de vie à la naissance au cours du XXI<sup>e</sup> siècle.

- Les arguments des « **empiristes** », principalement des démographes, s'appuient sur des observations montrant l'évolution croissante et continue de l'espérance de vie depuis plus de 160 ans et sur le fait que cette progression s'est maintenue même en présence de facteurs de risque importants comme le tabagisme. De plus, ils rappellent que les facteurs de risque actuels sont associés à des maladies mortelles qui sont de mieux en mieux contrôlées (maladies cardiovasculaires, diabète).
- Toutes les **projections de la mortalité** faites par les organismes statistiques officiels et par les régimes publics de pensions, en particulier au Canada, vont dans le même sens : l'espérance de vie à la naissance poursuivrait sa progression au cours du XXI<sup>e</sup> siècle (sur un horizon de 25 à 50 ans), les démographes étant toutefois moins conservateurs que les actuaires.
- Un autre débat tout aussi fondamental concerne l'**évolution de la qualité des années supplémentaires vécues**. Ce débat a conduit à tenter de résoudre les problèmes de définition et mesures de l'**état de santé**. L'**espérance de vie en santé ou sans incapacité** s'est révélée l'indicateur le plus intéressant pour suivre l'évolution de l'état de santé de la population. Les données disponibles sont toutefois plus rares et de qualité inégale ce qui empêche de porter un diagnostic clair sur l'évolution de ce phénomène.
- Trois théories ont été proposées à l'égard de l'évolution future de la morbidité : **la compression de la morbidité, l'expansion de la morbidité et l'équilibre dynamique**. La première s'appuie sur l'existence d'une limite fixe à la vie humaine et conduit à une réduction de la proportion des années vécues en mauvaise santé. La seconde suggère plutôt que les gains de mortalité se traduiront par des périodes plus longues de maladie ou d'incapacité, d'où une expansion de la morbidité. La troisième se situe entre les deux premières et suggère que, même si la baisse de la mortalité mène à une augmentation de la prévalence des maladies chroniques, la sévérité de ces maladies est généralement moindre d'où un certain équilibre dynamique.

- Même si les tendances sont difficiles à établir et ne sont pas toujours concluantes, il se dégage que l'on est vraisemblablement dans le cas de figure de **l'équilibre dynamique**. Si certains pays voient leurs taux d'incapacité par âge augmenter, c'est en général pour des incapacités légères mieux saisies qu'auparavant. Le cas des incapacités sévères n'est peut-être pas très concluant, mais en tout cas, le Canada semble être dans une position moins préoccupante, même si l'arrivée des baby-boomers aux âges de la retraite et de la vieillesse va accaparer de plus en plus de ressources pour les soins et services de longue durée.
- À cette situation due au vieillissement des populations s'ajoute la pandémie éventuelle liée à **l'obésité** qui, comme on l'a montré, pourrait davantage contribuer à une augmentation du nombre d'années vécues avec des incapacités plutôt que du nombre de décès prématurés.
- Les **inégalités socioéconomiques en matière de santé** persistent. Pour la mortalité comme pour la morbidité, les différences demeurent importantes entre les sexes (même si la tendance est au rapprochement), entre les groupes socioéconomiques (définis principalement par le revenu, l'occupation et la scolarité) et entre les régions. De plus, il ne semble pas y avoir de rapprochements entre les groupes selon les données disponibles. L'existence de ces disparités demeure un enjeu politique important au Canada, comme dans plusieurs pays industrialisés.
- Face aux problèmes liés aux définitions de l'état de santé, aux difficultés de mener des comparaisons entre les pays et à travers le temps, des **initiatives sont en cours** pour permettre aux chercheurs de suivre plus adéquatement l'évolution de l'état de santé des populations dans le but de mieux informer les décideurs quant à l'évolution possible de la mortalité et de la morbidité.

## Table des matières

Introduction .....	11
Chapitre 1 Les grands changements du XX <sup>e</sup> siècle en matière de mortalité et de santé .....	12
1.1 Introduction .....	12
1.2 Théories de la transition démographique et épidémiologique.....	12
1.2.1 La transition démographique.....	12
1.2.2 La transition épidémiologique.....	13
1.2.3 Vérifications empiriques au Canada.....	15
1.3 Vieillesse de la population : phénomène inéluctable, mais qui mérite d’être nuancé .....	15
1.4 Baisse de la mortalité : chez les plus jeunes, mais aussi chez les plus vieux.....	17
1.4.1 Rôle des différents groupes d’âge .....	18
1.4.2 Rectangularisation de la courbe de survie et compression de la mortalité.....	18
1.4.3 Émergence des centenaires et des supercentenaires.....	20
1.5 Les changements dans l’écart d’espérance de vie entre les sexes .....	21
1.6 L’espérance de vie en bonne santé : les premières estimations .....	22
1.7 Le Canada dans le monde industrialisé : une position enviable.....	24
1.8 Conclusion.....	27
Chapitre 2 Le débat concernant l’évolution future de l’espérance de vie .....	28
2.1 Introduction .....	28
2.2 Évolution future de la mortalité : les principales hypothèses.....	29
2.2.1 Arguments des partisans de progrès soutenus.....	30
2.2.1.1 Chute inattendue de la mortalité aux grands âges : faible corrélation entre les gains et le niveau de mortalité des pays .....	30
2.2.1.2 Trajectoire de mortalité aux grands âges : décélération et hétérogénéité de la population.....	32
2.2.1.3 Espérance de vie record : une augmentation sur plus d’un siècle et demi .....	34
2.2.1.4 Durée de vie individuelle maximale : un accroissement en accélération.....	37
2.2.2 Arguments des tenants d’un plafonnement des gains futurs .....	40
2.2.2.1 Une approche inversée : les réductions massives requises pour obtenir des durées de vie moyenne dépassant les 85 ans.....	40
2.2.2.2 Sélection naturelle et survie au-delà de la période reproductive.....	42
2.2.2.3 La réapparition d’anciennes maladies infectieuses et l’émergence de l’épidémie d’obésité .....	43
2.3 Changements dans la distribution des décès selon l’âge à travers le temps : l’émergence de l’âge modal au décès et de ses mesures associées .....	44
2.4 Le rôle de certains déterminants socioéconomiques et culturels dans l’évolution future de la mortalité.....	47
2.5 Les projections de la mortalité au Canada et ailleurs .....	51
2.5.1 Deux types de préoccupations.....	51
2.5.2 Les types de méthodes de projection de la mortalité.....	52
2.5.3 Les pratiques courantes des organismes officiels au Canada et ailleurs .....	53
2.6 Conclusion.....	56



Chapitre 3 Les liens entre la mortalité et la morbidité et les tendances récentes de l'espérance de vie en santé .....	58
3.1 Introduction .....	58
3.2 Les difficultés de mesurer l'état de santé .....	59
3.2.1 Comment définir l'état de santé?.....	59
3.2.2 Mesures de l'état de santé .....	61
3.2.2.1 Les années de vie perdues par un décès prématuré ou la présence d'incapacité .....	61
3.2.2.2 L'espérance de santé .....	62
3.3 Le débat actuel sur les liens entre la mortalité et la morbidité : l'épreuve des faits.....	64
3.3.1 Santé des populations et incapacité : les théories récentes.....	64
3.3.1.1 La pandémie des incapacités .....	64
3.3.1.2 La compression de la morbidité .....	65
3.3.1.3 L'équilibre dynamique .....	65
3.3.2 La situation des 25 dernières années .....	66
3.3.3 Le cas du Canada.....	68
3.3.4 Situation envisagée pour le futur.....	71
3.4 Les effets des facteurs de risque sur l'incapacité .....	72
3.4.1 Caractéristiques démographiques.....	72
3.4.2 Caractéristiques socioéconomiques.....	74
3.4.3 Le cas de l'obésité .....	76
3.5 Conclusion.....	77
Conclusion.....	80
Références.....	82
Lexique.....	102

## **Introduction**

L'objectif principal de ce document consiste à fournir des indications sur l'évolution future de l'espérance de vie et de l'espérance de vie en santé. Pour atteindre cet objectif, nous avons consulté un grand nombre d'études, surtout les plus récentes, portant en grande partie sur l'évolution actuelle des phénomènes. Ce thème est important à plusieurs égards. Tout d'abord, il soulève un débat de fond auprès des scientifiques de plusieurs disciplines, en particulier chez les démographes et les biologistes sociaux, et il y a lieu de présenter les points de vue de la manière la plus objective possible. De plus, l'évolution future de la mortalité et plus généralement de l'état de santé des populations aura des répercussions énormes sur le fonctionnement de nos sociétés. Il est important que les décideurs soient bien au fait de ces débats pour prendre les meilleures décisions en matière de gouvernance.

Le document comporte trois chapitres. Le premier chapitre présente le contexte démographique dans lequel se situent les grands débats autour de l'évolution future de l'espérance de vie et de l'espérance de vie en santé. Il aborde brièvement les changements fondamentaux qui ont eu lieu au XX<sup>e</sup> siècle en matière de mortalité et de santé. Le second chapitre traite des théories et des hypothèses énoncées concernant la longévité et la limite à la vie humaine, puis reprend les principaux éléments du débat récent autour de l'évolution future de l'espérance de vie à la naissance. Le troisième chapitre s'intéresse à l'espérance de vie en bonne santé et fait état des connaissances récentes sur ce sujet. Les principales théories quant à l'évolution future de la morbidité sont également décrites. Tout au long du document, une attention particulière est accordée à la situation canadienne et à sa position relative parmi les pays industrialisés.

## Chapitre 1

### Les grands changements du XX<sup>e</sup> siècle en matière de mortalité et de santé

#### **1.1 Introduction**

Avant d'entrer de plain-pied dans les sujets principaux de cette recension des écrits, il est nécessaire de faire le point sur les changements démographiques qui sont survenus dans les pays développés au cours du XX<sup>e</sup> siècle et qui expliquent en quelque sorte pourquoi nous en venons à nous interroger sur l'évolution future de l'espérance de vie et de l'espérance de vie en santé. Nous traitons donc successivement des transitions démographique et épidémiologique, du phénomène du vieillissement de la population, de la baisse inattendue de la mortalité aux âges avancés et de ses effets sur la courbe de survie, des rapprochements entre les sexes quant à la durée de vie moyenne, des premiers efforts faits pour tenir compte de la qualité des années vécues et enfin de la position plutôt enviable du Canada parmi les pays les plus avancés en matière de lutte contre la mort.

#### **1.2 Théories de la transition démographique et épidémiologique**

Le XX<sup>e</sup> siècle a été un tournant majeur dans l'évolution de la situation démographique et épidémiologique de la plupart des pays industrialisés. Le Canada n'a pas fait exception. Comme plusieurs pays, le Canada a complété sa *transition démographique* (baisse de la mortalité, suivie d'une baisse de la fécondité) et a atteint un régime de sous-fécondité au cours des années 1970. En même temps que la *transition démographique*, une autre transition, tout aussi remarquable, appelée *transition épidémiologique*, se faisait.

##### **1.2.1 La transition démographique**

Après avoir connu un régime de haute fécondité et de forte mortalité, la plupart des pays industrialisés ont d'abord vu une réduction substantielle de la mortalité, surtout la mortalité infantile, expliquée en grande partie par un contrôle sanitaire adéquat. Comme la fécondité se maintenait à un niveau élevé, les pays connaissaient alors une très forte croissance de leur population, à tel point que l'on s'inquiétait de la croissance trop rapide de la population (Ehrlich, 1968). Puis, avec un certain délai, la fécondité s'est mise à diminuer par la prise de conscience de la population de la survie de plus en plus grande des enfants et par la mise en application de divers moyens de limitation des naissances. Ce phénomène a reçu un nom : la

*transition démographique* (Notestein, 1945) pour laquelle de nombreux théoriciens ont étudié les conséquences démographiques, sociologiques et économiques. La théorie prévoyait que la mortalité et la fécondité allaient se stabiliser à des niveaux plutôt faibles, autour du seuil de remplacement des générations pour la fécondité, soit 2,1 enfants par femme. À ce moment, la population allait cesser de croître.

Les faits ont toutefois eu raison de la théorie. Après le baby-boom, la fécondité a chuté en deçà du seuil de remplacement des générations dans beaucoup de pays, y compris au Canada. Les générations ne se remplacent plus depuis un bon nombre d'années et rien ne laisse présager des revirements importants. Pour la mortalité, on savait que l'Homme n'était pas immortel et on voyait une limite aux progrès que l'on pouvait réaliser pour repousser la mort. Cependant, cette limite a été constamment repoussée si bien que la combinaison d'une fécondité sous le seuil du remplacement et d'une mortalité toujours en baisse a mené à un vieillissement important de la population. Celui-ci se traduit par une proportion de plus en plus élevée de personnes dites « âgées » (65 ans et plus par exemple) au sein de la population totale. Nous y reviendrons dans la section suivante.

### **1.2.2 La transition épidémiologique**

La mortalité n'a pas diminué au même rythme à tous les âges. C'est d'abord la mortalité infantile et juvénile qui a été réduite efficacement, puis progressivement la mortalité aux âges adultes et aux âges plus avancés. Vaincre et éliminer les maladies infectieuses ont eu des effets importants sur la chute de la mortalité aux jeunes âges, mais il fallait bien mourir de quelque chose. Les causes de décès ont pris une toute nouvelle typologie avec des maladies chroniques dégénératives davantage liées à l'âge qu'à l'environnement nauséabond. Sont alors apparus les décès dus aux maladies de l'appareil circulatoire et aux tumeurs. Si les décès de nouveau-nés ont été réduits à ceux liés en grande partie à des causes génétiques (maladies héréditaires et malformations congénitales), les décès de jeunes adultes ont subi des transformations majeures. On a vu apparaître les décès dus à des « maladies de société », qui n'ont rien à voir avec la biologie et le vieillissement des cellules : les morts violentes comme les accidents de la route, les suicides et les homicides.

Le passage de la prédominance des maladies infectieuses et parasitaires à celle des maladies chroniques dégénératives (cancer et maladies de l'appareil circulatoire) a été décrit par la

théorie de la transition épidémiologique (Omran, 1971). Le tableau 1.1 adapté de l'article de Nagnur et Nagrodski (1990) montre bien le parallèle entre les deux transitions.

La théorie de la transition épidémiologique a cependant dû être revue à la lumière des progrès continus observés à tout âge pour repousser l'arrivée des états morbides et des décès qui peuvent s'en suivre. On proposa alors une quatrième phase (liée au report des maladies dégénératives) et même une cinquième phase (liée au prolongement de l'espérance de vie en santé) à cette transition (Olshansky et Ault, 1986; Olshansky et al., 1998; Omran, 1983, 1998; Robine, 2001).

**Tableau 1.1 : Courte description des phases des transitions démographique et épidémiologique**

TRANSITION DÉMOGRAPHIQUE	TRANSITION ÉPIDÉMIOLOGIQUE
<b>Phase 1 : L'âge de la peste et de la famine</b>	
Taux de mortalité élevé	Mortalité élevée et fluctuante
Taux de fécondité élevé	Prédominance des maladies infectieuses et parasitaires comme causes de décès (facteurs : famine, guerres, hygiène déficiente, contamination des vivres et de l'eau)
Taux de croissance faible	Faible espérance de vie
<b>Phase 2 : L'âge du recul des pandémies</b>	
Taux de mortalité faible	Diminution accélérée de la mortalité
Taux de fécondité élevé	Début du passage d'une mortalité due aux maladies infectieuses et parasitaires à une mortalité due aux maladies dégénératives (facteurs : la famine persiste, mais la nutrition et l'hygiène s'améliorent)
Taux de croissance élevé	Espérance de vie en augmentation
<b>Phase 3 : L'âge des maladies dégénératives et des maladies de société</b>	
Taux de mortalité faible	Continuation de la diminution de la mortalité et de son éventuelle stabilisation à de faibles niveaux
Taux de fécondité faible	Prédominance de la mortalité par maladies dégénératives, causée par le vieillissement, les modes de vie changeants et l'environnement de plus en plus malsain (facteurs : la dépendance à des substances nocives, la suralimentation, la sédentarité, la pollution).
Taux de croissance faible	Prolongement de la hausse de l'espérance de vie

Adapté de : Nagnur et Nagrodski (1990)

### **1.2.3 Vérifications empiriques au Canada**

Cette théorie a été vérifiée sur les données canadiennes. Les études de Nagnur et Nagrodski (1987, 1990) sur les tables de mortalité en l'absence d'une cause au Canada, puis sur l'analyse de l'évolution de la mortalité canadienne, montrent que d'importants changements dans la structure des causes de décès sont survenus depuis 1921, et que ces changements ont eu un effet significatif sur la longévité. Les auteurs soutiennent que les étapes de la transition épidémiologique décrites par Omran peuvent être clairement observées pour le Canada entre 1931 et 1981, mais ils ne s'avancent pas sur l'état de la quatrième phase de cette transition et ne donnent pas de repère temporel précis sur le passage de la deuxième à la troisième phase, ni de la troisième à la quatrième. Bah et Rajulton (1991) affirment pour leur part que les analyses de Nagnur et Nagrodski (1987, 1990) montrent que le Canada a atteint la troisième phase de la transition épidémiologique dans les années 1950. L'étude de Lussier, Bourbeau et Choinière (2008) situe plutôt le début de la troisième phase vers la fin des années 1940. Cette même étude montre que les caractéristiques liées aux phases ultérieures (quatrième et cinquième) ne se retrouvent pas systématiquement dans les données canadiennes. Les auteurs ajoutent que la situation canadienne ne se qualifie pas comme une succession de phases bien déterminées, mais plutôt comme un *continuum* de la troisième phase caractérisée par une poursuite de la baisse de la mortalité et de la prédominance des décès dus à des maladies chroniques.

Bref, comme pour la fécondité, la théorie a connu des ratés pour la mortalité qui ne s'est pas stabilisée comme prévu. Cependant, en dépit des effets de structure par âge et du baby-boom, particulièrement important au Canada, les taux bruts de mortalité ne devraient pas dépasser les taux de natalité avant 2061 selon les dernières projections de population de Statistique Canada (2010). Seul le scénario de faible croissance conduirait à un accroissement naturel négatif vers 2031, ce qui se traduirait par une diminution de la population du pays, si ce n'était de l'apport migratoire.

### **1.3 Vieillesse de la population : phénomène inéluctable, mais qui mérite d'être nuancé**

La conséquence inéluctable de la transition démographique est le vieillissement accéléré de la population (Légaré, 2004). En début de transition, quand les taux de mortalité et de natalité sont élevés, la population est jeune. Cela n'empêche pas la présence au sein de la population

de personnes âgées et très âgées, certes peu nombreuses et ayant un faible poids relatif. Par exemple, même sous un régime de très forte mortalité se traduisant par une espérance de vie à la naissance de 25 ans – due en très grande partie à une mortalité infantile très élevée – 15 % des effectifs des enfants qui naissaient pouvaient espérer atteindre l'âge de 60 ans.

En fin de transition, quand les taux de mortalité sont faibles, la population devient vieille. Étant donné les niveaux actuels de la mortalité, les populations sont destinées à rester vieilles. En cours de transition, le phénomène du vieillissement a connu deux phases très distinctes. Dans un premier temps, c'est la baisse de la fécondité qui a causé le vieillissement : c'est ce que les démographes appellent le *vieillissement par le bas* (de la pyramide des âges). Comme il y avait de moins en moins d'enfants dans la population, le poids relatif des personnes âgées est devenu plus important. Puis graduellement lorsque les progrès dans la lutte contre la mort aux jeunes âges ont été très faibles, les progrès dans la baisse de la mortalité se sont déplacés aux âges adultes et chez les personnes âgées, entraînant un *vieillissement par le haut* (Lévy, 1978).

Comme le concept de *vieux* fait appel intuitivement à un âge avancé, la mesure du vieillissement est souvent liée à l'âge biologique : plus il y aura de personnes âgées, en nombres absolus et en nombres relatifs, plus le vieillissement sera important. On utilisera souvent le pourcentage de personnes de 65 ans et plus dans la population comme indicateur de ce phénomène. Parfois, on suivra aussi l'évolution de l'âge médian de la population. Ces deux mesures prévoient une accélération du vieillissement dans les prochaines années dans les pays industrialisés (Christensen et al., 2009). Au Canada, la proportion de personnes âgées de 65 ans et plus passera de 14 % en 2009 à 28% en 2061 et l'âge médian de la population augmentera de 40 à 47 ans durant la même période (Statistique Canada, 2010).

Encore faut-il s'entendre cependant sur le seuil de la vieillesse, d'autant plus qu'il a trop souvent été confondu avec le seuil de la retraite. Ce dernier ayant eu tendance à devenir plus bas au cours du XX<sup>e</sup> siècle, il devenait évident qu'assimiler l'un à l'autre n'avait aucun sens. Avec tout ce que l'on sait maintenant, le seuil de la vieillesse ne peut être fixe dans le temps et dans l'espace; dans le cycle de vie, un nouveau troisième âge est apparu, celui qui va de la retraite à la vieillesse (Laslett, 1989).

Ceci étant dit, divers auteurs ont essayé de trouver des indicateurs qui tiendraient mieux compte de la réalité. Par exemple, Ryder (1975) a suggéré que l'on se serve du temps à vivre avant la mort plutôt que le temps écoulé depuis la naissance. Seraient vieux ceux à qui il reste, par exemple 10 années à vivre. Tout comme l'âge de 65 ans, cet indicateur est arbitraire, mais il a l'avantage de tenir compte de l'espérance de vie qui varie dans le temps et dans l'espace (Légaré, 2009). D'autres chercheurs ont suggéré des indicateurs qui tiennent compte de la santé des personnes plus âgées. Chez les personnes âgées, on s'entend pour dire qu'une personne sera en santé, non pas si elle n'a pas de maladie, car la plupart en ont, mais si elle ne vit pas dans un état de dépendance en matière d'incapacité.

Le plus récent indicateur de ce type a été suggéré par Sanderson et Scherbov (2010) dans un article paru récemment dans la revue *Science*. Tout en soulignant les limites de l'utilisation de l'âge chronologique et des indicateurs basés sur l'espérance de vie, ils suggèrent de moduler leur indicateur en fonction de l'incapacité. L'indicateur proposé, nommé *Rapport de dépendance selon l'incapacité à l'âge adulte*, est le rapport du nombre d'adultes de 20 ans et plus ayant une ou des incapacités au nombre d'adultes de 20 ans et plus n'ayant pas d'incapacité. On calcule le nombre de personnes avec des incapacités en multipliant les effectifs projetés de population par sexe et âge par des taux d'incapacité. Un tel indicateur laisse entrevoir très peu de variation entre les périodes 2005-2010 et 2045-2050 pour la plupart des pays industrialisés. Pour le Canada, l'indicateur passerait de 0,09 à 0,11. Des recherches récentes ont pu cependant montrer la faiblesse de leurs résultats pour le Canada vu les méthodes très approximatives utilisées pour les pays n'ayant pas participé à l'enquête *The European Union Statistics on Income and Living Conditions Survey* (EU-SILC). Les résultats pour le Canada à partir d'une étude utilisant le modèle de microsimulation *LifePaths* proposent plutôt des indicateurs allant de 0,09 en 2006 à 0,17 en 2051 (Légaré et al., 2011).

#### **1.4 Baisse de la mortalité : chez les plus jeunes, mais aussi chez les plus vieux**

Comme nous l'avons mentionné plus haut, la mortalité a d'abord joué un rôle modeste dans la progression du vieillissement jusqu'au début des années 1980, mais cela changea nettement par la suite. La raison principale en est que la baisse de la mortalité dans la plupart des pays développés, initialement concentrée aux jeunes âges, s'est progressivement déplacée aux âges plus avancés, et contre toute attente, s'est avérée importante aux très grands âges, soit au-delà de 80 ans.



#### **1.4.1 Rôle des différents groupes d'âge**

Pour illustrer ce changement, une approche courante consiste à calculer la contribution de chaque groupe d'âge et, éventuellement, de chaque groupe de causes de décès, à la variation de l'espérance de vie à la naissance ou à un âge donné. Pollard (1982) et Arriaga (1984) ont été les premiers à suggérer des méthodes pour procéder à ces décompositions. Ainsi, Bourbeau et Smuga (2003) ont analysé la situation du Québec entre 1926 et 1999, période durant laquelle l'espérance de vie à la naissance a augmenté de 25 années. Ils ont montré qu'environ 70% des gains d'espérance de vie à la naissance entre les périodes 1926-1930 et 1960-1964 étaient dus à la baisse de la mortalité avant 15 ans et que seulement 3,2 % des gains provenaient de la réduction de la mortalité à partir de 65 ans. Par contre, pour la période allant de 1960-1964 à 1995-1999, plus de 32% des gains d'espérance de vie étaient redevables à la réduction de la mortalité à partir de 65 ans, ce qui était supérieur aux gains liés à la baisse de la mortalité avant 15 ans (environ 31%)<sup>3</sup>. Une analyse de la période plus récente serait encore plus convaincante à cet égard. Le même exercice de décomposition pourrait être mené pour les causes de décès et montrerait bien le rôle de plus en plus déterminant de la baisse de la mortalité par maladies de l'appareil circulatoire et par cancer dans les progrès de l'espérance de vie à la naissance et dans l'écart d'espérance de vie entre les sexes au cours du XX<sup>e</sup> siècle (Zanfongnon et Bourbeau, 2008; Bourbeau et Mons, 2010).

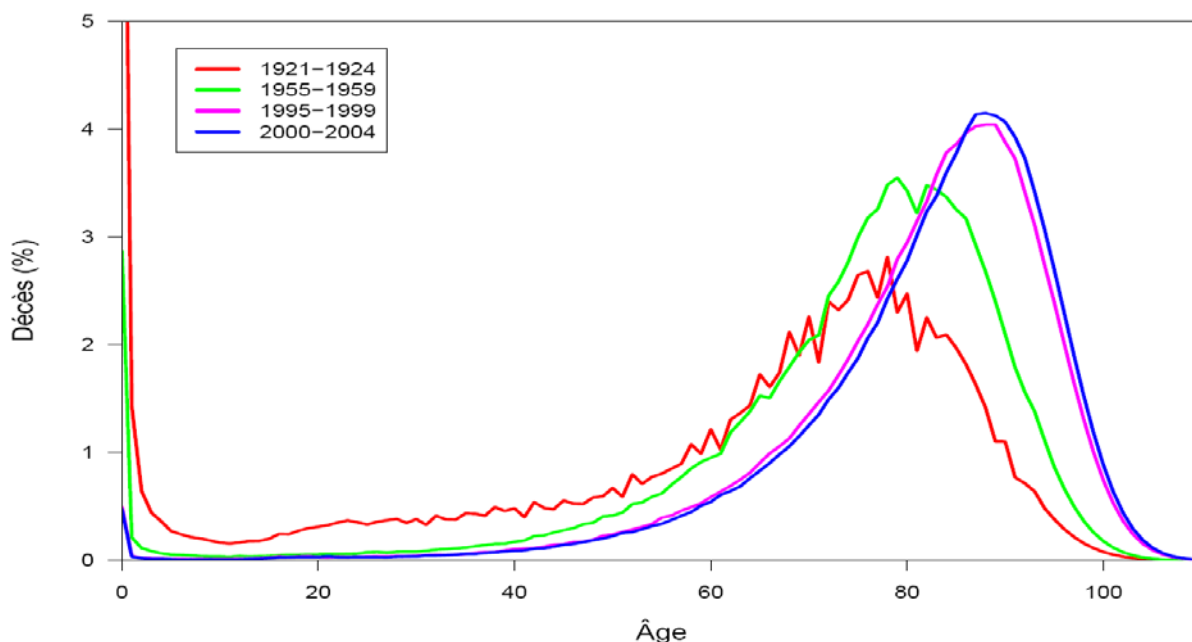
#### **1.4.2 Rectangularisation de la courbe de survie et compression de la mortalité**

La baisse de la mortalité s'est accompagnée d'un important changement dans la distribution des décès selon l'âge : les décès se concentrent progressivement dans un intervalle d'âge de plus en plus limité. C'est ce que l'on a appelé la *compression de la mortalité*. La figure 1.1 illustre ce phénomène à l'aide des données sur les femmes canadiennes entre les périodes 1921-1924 et 2000-2004.

---

<sup>3</sup> Une étude portant sur l'ensemble du Canada montrerait la même réalité.

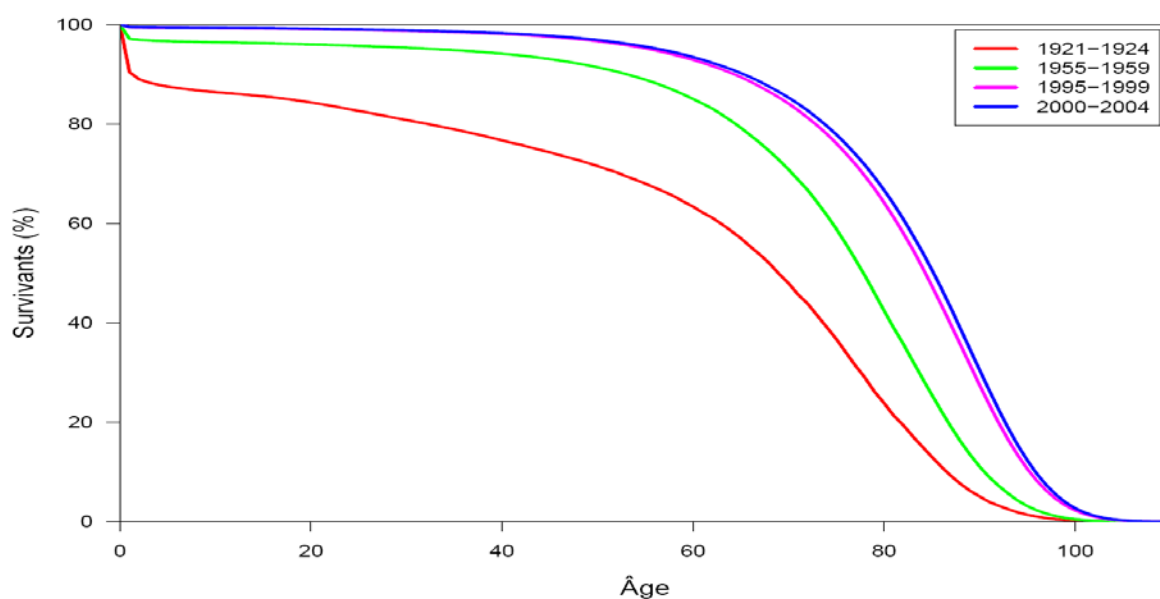
**Figure 1.1 : Répartition des décès (en %) selon l'âge, sexe féminin, Canada, 1921-1924 à 2000-2004**



Source : Base de données sur la longévité canadienne (BDLC, 2011).

Ce phénomène s'accompagne d'un déplacement de la courbe de survie vers le haut, donnant lieu à une courbe qui devient de plus en plus convexe et presque rectangulaire, d'où le phénomène de *rectangularisation de la courbe de survie*. La figure 1.2 montre bien la transformation de la courbe de survie des femmes canadiennes entre 1921-1924 et 2000-2004.

**Figure 1.2 : Nombre de survivantes (en %) selon l'âge, sexe féminin, Canada, 1921-1924 à 2000-2004**



Source : BDLC (2011)

Ce phénomène largement connu et étudié a été observé dans plusieurs pays à faible mortalité (Wanless, 2003) qui sont maintenant engagés, pour certains, dans une autre phase caractérisée par un *déplacement de la mortalité* (« shifting mortality scenario », en anglais). Cette phase a été proposée d'abord par Kannisto en 1996 et par la suite par Bongaarts et Feeney (2002, 2003). Au Canada, le régime de mortalité auquel les femmes sont actuellement soumises serait bien décrit par cette nouvelle phase où le mode de la distribution des décès continue à augmenter alors que la dispersion autour du mode tend à se stabiliser. La mortalité des hommes montre encore des signes indéniables de compression (Ouellette, 2011; Ouellette et Bourbeau, 2009).

### **1.4.3 Émergence des centenaires et des supercentenaires**

La baisse de la mortalité au-delà de 80 ans et, surtout son ampleur a constitué une agréable surprise à partir des années 1980. Ce sont les travaux de Kannisto (1994) et Thatcher et al. (1998), dans les années 1990 qui, les premiers, ont fait état de ce phénomène méconnu. Ils ont montré que, dans tous les pays industrialisés, les taux standardisés de mortalité pour le groupe d'âge 80-99 ans ont diminué de façon très importante, même si les rythmes de diminution ont pu varier entre les pays. Ces éléments seront repris plus en détail dans le chapitre 2.

Une baisse remarquable a aussi été observée au Canada (Bourbeau et Lebel, 2000) à tel point que certains chercheurs ont remis en cause la qualité des données canadiennes aux grands âges (Kannisto et al., 1994). S'il est vrai que les données canadiennes ne sont pas parfaites, surtout au-delà de 100 ans (exagération des âges au décès, attraction pour les nombres ronds), la mortalité canadienne est particulièrement faible aux très grands âges en comparaison avec les autres pays à faible mortalité.

La conséquence de la baisse de la mortalité aux grands âges est l'explosion du nombre de personnes centenaires et même supercentenaires (celles qui atteignent l'âge de 110 ans) (Vaupel et al., 2010). Plusieurs démographes ont démontré que le principal facteur qui explique cette croissance des personnes atteignant au moins l'âge de 100 ans est la baisse de la mortalité entre 80 et 100 ans, bien avant la baisse de la mortalité entre 0 et 80 ans et la hausse de l'effectif initial des cohortes. Jusqu'à ce jour, l'explosion du nombre de centenaires a fait l'objet d'études aux États-Unis (Krach et Velkoff, 1999), en France (Vallin et Meslé, 2001), en Angleterre (Thatcher, 2001), en Belgique (Poulain et al., 2001), en Suisse (Robine et Paccaud, 2004), en Italie (Poulain et al., 2004; Robine et al., 2006) au Japon (Robine et

Saito, 2003; Robine et al., 2003; Poulain et Naito, 2004) et au Québec (Beaudry-Godin, 2010). De l'ensemble de ces études, on retient notamment la vitesse à laquelle cette population s'est accrue à partir du milieu du XX<sup>e</sup> siècle et surtout, ce qu'elle représente aujourd'hui en nombre et en proportion. La baisse de la mortalité aux âges avancés n'ayant pas ralenti au cours de ces dernières années, on devrait s'attendre à ce que ce phénomène prenne de l'ampleur au cours du prochain siècle et que de nouveaux records soient établis dans le domaine de la survie aux grands âges (Vallin et Meslé, 2010).

Au Canada, le nombre de centenaires est passé d'un peu plus d'une centaine en 1911 à plus de 4 600 en 2006. Selon les projections démographiques de Statistique Canada, le nombre de centenaires pourrait tripler d'ici 2031 et alors atteindre plus de 14 000 individus (Statistique Canada, 2010). On observe également une hausse rapide du nombre de centenaires dans de nombreux pays industrialisés. Au Japon, par exemple, on comptait en 2006 près de 29 000 centenaires, soit une proportion de plus de 23 centenaires pour 100 000 habitants, un record mondial. Il y avait environ 14,7 centenaires pour 100 000 habitants au Canada en 2006 (Statistique Canada, 2007).

## **1.5 Les changements dans l'écart d'espérance de vie entre les sexes**

L'espérance de vie a deux déterminants fondamentaux : la biologie et les comportements sociaux. Or, par essence, les hommes et les femmes ont des fonctions biologiques très différenciées et, en général, leurs comportements sociaux n'ont pas toujours été similaires. Il s'en suit que de tout temps, l'espérance de vie des femmes a été différente de celle des hommes et, en général, de quelques années (environ 2 ou 3 ans) à l'avantage des femmes. Au cours de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, l'écart s'est nettement agrandi, ce qui n'était pas sans créer des problèmes sociaux importants tels que le surnombre de femmes âgées veuves.

Dans les pays industrialisés, cet écart d'espérance de vie entre les sexes a atteint jusqu'à huit ans de différence (voir les tableaux 1.2 et 1.3 de la section 1.6). Cependant, vers la fin des années 1970, les écarts ont commencé à s'amenuiser, sauf pour la Russie et le Japon (Zanfongnon, 2009; Meslé, 2004; Trovato et Heyen, 2006). La principale explication a été que les femmes modernes ont progressivement adopté des comportements sociaux (travail, tabagisme, alcoolisme) davantage similaires à ceux des hommes. Ainsi, les réductions de la mortalité ont été plus importantes pour les hommes en raison de ce que l'on a appelé la *révolution cardiovasculaire*, soit la spectaculaire diminution des maladies cardiovasculaires

comme causes de décès prématurés (Vallin et Meslé, 2004). Au Canada, l'écart entre l'espérance de vie à la naissance des femmes et des hommes est passé de 7,4 ans quand il a atteint son maximum en 1978 à 4,6 ans en 2007 (BDLC, 2011).

## **1.6 L'espérance de vie en bonne santé : les premières estimations**

L'évolution de l'espérance de vie a pendant des siècles servi de baromètre pour l'amélioration de l'état de santé des populations, sans pour autant essayer de mesurer celle-ci. En effet, lorsqu'une population voyait son espérance de vie à la naissance passer de 30 à 50 ans, on ne risquait guère de se tromper en affirmant que cette population était en meilleure santé en fin de période qu'en début. Lorsque l'espérance de vie est relativement élevée et que les variations sont plutôt faibles, une telle affirmation est beaucoup plus contestable, surtout pour des populations vieilles. C'est le cas en particulier pour les espérances de vie à 65 ans. Il s'en suit que si l'on veut mesurer une éventuelle amélioration de la santé des populations, et en particulier des populations âgées, il faut recourir à des mesures plus directes de la santé.

Si mesurer la mortalité est relativement simple, un décès étant observable de façon assez directe, il en va tout autrement pour la santé, puisque se considérer en santé ou non est beaucoup plus subjectif. Contrairement à l'opinion populaire, on peut être en santé, surtout chez les personnes âgées, tout en ayant éventuellement un certain nombre de maladies (Légaré et al., 2007). Il est maintenant admis, suite aux recommandations de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), qu'une personne est en santé si elle peut vaquer à ses occupations de façon normale et indépendante en tenant compte de son âge : bien entendu, on ne monte pas les escaliers de la même façon à 70 ans qu'à 40 ans. Bref, l'incapacité est un meilleur indicateur de la santé des populations âgées que la morbidité.

Pour mesurer l'incapacité des populations, des enquêtes demandant aux participants d'évaluer leur état de santé ont été mises en place dans plusieurs pays. Le questionnaire utilisé peut être simple – *vous considérez-vous en bonne ou en mauvaise santé?* – ou plus élaboré et inclure des questions, par exemple, sur les activités de la vie quotidienne (AVQ) (l'hygiène personnelle, l'alimentation, la mobilité, etc.) (Katz et al., 1963) ou sur les activités instrumentales de la vie quotidienne (AIVQ) (la préparation des repas, les tâches ménagères, la gestion des finances, etc.) (Lawton et Brody, 1969).

Des méthodes plus ou moins sophistiquées ont été élaborées par les démographes, les épidémiologistes et les statisticiens pour mesurer l'état de santé des populations. La plupart des méthodes ont jumelé des éléments de la table de mortalité avec des mesures de l'incapacité, obtenues grâce aux enquêtes de santé longitudinales ou transversales, pour arriver à des indicateurs du type « espérance de vie en santé ». De nombreux indicateurs ont été proposés : Disability free life expectancy (DFLE) (Robine, 1996), Health-adjusted life years (HALYs) (Gold et al., 2002), Quality-adjusted life years (QALYs) (Gold et al., 2002), Disability-adjusted life years (DALYs) (Gold et al., 2002) et Potential Years of Life Lost (PYLL) (Gardner et Sanborn, 1990). Chacun de ces indicateurs a des caractéristiques propres qui déterminent leur utilité. Parmi ceux-ci, et dans un contexte de populations vieillissantes, l'espérance de vie sans incapacité est très répandue. De l'ensemble des années vécues par la population stationnaire associée à la table de mortalité, on déduit les années vécues avec incapacité pour séparer l'espérance de vie – tous états de santé réunis – en deux composantes : l'espérance de vie avec incapacité et celle sans incapacité. Un des avantages de cet indicateur est de pouvoir être calculé à la naissance ou à tout autre âge, en particulier à 65 ans. Les tendances observées d'un tel indicateur à la naissance ou à 65 ans ont des significations très différentes pour l'évaluation des systèmes de santé (Légaré et Décarie, 2011). C'est dans ce contexte que fut formé à la fin des années 80 le *Réseau d'espérance de vie en santé* – REVES (Robine et al., 1992).

L'espérance de vie sans incapacité a été très utilisée au Canada (Wilkins, 1991). Il est toutefois difficile de suivre l'évolution de l'état de santé des populations au cours du temps, en raison des changements dans la collecte des informations et des transferts entre les divers niveaux d'incapacité : légère, modérée et sévère (Philibert et al., 2007). D'envergure internationale, l'étude de Lafortune et al., (2007) portant sur les incapacités sévères chez les personnes âgées a montré pour 12 pays de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) incluant le Canada, la complexité de la situation. D'une part, les tendances récentes de l'incapacité sévère vont dans des sens opposés selon les pays; elle augmente ou diminue dans certains pays, alors qu'elle reste stable dans d'autres comme le Canada. D'autre part, les implications des tendances récentes ne sont pas évidentes : même si l'on observe une diminution de la prévalence de l'incapacité sévère dans certains pays, cela ne signifie pas nécessairement une réduction du nombre de personnes âgées dépendantes à cause du vieillissement de la population et de l'augmentation de l'espérance de vie.

## **1.7 Le Canada dans le monde industrialisé : une position enviable**

Lorsque l'on observe l'évolution de l'espérance de vie à la naissance au Canada sur plus d'un demi-siècle (entre 1950 et 2007), on constate que, comparé aux autres pays de l'OCDE, le Canada est dans une situation enviable puisqu'il s'est toujours maintenu parmi les 10 premiers, autant chez les femmes que chez les hommes (voir les tableaux 1.2 et 1.3)<sup>4</sup>.

On notera toutefois une certaine convergence des pays les plus avancés autour de valeurs très proches, en particulier chez les femmes. Il faut donc accorder moins d'attention au rang nominal des pays et s'intéresser davantage aux regroupements. En ce sens, le Canada fait vraiment partie du groupe de leaders dans le domaine de la durée de vie moyenne.

Il ressort aussi de cette comparaison internationale le fait que des changements importants dans la hiérarchie des pays peuvent être observés sur une période d'un demi-siècle. Alors que les pays nordiques (Norvège, Suède, Danemark et Pays-Bas) faisaient partie des pays les plus avancés au milieu de XX<sup>e</sup> siècle, leur position est moins enviable en 2007, en particulier au Danemark. De même, au cours de la deuxième moitié du XX<sup>e</sup> siècle, le Japon a fait des progrès éclatants : parti du dernier tiers du groupe de pays en 1950 et 1960, le Japon figure au premier rang quant au niveau de l'espérance de vie pour les femmes et dans les tout premiers pour les hommes depuis les années 1980. La Corée du Sud et la Turquie ont aussi fait des progrès remarquables.

Une autre observation importante dont nous traiterons plus en détail dans le second chapitre de ce document est la progression continue de l'espérance de vie et le niveau atteint par certains pays qui viennent remettre en cause certaines théories qui annonçaient un ralentissement des gains d'espérance de vie, voire un certain plafonnement de cet indicateur.

---

<sup>4</sup> Dans les tableaux 1.2 et 1.3, les pays sont classés par ordre décroissant sur la base des données les plus récentes en 2007.

**Tableau 1.2 : Espérance de vie à la naissance (en années), femmes, 1950 à 2007, pays de l'OCDE**

Pays	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007
Japon	60,9	70,2	74,7	78,8	81,9	84,6	86,0
Suisse	71,1	74,1	76,2	79,0	80,9	82,8	84,4
France	69,2	73,6	75,9	78,4	80,9	82,8	84,4
Espagne	64,2	72,2	74,8	78,5	80,6	82,9	84,3
Italie	67,5	71,7	74,6	77,4	80,3	82,8	84,2
Australie	71,8	73,9	74,2	78,1	80,1	82,0	83,7
Finlande	67,9	72,5	75,0	78,0	79,0	81,2	83,1
Autriche	67,3	71,9	73,5	76,1	79,0	81,2	83,1
Suède	72,4	74,9	77,1	78,8	80,4	82,0	83,0
Canada	70,6	74,2	76,3	78,9	80,8	81,7	83,0
Islande	73,5	75,0	77,3	79,7	80,5	81,8	82,9
Norvège	73,3	76,0	77,5	79,3	79,8	81,4	82,7
Allemagne	69,6	71,7	73,6	76,2	78,5	81,2	82,7
Corée	49,9	53,7	65,6	70,0	75,5	79,6	82,7
Belgique	68,9	72,8	74,3	76,7	79,5	81,0	82,6
Israël	70,4	72,5	74,3	75,7	78,4	80,9	82,4
Pays-Bas	72,6	75,4	76,5	79,2	80,1	80,5	82,3
Nouvelle-Zélande	71,2	74,0	74,5	76,2	78,4	80,8	82,2
Luxembourg	68,9	72,2	73,1	75,6	78,7	81,3	82,2
Portugal	61	66,7	69,7	74,9	77,5	80,2	82,2
Irlande	66,7	71,9	73,5	75,6	77,7	79,2	82,1
Grèce	67,5	72,4	73,8	76,8	79,5	80,5	82,0
Royaume-Uni	70,9	73,7	75,0	76,2	78,5	80,3	81,8
Slovénie	68,1	72,0	73,5	75,1	77,2	79,1	81,8
Chili	56,8	61,0	67,0	74,4	76,5	80,0	80,7
Danemark	71,5	74,4	75,9	77,3	77,8	79,2	80,6
États-Unis	71,0	73,1	74,7	77,4	78,8	79,3	80,4
République tchèque	66,9	73,5	73,1	74,0	75,5	78,5	80,2
Pologne	64,2	70,6	73,3	74,4	75,2	78,0	79,7
Estonie	68,3	73,0	74,6	74,3	74,7	76,0	78,7
Slovaquie	62,6	72,7	72,9	74,3	75,4	77,4	78,1
Mexique	52,6	59,2	63,2	70,2	73,5	76,5	77,4
Hongrie	64,3	70,1	72,1	72,7	73,7	75,9	77,3
Turquie	49,3	50,3	56,3	60,3	69,5	73,1	75,6

Sources : OCDE (2010) - en noir

Human Mortality Database (2011) - en bleu

United Nations (2011) - en rouge (données pour des périodes quinquennales)



**Tableau 1.3 : Espérance de vie à la naissance (en années), hommes, 1950 à 2007, pays de l'OCDE**

Pays	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2007
Suisse	66,7	68,7	70,0	72,3	74,0	77,0	79,5
Islande	68,5	70,7	71,2	73,7	75,4	78,4	79,4
Japon	57,6	65,3	69,3	73,4	75,9	77,7	79,2
Australie	66,5	67,9	67,4	71,0	73,9	76,6	79,0
Suède	69,8	71,2	72,2	72,8	74,8	77,4	78,9
Israël	67,6	69,6	71,0	72,1	74,9	76,7	78,7
Italie	64,0	66,7	68,7	70,6	73,8	76,9	78,7
Canada	66,2	68,2	69,3	71,7	74,4	76,3	78,3
Nouvelle-Zélande	67,4	68,7	68,4	70,1	72,5	75,9	78,2
Norvège	69,9	71,6	71,2	72,4	73,4	76,0	78,2
Pays-Bas	70,3	71,5	70,8	72,5	73,8	75,5	78,0
Espagne	59,4	67,4	69,2	72,3	73,4	75,8	77,8
Royaume-Uni	66,2	67,9	68,7	70,2	72,9	75,5	77,6
Autriche	62,2	65,4	66,5	69,0	72,3	75,2	77,4
France	63,4	67,0	68,4	70,2	72,8	75,2	77,4
Allemagne	65,3	66,5	67,5	69,6	72,0	75,1	77,4
Irlande	64,5	68,1	68,8	70,1	72,1	74,0	77,4
Belgique	63,8	66,8	67,9	69,9	72,7	74,6	77,1
Grèce	64,3	67,3	70,1	72,2	74,6	75,5	77,0
Luxembourg	63,1	66,5	66,2	70,0	72,4	74,6	76,7
Danemark	69,1	70,4	70,7	71,2	72,0	74,5	76,2
Corée	46,0	51,1	58,7	61,8	67,3	72,3	76,1
Finlande	60,4	65,5	66,5	69,3	71,0	74,2	76,0
Portugal	55,8	61,1	63,7	67,9	70,6	73,2	75,9
États-Unis	65,4	66,6	67,1	70,0	71,8	74,1	75,3
Chili	52,9	55,3	60,6	67,4	69,4	73,7	75,0
Slovénie	63,0	66,1	66,0	67,0	69,4	71,9	74,6
République tchèque	62,0	67,8	66,1	66,9	67,6	71,7	73,8
Mexique	48,8	55,8	58,5	64,1	67,7	71,3	72,6
Turquie	45,9	46,3	52,0	55,8	65,4	69,0	71,1
Pologne	58,6	64,9	66,6	66,0	66,2	69,7	71,0
Slovaquie	59,1	68,4	66,7	66,8	66,6	69,1	70,5
Hongrie	59,9	65,9	66,3	65,5	65,1	67,4	69,2
Estonie	61,7	64,7	65,5	64,2	64,5	65,1	67,1

Sources : OCDE (2010) - en noir

Human Mortality Database (2011) - en bleu

United Nations (2011) - en rouge (données pour des périodes quinquennales)

## **1.8 Conclusion**

Dans ce chapitre, nous avons rappelé les principaux changements démographiques qui ont marqué le XX<sup>e</sup> siècle et qui ont suscité un certain nombre de questionnements sur l'avenir du renouvellement des populations des pays développés. Dans ce document, nous concentrons notre attention sur l'évolution récente de la mortalité et de l'état de santé des populations dans la mesure où ces évolutions ont eu et auront des conséquences importantes sur nos sociétés.

Le Canada a connu une évolution démographique assez typique des pays développés, quoique l'ampleur du baby-boom y ait été plus marquée qu'ailleurs. Ainsi, l'importante baisse de la mortalité contribue singulièrement au vieillissement de la population canadienne et fait en sorte que de plus en plus de personnes survivent jusqu'à des âges avancés. Ce phénomène pose des défis majeurs au plan des besoins des personnes en matière de programmes publics de retraite et de santé et de leur financement.

Si l'on s'entend sur ce constat, il y a certaines divergences quant à l'évolution future de la mortalité et de l'état de santé de la population, de même que sur leurs répercussions réelles. Les deux prochains chapitres font état de la nature de ces divergences à travers les publications les plus récentes des auteurs intéressés par ces sujets.

## Chapitre 2

### Le débat concernant l'évolution future de l'espérance de vie

#### **2.1 Introduction**

En l'espace de quelques siècles seulement, l'être humain a accompli des progrès absolument remarquables en matière de longévité. Les estimations de la durée de vie moyenne de l'Homme durant l'époque du Moyen-Âge et même avant seraient approximativement de l'ordre d'une vingtaine ou d'une trentaine d'années tout au mieux (Wilmoth, 2000a). Dès 1750, les données nationales de la Suède permettent de calculer une espérance de vie nettement plus fiable et qui s'avère plus élevée puisqu'elle atteint alors 38 ans. Au cours du siècle suivant, l'augmentation s'est faite lente et plutôt irrégulière. Cependant, à partir de 1870, l'espérance de vie à la naissance a amorcé une progression très rapide et sans relâche qui s'est étendue sur près de deux siècles dans les pays industrialisés. Depuis 1950, le rythme d'augmentation a certes diminué, mais l'ascension se poursuit (Vallin et Meslé, 2010). Avec une telle trajectoire, il n'est donc pas très surprenant que l'être humain se soit constamment demandé jusqu'où cette progression pouvait-elle bien aller.

Vincent (1951) faisait partie de ceux qui croyaient qu'il devait y avoir une limite à la durée de vie humaine. Il fut d'ailleurs l'un des premiers à tenter de mesurer cette limite en estimant la durée de vie maximale qu'aucun individu ne pourrait jamais dépasser, soit environ 110 ans. Les chercheurs n'ont cependant pas toujours été du même avis que Vincent; certains n'adhéraient pas du tout à cette notion de durée de vie limite chez l'être humain.

Le débat sur les limites à la vie humaine apparaît sans limites puisque plus d'un demi-siècle plus tard, il est toujours d'actualité. À l'heure actuelle, Jeanne Calment détient le record de longévité maximum : elle est décédée à Arles en France en 1997 à l'âge de 122 ans et 5 mois (Robine et Allard, 2001). Christian Mortensen est quant à lui l'homme ayant vécu le plus longtemps : d'origine danoise, il est décédé à San Rafael aux États-Unis en 1998 à l'âge de 115 ans et 8 mois (voir Wilmoth et al., 1996, qui deux années plus tôt, avaient procédé à la validation scientifique son âge alors qu'il célébrait son 114<sup>e</sup> anniversaire)<sup>5</sup>. Au niveau de l'ensemble de la population, l'espérance de vie à la naissance la plus élevée chez les femmes

---

<sup>5</sup> Les médias rapportent souvent des cas de personnes ayant vécu jusqu'à des âges plus avancés encore, mais il faut être très prudent car ces cas ne peuvent être validés scientifiquement et relèvent davantage de l'anecdote.

appartient aux Japonaises et elle se chiffre à 86,0 ans pour l'année 2007 (voir le tableau 1.2 présenté au chapitre 1). Du côté des hommes, les Suisses et les Islandais sont en tête de liste avec des espérances de vie à la naissance de l'ordre de 79,5 et 79,4 ans respectivement en 2007 (voir le tableau 1.3). Est-ce que Jeanne Calment et Christian Mortensen conserveront leurs prestigieux titres encore longtemps? Est-ce que les Japonaises, les Islandais et les Suisses, tout comme les habitants d'un ensemble de plus en plus grand de pays à faible mortalité, connaîtront une progression soutenue de leur espérance de vie à la naissance? Ces questions se posent encore avec plus d'acuité en ce début de XXI<sup>e</sup> siècle.

Le présent chapitre vise principalement à retracer le débat académique sur l'évolution future de la mortalité, ou plus particulièrement de l'espérance de vie à la naissance. Comme le débat s'est essentiellement cristallisé autour de deux grandes visions divergentes, soit l'une qui entrevoit la réalisation de gains soutenus dans le futur et l'autre qui prévoit plutôt un plafonnement de ces gains, les arguments de chaque parti et leurs principales critiques sont exposés. En complément, les travaux les plus récents sur les changements dans la distribution des décès selon l'âge, en particulier chez les personnes âgées, sont ensuite passés en revue. Nous traitons également du rôle de certains déterminants socioéconomiques et culturels dans l'évolution future de la mortalité. Enfin, nous abordons les diverses pratiques adoptées en matière de projections de la mortalité au Canada et dans d'autres pays à faible mortalité, tout en accordant une attention particulière à l'influence du débat sur la réalisation de telles projections.

## **2.2 Évolution future de la mortalité : les principales hypothèses**

À première vue, le débat sur l'évolution de la mortalité, ou plus particulièrement de l'espérance de vie à la naissance, se situe entre démographes et biologistes sociaux : les premiers étant en faveur d'une réalisation de gains soutenus dans le futur et les derniers soutenant plutôt un plafonnement des gains. En réalité, la division n'est pas aussi nette puisque des scientifiques issus des deux domaines d'expertise figurent dans chaque parti (Siegel, 2005). De plus, avec le temps, le débat a pris une saveur multidisciplinaire et l'apport de chaque science n'a fait qu'enrichir les discussions. Les actuaires, économistes et médecins, pour n'en nommer que quelques-uns, se sont joints aux démographes et biologistes sociaux et prennent activement part au débat, notamment en raison de ses profondes implications sur la gestion et l'organisation de nos sociétés (planification des besoins en soins de santé, services sociaux et sécurité du revenu par exemple.).

Afin d'éviter toute confusion, soulignons d'emblée que les auteurs qui s'interrogent sur l'existence ou non de limites à la vie humaine n'ont pas nécessairement tous la même idée en tête. En effet, ils peuvent être intéressés par la longévité maximum, par la longévité moyenne ou bien par les deux, puisque ces notions de limites sont bel et bien distinctes (Wilmoth, 1997). Concrètement, la longévité maximum s'apparente à l'âge maximal rapporté au décès dans une population de grande taille, alors que la longévité moyenne réfère à l'espérance de vie à la naissance dans cette même population. Bien que la longévité moyenne soit influencée par la longévité maximum, il ne faut surtout pas négliger le fait qu'elle dépend également de l'ensemble de la distribution des âges au décès.

### **2.2.1 Arguments des partisans de progrès soutenus**

Les arguments des chercheurs qui entrevoient la réalisation de gains soutenus dans le futur découlent essentiellement d'observations empiriques et peuvent être résumés en quatre principales catégories : (1) la corrélation entre les gains et le niveau de mortalité des pays s'avère faible; (2) la trajectoire de mortalité connaît une décélération aux grands âges; (3) l'espérance de vie à la naissance record est en augmentation depuis plus d'un siècle et demi; (4) la durée de vie individuelle maximale affiche un accroissement en accélération.

#### **2.2.1.1 Chute inattendue de la mortalité aux grands âges : faible corrélation entre les gains et le niveau de mortalité des pays**

Comme nous l'avons vu au chapitre précédent, ce sont les travaux de Kannisto et al. (1994) qui furent les premiers à faire état de la baisse inattendue de la mortalité aux grands âges, précisément au-delà de 80 ans, dans plus d'une vingtaine de pays industrialisés. En se concentrant sur la situation d'un sous-groupe de treize pays<sup>6</sup> où les données sur la mortalité aux grands âges sont les plus fiables, les auteurs notent qu'entre 1960 et 1980, une réduction des taux de mortalité a eu lieu à tous les âges situés entre 80 et 105 ans. Ces résultats valent tant pour les hommes que pour les femmes.

En comparant les réductions relatives annuelles moyennes des taux de mortalité au cours des périodes 1920-1940, 1940-1960 et 1960-1980, les auteurs ont observé que le rythme auquel ces réductions ont eu lieu était en accélération au fil du temps. De plus, ils constatent que ces

---

<sup>6</sup> Les treize pays sont les suivants : Allemagne (de l'Ouest), Angleterre et le pays de Galles, Autriche, Danemark, Finlande, France, Islande, Italie, Japon, Norvège, Pays-Bas, Suède et Suisse.

réductions ne sont que faiblement corrélées avec le niveau de mortalité. En d'autres termes, les pays qui affichent les niveaux de mortalité les plus faibles aux grands âges ne présentent pas nécessairement les rythmes de réduction de la mortalité les plus faibles. Aux yeux des auteurs, il s'agissait là d'un argument qui s'adressait directement aux chercheurs qui soutenaient que la mortalité aux grands âges tendait vers des limites difficilement ajournables. En effet, si la mortalité au sein des personnes âgées tendait vers une forme de limite à la vie humaine, alors les pays détenant les plus faibles niveaux de mortalité aux âges avancés devraient être les plus proches d'atteindre cette limite. Ainsi, leurs progrès en matière de mortalité aux grands âges devraient logiquement être moins importants. À la lumière des résultats des auteurs, cela ne semble point être le cas.

L'ensemble des conclusions obtenues par Kannisto et ses collègues furent d'ailleurs appuyées par les travaux de Vaupel et Lundström (1994) portant sur la mortalité aux grands âges en Suède entre 1900 et 1990. Suivant leur étude sur l'évolution de la mortalité aux âges de 85, 90 et 95 ans, Vaupel et Lundström conclurent qu'entre 1900 et 1940, voire 1950, celle-ci avait à peine diminué. Cependant, par la suite, la baisse à ces trois âges était évidente. En calculant des taux annuels moyens d'amélioration de la mortalité par âge, ils notent également une accélération de cette amélioration à travers le temps, puis ajoutent que celle-ci est encore plus marquée aux âges les plus élevés.

Plus d'une décennie après la publication des travaux de Kannisto et al. (1994) et de Vaupel et Lundström (1994), Rau et ses collègues (2008) ont démontré que les améliorations notables de la survie des individus aux grands âges s'est poursuivie depuis les années 1990 dans la plupart des pays industrialisés. De plus, parmi les pays affichant les plus faibles niveaux de mortalité chez les personnes âgées, notamment le Japon et la France, les gains annuels moyens se sont révélés plus importants durant les années 1990 que durant les années 1980. Bourbeau et Lebel (2000) se sont intéressés à la situation du Canada, qui avait été mise de côté par les auteurs précédents pour des raisons de qualité de données. Les auteurs ont d'abord montré que les données canadiennes étaient fiables jusqu'à 99 ans, tout en relevant certains problèmes à partir de l'âge de 100 ans<sup>7</sup>. Puis, ils ont constaté que la mortalité canadienne

---

<sup>7</sup> Concernant la fiabilité des données sur la mortalité des centenaires au Canada, ajoutons cependant qu'une étude récente de validation des âges au décès menée auprès de 1 900 centenaires canadiens-français de confession catholique, nés dans la province du Québec et décédés dans cette même province entre 1970 et 2007, démontre que la qualité des données à ces âges très avancés demeure très bonne (Beaudry-Godin, 2010).

entre 80 et 99 ans avait toujours été plus faible que celle de la plupart des pays européens au cours de la période 1951-1995.

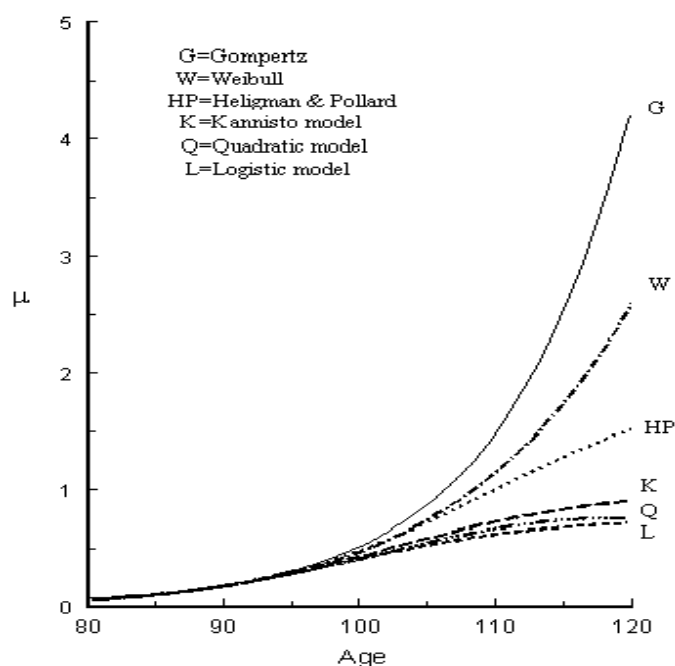
### **2.2.1.2 Trajectoire de mortalité aux grands âges : décélération et hétérogénéité de la population**

Comme Vaupel et Lundström (1994) l'ont souligné, si certains chercheurs croient que la longévité moyenne, c'est-à-dire l'espérance de vie à la naissance, se situe à près de 80 ou 85 ans alors que d'autres prévoient plutôt une augmentation de celle-ci pour le siècle à venir, c'est principalement parce qu'une incertitude biomédicale persiste. Précisément, est-ce que la trajectoire de la mortalité selon l'âge augmente nettement et inexorablement au-delà de 85 ans ou augmente-t-elle après l'âge de 85 ans à peu près au même rythme, voire à un rythme plus lent qu'avant cet âge?

Thatcher et al. (1998) ont mené une étude exhaustive sur le sujet où ils ont comparé le comportement de six modèles de mortalité entre 80 et 120 ans : Gompertz (Gompertz, 1825), logistique (Perks, 1932; Beard, 1959, 1971; Le Bras, 1976; Vaupel et al., 1979), Kannisto (Kannisto, 1992; Himes et al., 1994), Weibull (Weibull, 1951), Heligman et Pollard (Heligman et Pollard, 1980) et quadratique (Coale et Kisker, 1990) (voir la figure 2.1). Sur la base de données remontant à 1950 et provenant de plusieurs pays, les modèles furent soumis à de multiples tests. Les résultats confirmèrent à l'unanimité que le modèle de Gompertz, selon lequel la mortalité augmente de façon exponentielle avec l'âge, était celui qui décrivait le moins bien les données réelles et qu'il était suivi de près par les modèles de Weibull et de Heligman et Pollard. Ces derniers surestimaient tous largement la mortalité au-delà de 100 ans. Pour leur part, les trois autres modèles étaient beaucoup plus près des données réelles, mais aucun d'entre eux n'était parvenu à se démarquer des deux autres à tous les niveaux. Cependant, les auteurs conclurent tout de même que le modèle logistique et l'approximation de ce dernier proposé par Kannisto, suggérant tous les deux une décélération de la mortalité aux grands âges, étaient les meilleurs parmi ceux étudiés. En effet, le modèle logistique constituait le plus général des trois et il était appuyé par diverses hypothèses explicatives, comme nous le verrons plus loin. Le modèle de Kannisto, un cas particulier du modèle logistique, avait quant à lui l'avantage d'être fort simple à ajuster et s'était avéré malgré cela très performant. D'ailleurs, dans une étude subséquente, Thatcher (1999) démontra que ce dernier s'ajustait plutôt bien aux données historiques également.

Malgré ces travaux, les faibles effectifs de données validées sur la mortalité au-delà de 85 ans font en sorte qu'il demeure, encore aujourd'hui, difficile d'attester avec certitude l'allure de la trajectoire de mortalité aux âges très avancés. Si les survivants étaient plus nombreux aux âges avancés, nous pourrions étudier plus aisément le comportement de la mortalité à ces âges. Ainsi, à défaut de pouvoir analyser la survie auprès d'un très grand nombre d'êtres humains âgés, certains chercheurs, dont Carey et ses collègues (1992) se sont tournés vers les mouches à fruits méditerranéennes (« medflies », en anglais).

**Figure 2.1** : Trajectoires de mortalité estimées selon six modèles à l'aide de données sur la mortalité entre 80 à 98 ans issues de treize pays<sup>8</sup>, femmes, 1980 à 1990



Source : Thatcher et al. (1998)

Plus d'un million de mouches à fruits méditerranéennes furent suivies par Carey et ses collaborateurs tout au long de leur vie selon divers protocoles expérimentaux. Les résultats montrent qu'indépendamment du protocole, la mortalité augmente d'abord rapidement avec l'âge, qu'elle devient ensuite plus stable, puis qu'elle finit par diminuer aux âges très avancés. Visiblement, la loi de Gompertz (1825) n'est pas satisfaite ici. De plus, puisque le niveau de la mortalité variait grandement d'un protocole expérimental à l'autre, ces mouches ne semblaient pas avoir une durée de vie qui soit propre à leur espèce.

<sup>8</sup> Les treize pays sont les mêmes que ceux utilisés par Kannisto et al. (1994).



Quelques années plus tard, Vaupel et al. (1998) rassemblèrent les résultats de nombreuses études qu'ils avaient menées sur la mortalité de très grandes cohortes de guêpes, de vers parasitoïdes, de mouches drosophiles et de levures. Toutes les cohortes avaient été observées jusqu'à extinction. Les trajectoires de mortalité obtenues différaient bien sûr grandement selon l'espèce, mais elles partageaient toutes la caractéristique commune suivante : aux âges avancés, le rythme d'accroissement de la mortalité décélérait, puis, dans les plus grandes populations, la mortalité diminuait.

Le modèle logistique, voire le modèle quadratique chez certaines espèces autres que l'être humain, est donc largement appuyé par les données réelles de mortalité. Ainsi, puisque ce modèle dicte qu'aux grands âges, la mortalité plafonne et que la probabilité de décéder au cours de l'année subséquente tend vers une valeur bien en deçà de l'unité, ce dernier va à l'encontre de l'existence de limites à la longévité humaine. Toutefois, notons qu'il est possible que de telles limites existent, mais qu'elles soient si extrêmes que leurs effets ne puissent être visibles avec les données actuelles (Wilmoth, 1997; Thatcher et al., 1998). Par contre, comme le mentionne Thatcher (1999), il s'agit là d'une supposition qui ne peut être vérifiée ou démentie. Quelques hypothèses ont toutefois déjà été proposées et soumises à l'épreuve des faits par différents chercheurs pour expliquer la décélération de la mortalité aux grands âges.

Parmi les hypothèses avancées, celle évoquée le plus fréquemment repose sur le concept d'« hétérogénéité de la population » (Beard, 1971; Le Bras, 1976; Vaupel et al., 1979). Pris à âge égal, pour une multitude de facteurs explicatifs, certains individus sont plus fragiles que d'autres et décèdent donc plus précocement. Par conséquent, à mesure qu'on avance en âge, une sélection des individus les plus robustes s'effectue naturellement, ce qui explique pourquoi la mortalité n'augmente plus aussi rapidement une fois rendu aux âges avancés. Cette hypothèse a été validée empiriquement par Horiuchi et Wilmoth (1998) à l'aide de données sur la mortalité en Suède et au Japon.

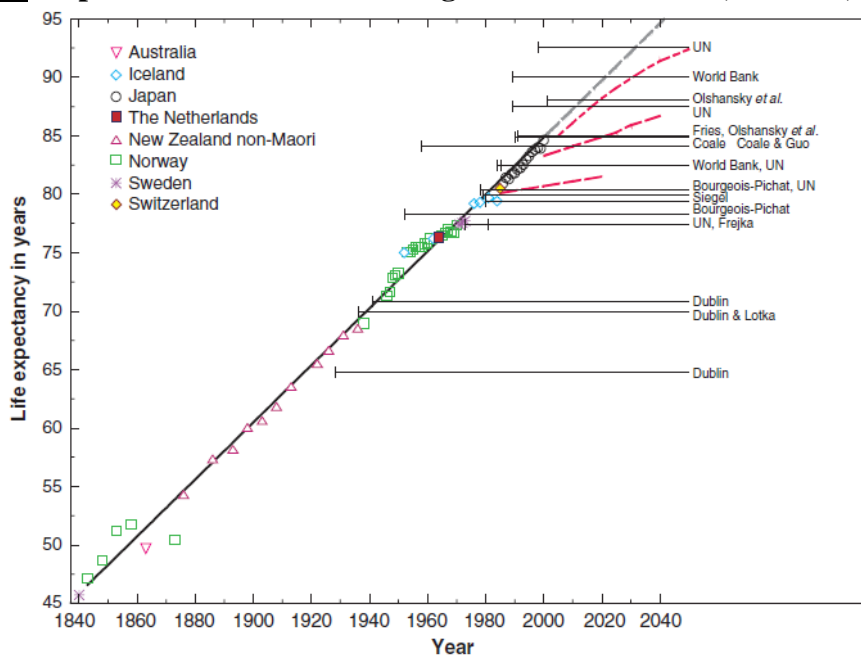
### **2.2.1.3 Espérance de vie record : une augmentation sur plus d'un siècle et demi**

L'idée de proposer des valeurs maximales pour la durée de vie moyenne pour l'être humain n'est pas nouvelle. En effet, depuis 1928, de nombreux chercheurs et organismes internationaux effectuent des projections dans cet objectif bien précis. Oeppen et Vaupel (2002) nous ont toutefois démontré qu'à maintes reprises, les experts avaient eu tort

d'affirmer que l'espérance de vie à la naissance cesserait bientôt d'augmenter puisqu'elle tendait vers une limite supérieure. La figure 2.2 issue de leur publication présente la trajectoire de l'espérance de vie record (ou maximale) enregistrée annuellement depuis 1840, de même que les valeurs maximales proposées, plusieurs ayant déjà été dépassées. En 1840, l'espérance de vie record chez les femmes était détenue par les Suédoises et se situait à près de 45 ans. De nos jours, le record appartient aux Japonaises, qui ont un âge moyen au décès avoisinant les 85 ans.

Depuis 1840, la relation entre l'année de calendrier et l'espérance de vie record est étonnamment linéaire; le coefficient de corrélation est estimé à plus de 99%. Le rythme d'augmentation est important et il se chiffre à environ trois mois par année, c'est-à-dire 2,5 ans par décennie, depuis 160 ans. Chez les hommes, la tendance est similaire, quoique le rythme d'accroissement s'avère un peu moins prononcé. À ce rythme, les auteurs signalent que l'espérance de vie record chez les femmes pourrait atteindre 100 ans en 2062 environ.

**Figure 2.2 : Espérance de vie record enregistrée annuellement, femmes, 1840-2000**



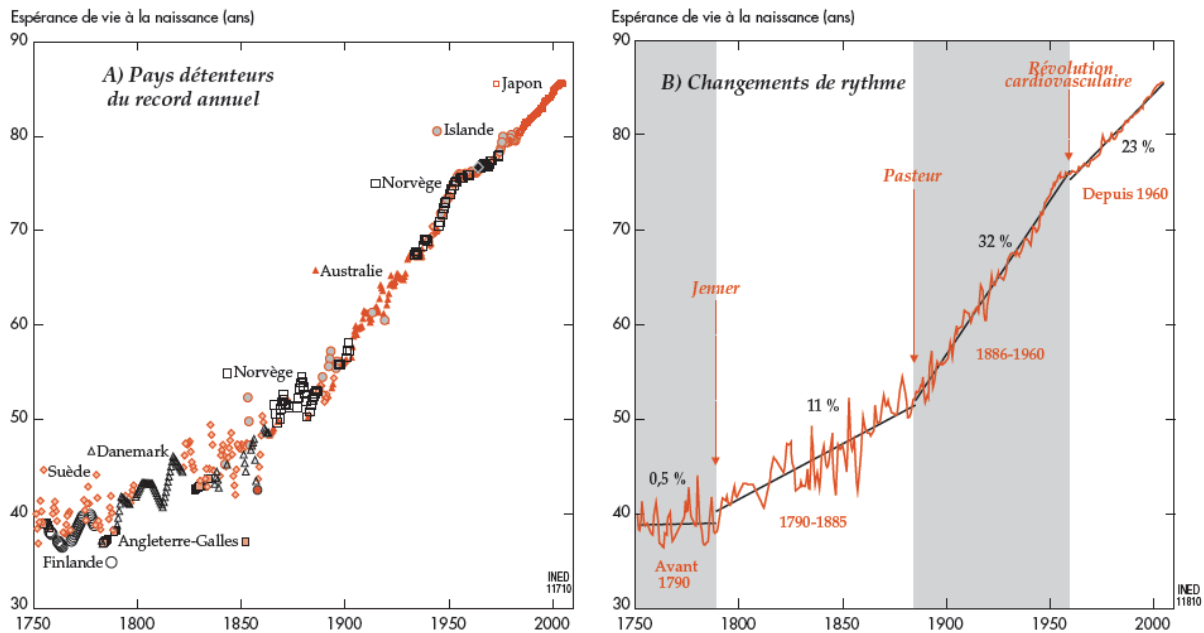
Source: Oeppen et Vaupel (2002)

Selon Oeppen et Vaupel, si l'espérance de vie à la naissance s'approchait d'un maximum, alors le rythme d'accroissement de l'espérance de vie à la naissance record diminuerait; cela n'est point le cas. Bien entendu, un tel rythme ne conduira jamais l'être humain vers l'immortalité, mais la diminution continuelle des taux de mortalité aux grands âges sous-jacente à cette trajectoire de l'espérance de vie à la naissance a tout de même des répercussions non négligeables à l'échelle des populations.

En s'appuyant sur un ensemble de données plus vaste et en procédant à un examen plus strict de la qualité des données utilisées, Vallin et Meslé (2009, 2010) reprirent l'exercice de Oeppen et Vaupel (2002). À la lumière de leurs résultats, la célèbre droite présentée à la figure 2.2 se voit brisée en plusieurs segments, chacun correspondant aux différentes phases de la transition épidémiologique (voir la figure 2.3, graphique B en particulier). Ainsi, comme le mentionnent les auteurs, le rythme d'augmentation de l'espérance de vie à la naissance record était pratiquement nul jusqu'en 1790. Il atteint ensuite un peu moins d'un mois et demi par année durant la période 1790-1885, qui coïncide avec la première vague de réduction des maladies infectieuses. Durant la seconde vague, soit entre 1885-1960, alors que la diminution de la mortalité infanto-juvénile avait encore un impact considérable sur l'espérance de vie à la naissance, le rythme d'augmentation est à son maximum et vaut près de quatre mois par année. À partir de 1960, c'est la révolution cardiovasculaire qui fait en sorte que l'augmentation de la durée de vie moyenne record se poursuit, quoiqu'à un rythme plus faible valant un peu plus de deux mois et demi par année. En effet, la baisse de la mortalité par maladies cardiovasculaires s'adresse principalement aux adultes et aux personnes âgées plutôt qu'aux nouveaux nés et aux enfants et mène conséquemment à des gains beaucoup moins spectaculaires en termes d'espérance de vie à la naissance.

Dans l'ensemble, ces résultats poussent Vallin et Meslé à conclure que la suggestion d'Oeppen et Vaupel (2002) d'extrapoler la droite qu'ils avaient obtenue dans le futur était trop optimiste. Selon eux, il y a encore place à amélioration pour les années à venir, mais en l'absence d'une nouvelle percée permettant l'allongement de la durée de vie humaine, les progrès en matière d'espérance de vie à la naissance risquent d'être de moins en moins élevés puisque la réduction de la mortalité concernera des personnes de plus en plus âgées. « La suite dépendra d'innovations à venir dont on ne peut connaître aujourd'hui le rythme d'accomplissement. Une espérance de vie de 100 ans n'est certainement pas hors de portée, mais nul ne peut encore dire à quelle échéance » (Vallin et Meslé, 2010, p.4).

**Figure 2.3 : Espérance de vie féminine nationale la plus élevée observée à un moment donné dans le monde, 1750-2005**



Note: Le graphique A indique les pays qui, à tour de rôle, détiennent le record d'espérance de vie de l'année. Le graphique B illustre les changements de rythme mesurés par la pente (en %) des droites d'ajustement. Une pente de 10% signifie que l'espérance de vie augmente d'un dixième d'année chaque année; 20% un cinquième d'année; 33% un tiers d'année.

(J. Vallin et F. Meslé, *Population & Sociétés*, n° 473, Ined, décembre 2010)

Source : Vallin et Meslé (2010)

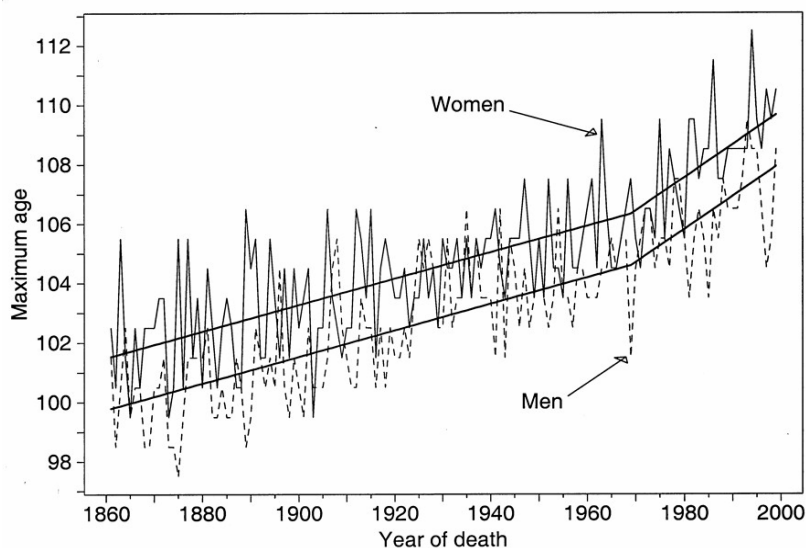
#### 2.2.1.4 Durée de vie individuelle maximale : un accroissement en accélération

Dans un article largement cité et publié dans le « New England Journal of Medicine » en 1980, Fries affirmait que l'espérance de vie à la naissance avait largement augmenté au cours du XX<sup>e</sup> siècle, mais que l'âge maximal au décès observé annuellement n'avait pas changé. Si Fries (1980) croyait que la longévité maximum était une constante qui n'avait guère évolué à travers le temps, il n'était certainement pas le seul. En effet, jusqu'à vers la fin des années 1980, il s'agissait là d'une croyance à laquelle plusieurs adhéraient. L'inexactitude des âges rapportés au décès, particulièrement aux âges avancés, rendait la validation scientifique d'une telle proposition fort ardue.

Cependant, suite aux travaux de Kannisto et al. (1994) et Vaupel et Lundström (1994) reposant sur des données de bonne qualité et démontrant une baisse importante de la mortalité au-delà de 80 ans, Wilmoth et al. (2000) anticipaient observer une augmentation de la longévité maximum au fil du temps. Leur étude sur l'évolution de l'âge maximal rapporté au décès en Suède entre 1860 et 1999 démontra effectivement que l'âge maximal au décès (sexes réunis) avait augmenté en Suède au cours de cette période : il était d'environ 101 ans durant

les années 1860, puis près de 108 ans durant les années 1990 (voir la figure 2.4). De plus, le rythme d'accroissement s'était intensifié au fil du temps; en 1969, il est passé de 0,44 à 1,11 ans par décennie. Les tendances étaient tout à fait similaires pour les deux sexes, quoique l'âge maximal au décès chez les hommes se situe, en moyenne, 1,7 ans sous celui des femmes.

**Figure 2.4 : Âge maximal au décès et droites de régression estimées, Suède, 1861 à 1999**



Source : Wilmoth et al. (2000)

Les auteurs démontrèrent également que pour les cohortes suédoises nées entre 1756 et 1884, plus des deux tiers (72,5%) de l'augmentation de l'âge maximal au décès s'explique par le déclin de la mortalité au-delà de 70 ans. Moins du tiers de cette augmentation est dû au déclin de la mortalité chez les 70 ans et moins (environ 16%), puis aux accroissements successifs des tailles des cohortes (environ 12%). En limitant l'exercice aux cohortes ayant atteint l'extinction après 1969, c'est-à-dire à la période où le rythme d'accroissement de l'âge maximal au décès était le plus élevé, la contribution relative de la diminution de la mortalité au-delà de 70 ans atteint 95%. La taille plus élevée des populations contemporaines n'avait donc qu'un rôle secondaire dans l'augmentation des âges maximaux au décès. C'était principalement la chute de la mortalité chez les personnes âgées qui était à l'origine de cet accroissement.

Aux yeux des auteurs, ces résultats démontraient que la longévité maximum n'était pas une donnée fixe, biologique et inhérente à l'espèce humaine, qui n'avait pas changé à travers le

temps. Au contraire, celle-ci avait augmenté et la tendance à la hausse observée ne semblait nullement sur le point de ralentir. Les diverses mesures de santé publique entreprises pour améliorer le système sanitaire et la qualité de l'eau et ainsi contrôler les maladies infectieuses seraient grandement associées à l'augmentation de la longévité maximum au début du XX<sup>e</sup> siècle. Selon Wilmoth (2000b), l'amélioration de la santé publique aurait aussi contribué à créer une population âgée en meilleure santé et expliquerait ainsi indirectement l'augmentation plus récente de la longévité humaine. Il ajoute cependant que l'amélioration des pratiques médicales liées au traitement et à la prévention des maladies cardiaques, des accidents cérébrovasculaires puis des habitudes tabagiques demeure l'explication la plus probante de l'accélération observée depuis 1969.

Plus généralement, Wilmoth et Robine (2003) démontrèrent qu'au moins depuis 1950, la tendance observée pour l'âge maximal au décès dans six autres pays industrialisés<sup>9</sup> était la même qu'en Suède. Seul un écart d'environ trois années, probablement expliqué par une mortalité anormalement élevée chez les centenaires suédois, séparait ces pays de la Suède.<sup>10</sup> D'après les estimations de Wilmoth et Robine, le niveau de la tendance mondiale de l'âge maximal au décès devrait se situer au-dessus de la tendance suédoise, et ce, par près de six ou sept années.

Cette accumulation de démonstrations empiriques allant à l'encontre de la proximité de quelque forme de limite à la longévité humaine et suggérant la réalisation de gains soutenus en matière de longévité moyenne et maximale dans le futur s'avéra malgré tout insuffisante pour faire consensus auprès des chercheurs. Tournons donc à présent notre attention vers les arguments de ceux qui demeureraient en faveur d'un plafonnement des gains futurs.

---

<sup>9</sup> Les six pays sont les suivants : Angleterre et le pays de Galles, Danemark, Finlande, Norvège, Pays-Bas et Suède.

<sup>10</sup> Voir Vallin et Meslé (2001) pour une discussion sur la France. Les auteurs arrivent également à la conclusion anticipée par Wilmoth et *al.* (2000) : « Il y a donc tout lieu de penser que si les données françaises avaient été constamment d'aussi bonne qualité que les données suédoises, on aurait observé dans notre pays une évolution des âges maximaux au décès tout à fait semblable à celle de la Suède : une augmentation séculaire et une accélération récente. » (p.2). Voir aussi les résultats de Robine et Saito (2003) portant sur le Japon qui pointent dans cette même direction.

## **2.2.2 Arguments des tenants d'un plafonnement des gains futurs**

Les arguments des chercheurs qui entendent que les gains potentiels de mortalité seront relativement limités dans le futur peuvent être résumés en trois principales catégories : (1) les réductions requises pour atteindre des durées de vie moyenne dépassant les 85 ans sont massives; (2) la force de la sélection naturelle n'agit pas au-delà de la période reproductive; (3) d'anciennes maladies infectieuses pourraient réapparaître et de nouvelles épidémies telle l'obésité sont en émergence.

### **2.2.2.1 Une approche inversée : les réductions massives requises pour obtenir des durées de vie moyenne dépassant les 85 ans**

À compter du début des années 1990, les chercheurs Olshansky et Carnes, accompagnés de quelques-uns de leurs collègues, ont commencé à manifester leur scepticisme vis-à-vis la praticabilité des espérances de vie à la naissance dépassant l'âge de 85 ans.

À partir des tables de mortalité des États-Unis de 1980 et de 1985, Olshansky et al. (1990) se sont demandé quelles seraient les réductions requises, en matière de quotients de mortalité, pour atteindre des durées de vie moyenne de l'ordre de 85 à 120 ans<sup>11</sup>. Les auteurs adoptaient ainsi une approche inversée, ou pour reprendre leur expression, « a "reverse engineering" approach » (Olshansky, 1997, p.2). En effet, plutôt que de tenter de répondre à la question *jusqu'où la mortalité peut-elle encore diminuer?*, les auteurs se demandent plutôt *jusqu'où la mortalité devrait-elle diminuer pour propulser l'espérance de vie à la naissance actuelle à un niveau supérieur donné?*

À la lumière de leurs résultats, pour atteindre une espérance de vie à la naissance de l'ordre de 85 ans chez les femmes, une réduction (proportionnelle à chaque âge) des quotients de mortalité par âge de 43% serait requise. Chez les hommes, la réduction exigée serait encore plus considérable, soit d'environ 65%. D'autre part, l'élimination complète des maladies cardiovasculaires, du diabète et du cancer (représentant environ 70% des décès en 1985), équivalente à une réduction de 75% des quotients de mortalité par âge (toutes causes de décès confondues), ne suffirait même pas à pousser l'espérance de vie à la naissance au-delà de 90

---

<sup>11</sup> L'exercice a également été fait pour une espérance de vie à l'âge de 50 ans qui atteindrait des valeurs situées entre 35 et 70 ans. Les conclusions obtenues ne sont pas détaillées puisqu'elles sont tout à fait similaires à celles discutées pour l'espérance de vie à la naissance.

ans pour les sexes réunis<sup>12</sup>. Par conséquent, il était donc évident pour les auteurs que l'espérance de vie à la naissance ne devrait pas dépasser les 85 ans, à moins que l'on assiste à des percées majeures en matière de contrôle du processus fondamental de vieillissement chez l'être humain.

Cet exercice fut d'ailleurs appliqué à la France (Olshansky, 1997) et au Japon (Friedland, 1998), puis répété ultérieurement pour les trois pays analysés (Olshansky et al., 2001), sans que la conclusion des auteurs n'en soit pour autant modifiée : il demeurerait toujours fort improbable que l'espérance de vie à la naissance puisse dépasser 85 ans dans l'un ou l'autre de ces pays, voire dans quelconque pays développé. La longévité moyenne serait donc limitée et cette limite « pratique » se situerait probablement à près de 85 ans, soit exactement au niveau où Fries (1980) avait placé sa limite « biologique ».

Bien que ces exercices puissent paraître convaincants à première vue, il convient de souligner que d'après les données les plus récentes sur l'espérance de vie à la naissance au Japon, les femmes affichent une durée de vie moyenne supérieure à 85 ans depuis 2002 et que celle-ci ne cesse d'augmenter (Vallin et Meslé, 2009; Human Mortality Database, 2011). Selon Wilmoth (2001), il est fort probable que ces exercices menés par Olshansky et ses collègues s'avèrent beaucoup trop conservateurs puisqu'ils font complètement abstraction de l'influence des modifications en matière de santé publique et de comportements individuels sur les éventuelles réductions de la mortalité.

Précisons toutefois que comme Fries (1980), qui avait déjà fourni plusieurs explications théoriques enracinées dans le domaine de la biologie pour appuyer sa conception d'une durée de vie moyenne fixe pour l'être humain, Carnes et al. (2003), Olshansky (1997), Olshansky et al. (1990) et Olshansky et al. (2001) s'en remettent également à des fondements biologiques pour défendre davantage leur point de vue. Brièvement, les principales explications avancées par Fries étaient les suivantes. Premièrement, chaque espèce est dotée d'un nombre fini de dédoublements cellulaires, après quoi, les cellules meurent. Cette explication est étroitement liée à la notion de « limite de Hayflick » (Hayflick et Moorhead, 1961; Hayflick, 1965). Deuxièmement, Fries soutenait que la capacité à rétablir l'homéostasie corporelle diminue progressivement avec l'âge. Éventuellement, à la moindre perturbation, l'homéostasie ne peut

---

<sup>12</sup> Une estimation du même ordre est reprise par Hayflick (2000).



être rétablie et la mort risque de s'ensuivre, sans qu'il y ait nécessairement présence de maladie. La prochaine section présente les explications théoriques issues du domaine de la biologie avancées par Olshansky, Carnes et leurs collègues.

### **2.2.2.2 Sélection naturelle et survie au-delà de la période reproductive**

Sous la force de la sélection naturelle, les traits héréditaires qui favorisent la survie jusqu'à la période de reproduction sont ceux qui seront légués à la prochaine génération. Suivant cette description de la théorie de l'évolution des espèces, la survie des individus au-delà de la période de reproduction n'a peu ou pas d'importance. En fait, une fois la reproduction amorcée au sein d'une population, l'habileté qu'aurait la sélection naturelle à favoriser les « bons » gènes diminuerait très rapidement.

Ainsi, selon Olshansky et Carnes (2001) et Olshansky et al. (2003), la « machine humaine » (ou le corps humain) se détériore avec l'âge puisqu'elle n'a pas été conçue pour une utilisation prolongée et parce que l'Homme la pousse maintenant à fonctionner bien au-delà de sa « période de garantie ». Hayflick (2000) partage d'ailleurs cet avis. Plus précisément, il considère que les vieux êtres humains ou animaux ne sont pas essentiels à la survie d'aucune espèce. Il ajoute qu'il n'y aurait pas d'avantage sélectif favorisant la survie des vieux individus.

Des opposants comme Carey (2003) croient qu'il en est tout autrement. La sélection naturelle est un mécanisme auquel la durée de vie n'échappe pas. Par exemple, au sein des « espèces sociales » dont l'espèce humaine fait partie, la durée de vie aurait pu évoluer selon la théorie suivante : la réduction de la mortalité infanto-juvénile améliore les chances de survie des enfants et le nombre d'enfants désirés par les parents s'en trouve diminué. En consacrant moins d'énergie à la procréation et à l'éducation de leurs enfants, les parents demeurent en meilleure santé plus longtemps et leurs enfants aussi. D'autre part, l'accroissement de la longévité des parents favorise la possibilité qu'ils deviennent grands-parents et qu'ils puissent ainsi contribuer à la bonne santé de leurs propres enfants et petits-enfants. En d'autres termes, l'amélioration de la santé et l'allongement de la vie sont susceptibles de mettre en œuvre un système « autoalimenté » d'extension de la longévité au sein de la société. D'après cette théorie, les individus âgés au sein des « espèces sociales » ont donc des rôles tout à fait importants : ils y assurent support, cohésion et dynamisme.

### **2.2.2.3 La réapparition d'anciennes maladies infectieuses et l'émergence de l'épidémie d'obésité**

Récemment, Olshansky et al. (2005a, 2005b) suggéraient non plus que l'espérance de vie à la naissance cesserait bientôt d'augmenter aux États-Unis, mais bien qu'elle pourrait diminuer d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle. Par conséquent, un phénomène fort inhabituel pourrait avoir lieu : les jeunes d'aujourd'hui pourraient, en moyenne, vivre en moins bonne santé et peut-être même moins longtemps que leurs parents (Olshansky et al., 2005a). Mentionnons que quelques années auparavant, Olshansky et al. (2001) avaient signalé qu'une diminution de l'espérance de vie à la naissance ou aux âges plus avancés figurait parmi les scénarios à envisager. Ils craignaient la réapparition de certaines maladies infectieuses, les malaises sociaux et politiques ainsi que les désastres naturels. Dans leurs publications de 2005, c'est toutefois l'obésité qu'ils pointent principalement du doigt.

En supposant que tous les adultes obèses âgés entre 20 et 85 ans en 1999-2000 perdraient suffisamment de poids pour atteindre un indice de masse corporelle « idéal », Olshansky et al. (2005a) estiment l'effet de l'obésité des Américains sur leur l'espérance de vie à la naissance durant cette période. Les résultats montrent que si l'obésité n'avait pas existé aux États-Unis durant la période 1999-2000, l'espérance de vie à la naissance aurait été de 4 à 9 mois supérieure. Les auteurs soulignent qu'une telle réduction de la durée de vie moyenne est loin d'être triviale; elle est plus importante que celle qui résulterait de l'élimination de tous les décès accidentels, incluant notamment les homicides et les suicides. Ils ajoutent que si la relation observée entre l'obésité et la mortalité durant la période 1999-2000 demeurerait inchangée, l'espérance de vie à la naissance diminuerait de 2 à 5 années d'ici la fin de la première moitié du siècle présent. Les conséquences de la montée alarmante de l'obésité chez les jeunes depuis le début des années 1980 y contribueraient évidemment largement.

Tuljapurkar (2005) se montre toutefois fort critique à l'égard de ces résultats et remet sérieusement en question la méthodologie de cette étude. Dans un premier temps, il insiste sur le fait que nous avons beaucoup à apprendre des tendances séculaires de l'espérance de vie et de la mortalité. Il souligne que l'histoire a su nous montrer que le passé récent, prenons 10 années par exemple, s'avérait la plupart du temps un bien mauvais indicateur des tendances futures à plus ou moins long terme<sup>13</sup>. D'autre part, il mentionne que les facteurs de risques de

---

<sup>13</sup> Voir Wilmoth (1998) pour une discussion plus complète des bonnes pratiques à adopter pour effectuer des projections de la mortalité.

la mortalité sont nombreux et multidisciplinaires<sup>14</sup>. L'obésité ne représente donc qu'un facteur parmi plusieurs autres et l'approche adoptée par Olshansky *et al.* (2005a) s'avère, par le fait même, bien étroite. Ainsi, d'après Tuljapurkar (2005), les démonstrations empiriques telles celles exposées précédemment à la section 2.3.1 et les méthodes de projection des taux de mortalité reconnues, dont celle introduite par Lee et Carter (1992), qui reposent sur des périodes historiques suffisamment longues nous fournissent de bonnes raisons de croire que l'espérance de vie aux États-Unis devrait continuer d'augmenter. D'ailleurs, il en va de même dans la très grande majorité des pays industrialisés.

### **2.3 Changements dans la distribution des décès selon l'âge à travers le temps : l'émergence de l'âge modal au décès et de ses mesures associées**

Une autre façon d'aborder le thème de l'évolution future de la mortalité consiste à suivre les changements survenus dans la distribution des décès selon l'âge au fil du temps. Tel que mentionné au chapitre précédent, la diminution spectaculaire du niveau général de la mortalité s'est accompagnée d'un changement important du profil selon l'âge : plutôt que de survenir aux premiers âges de la vie, la mortalité s'est concentrée à des âges de plus en plus avancés. L'expression « compression de la mortalité » est couramment utilisée pour désigner ce phénomène de concentration des décès dans un intervalle d'âge progressivement plus court.

Plusieurs chercheurs ont effectivement observé ce phénomène bien connu dans divers pays ou régions au cours de la transition épidémiologique : au Canada (Nagnur, 1986), aux États-Unis (Eakin et Witten, 1995; Fries, 1980; Lynch et Brown, 2001; Manton et Tolley, 1991; Myers et Manton, 1984a,b; Rothenberg et al., 1991), en France (Robine, 2001), dans la ville de Hong Kong (Cheung et al., 2005), au Japon (Cheung et Robine, 2007), aux Pays-Bas (Nusselder et Mackenbach, 1996, 1997), dans la province de Québec (Martel et Bourbeau, 2003), en Suisse (Cheung et al., 2009; Paccaud et al., 1998) et enfin, dans un sous-ensemble de pays à faible mortalité (Canudas-Romo, 2008; Cheung et al., 2008; Hill, 1993; Thatcher et al., 2010; Wilmoth et Horiuchi, 1999).

Au fil de ces recherches, plus d'une vingtaine d'indicateurs ont été proposés pour mesurer les changements survenus en matière de répartition des décès selon l'âge (Cheung et al., 2005). Ces indicateurs visent essentiellement à résumer la tendance centrale et la dispersion des âges

---

<sup>14</sup> Pour obtenir plus de détails à ce sujet, voir Manton *et al.* (1991).

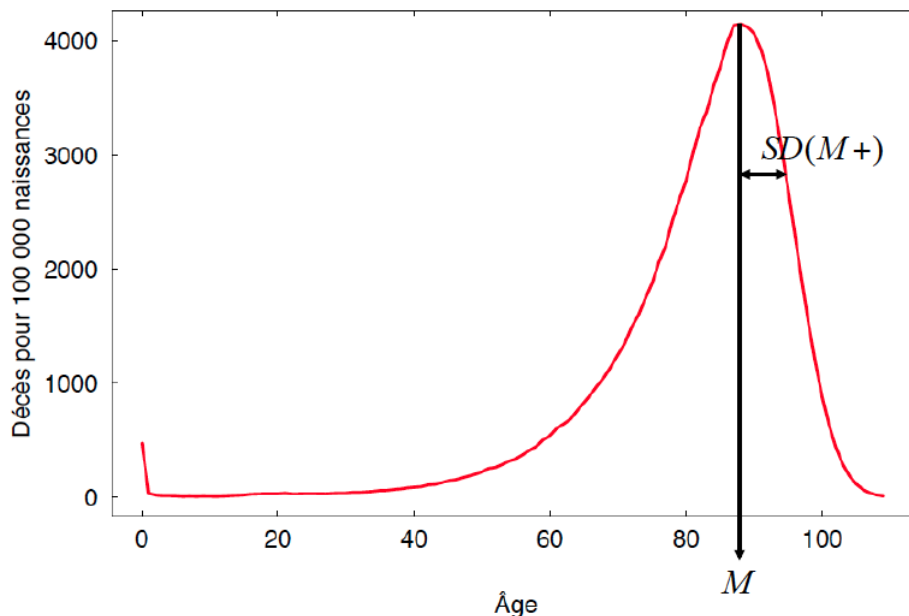
au décès. Les récents développements à ce sujet soulignent notamment l'importance de porter une attention non seulement à l'espérance de vie à la naissance, c'est-à-dire l'âge moyen au décès, mais également à l'âge médian au décès et surtout à l'âge modal au décès chez les adultes (Canudas-Romo, 2008, 2010; Cheung et al., 2005, 2008, 2009; Cheung et Robine, 2007; Kannisto, 2000, 2001, 2007; Ouellette et Bourbeau, 2009, 2010; Paccaud et al., 1998; Robine, 2001; Thatcher et al., 2010). En effet, contrairement à l'espérance de vie à la naissance, l'âge modal au décès est strictement influencé par les conditions de mortalité à l'âge adulte. Il est ainsi nettement plus sensible aux changements qui surviennent au sein de cette sous-population (Canudas-Romo, 2010; Horiuchi, 2003; Kannisto, 2001). Considérant que depuis le milieu du XX<sup>e</sup> siècle, l'essentiel des modifications quant à la répartition des décès selon l'âge dans les pays développés est alimenté par la baisse soutenue de la mortalité aux âges avancés, l'âge modal au décès constitue un outil particulièrement adapté au suivi et à l'explication de ces mutations de la mortalité chez les adultes.

Kannisto (2000) fut le premier à démontrer l'utilité de l'âge modal au décès pour mesurer les changements dans la répartition des décès selon l'âge, en particulier chez les personnes âgées. En tant que mesure de dispersion associée, il proposa d'utiliser l'écart type, relatif à l'âge modal au décès (noté  $M$ ), des durées de vie situées au-delà du mode (noté  $SD(M+)$ ) (voir la figure 2.5). Cette combinaison d'indicateurs a été utilisée dans plusieurs études ultérieures afin de surveiller les transformations dans la répartition des décès aux grands âges dans une variété de pays à faible mortalité (Cheung et Robine, 2007; Cheung et al., 2008, 2009; Kannisto, 2001, 2007; Ouellette et Bourbeau, 2009, 2010; Thatcher et al., 2010). Axés sur la longévité des adultes, ces travaux visent plus spécifiquement à déterminer si la compression de la mortalité aux grands âges poursuivra son cours, aussi longtemps que l'âge le plus commun au décès augmentera. En effet, un tel scénario pourrait être interprété comme une indication d'une résistance accrue face à la prolongation de la vie humaine (Kannisto, 2001).

Ces études révèlent cependant que certains pays à faible mortalité auraient récemment franchi l'ère de la compression de la mortalité aux grands âges. En effet, dans ces pays, l'ensemble des durées de vie se déplacerait maintenant vers des âges plus élevés, sans réduction parallèle de la dispersion de la mortalité aux grands âges. Le Japon semble être le plus avancé dans cette transition entre le régime de compression de la mortalité aux grands âges et celui de « déplacement de la mortalité » (« shifting mortality scenario », en anglais), décrit par Kannisto (1996) et développé davantage par Bongaarts (2005). Il serait suivi par la France,

l'Italie, la Suisse, le Canada (provinces de l'Ouest et du centre du pays seulement) et possiblement d'autres pays à faible mortalité.

**Figure 2.5 : Illustration de l'âge modal au décès ( $M$ ) et de l'écart type, relatif à  $M$ , des durées de vie situées au-delà du mode ( $SD(M+)$ ), femmes, Canada, 2000-2004**



Source : BDLC (2011)

De toute évidence, ces développements récents méritent d'être surveillés de près puisqu'une concrétisation d'un tel déplacement de la mortalité dans le futur « démultiplierait l'augmentation du nombre des personnes très âgées comme celui des centenaires, mais aussi des personnes âgées de 105 ans ou de 110 ans » (Robine et Cheung, 2009, p.941).

Jusqu'à présent, nous avons abordé le thème de l'évolution future de la mortalité sans faire la distinction entre les divers sous-groupes de la population, sauf pour les hommes et les femmes. La prochaine section traite spécifiquement du rôle de certains déterminants socioéconomiques et culturels de manière à savoir si l'évolution future de la mortalité sera semblable pour l'ensemble des groupes socioéconomiques.

## **2.4 Le rôle de certains déterminants socioéconomiques et culturels dans l'évolution future de la mortalité**

Les différentiels de mortalité selon divers déterminants socioéconomiques et culturels font partie des différentiels les plus couramment étudiés par les démographes, épidémiologistes et autres spécialistes des populations. Dans ce domaine, les travaux majeurs de Kitagawa et Hauser (1973) portant sur les États-Unis ont été les premiers à tirer profit du couplage de données sur la mortalité issues de la statistique de l'État Civil avec celles sur la population provenant du recensement. Un tel couplage assure la comparabilité des données figurant au numérateur et au dénominateur des taux de mortalité, permettant ainsi d'éviter une source de biais importante dans ce genre d'étude. En effet, les informations de nature socioéconomique et culturelle apparaissant sur les certificats de décès sont souvent peu fiables comparativement à celles extraites des recensements.

Aujourd'hui, plusieurs pays possèdent d'importantes études longitudinales sur la mortalité selon certaines caractéristiques socioéconomiques et culturelles qui s'avèrent représentatives de la population à l'échelle nationale et qui reposent sur un tel couplage (voir Wilkins et al., 2008 pour références). Bien qu'il n'y ait toujours pas de telle étude au Canada, Wilkins et ses collègues (2008) ont récemment mis sur pied une base de données appariant les données du questionnaire complet du recensement canadien à celles sur la mortalité. Plus précisément, « La mortalité a fait l'objet d'un suivi pendant plus d'une décennie parmi un échantillon de 15% des Canadiens d'âge adulte (quelque 2,7 millions de personnes) qui ont rempli le questionnaire complet du Recensement de 1991. Au cours de la période de suivi (du 4 juin 1991 au 31 décembre 2001), il y a eu plus de 260 000 décès dans l'échantillon. » (Wilkins et al., 2008, p.28). Les auteurs ont ainsi pu dresser un portrait complet de l'ampleur des inégalités en matière de santé et de mortalité chez les adultes au Canada entre 1991 et 2001. Leurs résultats témoignent de l'existence d'un gradient de mortalité, tant selon le niveau de scolarité, la profession ou le revenu, à l'avantage des personnes favorisées au plan socioéconomique. De plus, le gradient est davantage prononcé au bas qu'au haut de la hiérarchie socioéconomique. Dans l'optique d'une réduction éventuelle, voire une élimination des inégalités socioéconomiques en matière de santé au Canada, les progrès futurs de la mortalité au sein des sous-groupes défavorisés de la population seraient donc plus marqués que parmi ceux favorisés.

La base de données élaborée par Wilkins et ses collègues contient des informations très riches et ouvre la voie à une multitude d'analyses innovatrices sur l'état de santé et la mortalité de la population canadienne. Les auteurs rapportent d'ailleurs brièvement l'ampleur des différentiels de mortalité selon quelques variables additionnelles, dont l'origine ethnique, l'état matrimonial et le lieu de résidence. En ce qui concerne l'origine ethnique par exemple, ils constatent que toutes les minorités visibles affichent des niveaux de mortalité inférieurs à ceux des autres Canadiens et lient ce résultat à l'effet de la « sélection d'immigrants en bonne santé » (Bourbeau, 2002; Chen et al., 1996; Sharma et al., 1990; Trovato, 1985, 1993).

En l'absence de données fournissant de l'information au niveau des individus, certaines études ont adopté l'approche dite « écologique », où l'environnement géographique sert de substitut à l'individu. Au Québec par exemple, la plupart des travaux récents sur les inégalités sociales en matière de santé et de mortalité utilisent l'indice de défavorisation développé par Pampalon et Raymond (2000)<sup>15</sup>, conçu sur la base des informations socioéconomiques et culturelles recueillies à l'échelle d'un très petit territoire, soit l'aire de diffusion<sup>16</sup>. Cet indice est inspiré des travaux de l'Anglais Peter Townsend (1987), qui distingue deux formes de défavorisation (« deprivation », en anglais), l'une matérielle, l'autre sociale. Brièvement, « Alors que la défavorisation matérielle réfère aux biens et commodités de la vie moderne, à la présence d'une automobile, d'un téléviseur ou d'espaces verts dans le quartier, par exemple, la défavorisation sociale concerne les relations entre individus au sein de la famille, au travail et dans la communauté » (Pampalon et Raymond, 2000, p.114). Ainsi, suivant chacune de ces dimensions, la population québécoise peut être répartie en quintiles, c'est-à-dire en cinq sous-groupes égaux de 20%, où le quintile 1 réunit les personnes les plus avantagées au Québec et le quintile 5 rassemble les moins avantagées. Ensuite, comme chaque code postal appartient à une seule et unique aire de diffusion, les décès peuvent être répartis selon les différents quintiles dans le but de dresser un portrait des inégalités matérielles et sociales face à la mortalité au Québec.

Le tableau 2.1 présente les valeurs d'espérance de vie à la naissance pour la période 2000-2002 au Québec selon le sexe et les divers quintiles, d'abord pour la dimension matérielle,

---

<sup>15</sup> Pampalon et al. (2009) ont récemment développé un indice de défavorisation similaire pour le Canada.

<sup>16</sup> Ce n'est qu'à partir du recensement canadien de 2001 que l'aire de diffusion a été introduite en tant qu'unité de collecte principale. En effet, jusqu'au recensement canadien de 1996, l'information était plutôt recueillie à l'échelle des secteurs de dénombrement. Des tables de correspondances permettent de faire le lien entre ces deux unités géographiques.

ensuite sociale et finalement pour la combinaison de celles-ci. Sous l'angle de la défavorisation matérielle, les résultats suggèrent l'existence d'un gradient de mortalité puisque l'espérance de vie à la naissance décroît continuellement entre les quintiles 1 à 5. Il en va de même chez les hommes avec la dimension sociale, mais autrement chez les femmes. Au total, pour la période 2000-2002, huit années d'espérance de vie séparent les hommes les plus et les moins avantagés selon les deux dimensions (quintiles 1 et 1 comparativement à 5 et 5), et trois années chez les femmes. Il est toutefois difficile de savoir si les écarts entre les groupes socioéconomiques au Québec ont changé au fil du temps, à cause des incertitudes dans la qualité des données sur les décès selon le quintile de défavorisation<sup>17</sup>.

**Tableau 2.1 : Espérance de vie à la naissance selon le sexe et le quintile de défavorisation, Québec, 2000-2002**

Quintile de défavorisation	2000-2002	
	Hommes	Femmes
<b>Matérielle</b>		
1	78,9	84,0
2	77,1	82,9
3	76,3	81,8
4	75,6	81,5
5	74,4	81,1
<b>Sociale</b>		
1	77,8	82,0
2	77,1	82,1
3	76,4	81,9
4	76,0	82,5
5	74,3	81,7
<b>Matérielle et sociale</b>		
1 et 1	80,1	83,4
5 et 5	72,1	80,4

Sources : Pampalon (2005)

Dans leur analyse des écarts de mortalité aux États-Unis, Murray et al. (2006a) ont pour leur part subdivisé la population américaine en huit sous-groupes, surnommés les « eight Americas », sur la base de critères relatifs à l'origine ethnique des individus et diverses caractéristiques sociodémographiques de leur comté de résidence. Les résultats révèlent des écarts considérables au chapitre de l'espérance de vie à la naissance entre le sous-groupe le

<sup>17</sup> Les résultats pour la période 1995-1997 (Pampalon et Raymond, 2000) semblent surestimer l'espérance de vie à la naissance pour les deux sexes.



plus avantage et celui identifié comme étant le plus défavorisé : 15,4 ans chez les hommes (Asiatiques versus Noirs résidant en milieu urbain à haut risque) et 12,8 ans chez les femmes (Asiatiques versus Noires à faible revenu résidant au Sud du pays). Il ne semble pas que ces écarts d'espérance de vie se soient amenuisés au fil du temps puisqu'entre 1982 et 2001, la hiérarchie de ces sous-groupes et la différence absolue enregistrée entre ces derniers sont demeurées pratiquement inchangées. En d'autres termes, l'accroissement de l'espérance de vie à la naissance propre à chaque sexe durant cette période se serait effectué au même rythme pour l'ensemble des sous-groupes de la population.

D'autres chercheurs se sont pour leur part intéressés aux différentiels de mortalité en fonction du niveau d'éducation chez les adultes aux États-Unis. Les principaux avantages à utiliser le niveau d'éducation en tant que variable « proxy » pour le statut socioéconomique des individus plutôt que le revenu ou la profession sont bien connus. En effet, le niveau d'éducation est disponible pour les personnes avec ou sans emploi et il s'avère moins sensible aux problèmes de santé développés à l'âge adulte. Ainsi, en comparant les taux de mortalité issus du « National Longitudinal Mortality Survey » pour la période 1979-1985 à ceux de Kitagawa et Hauser (1973) pour 1960, Preston et Elo (1995) constatent que les écarts de mortalité selon le niveau d'éducation se sont creusés au fil du temps chez les hommes âgés entre 25 et 74 ans, de même que chez les femmes âgées entre 25 et 64 ans. Au sein du groupe d'âges 65-74 chez les femmes, les écarts étaient demeurés pratiquement inchangés. Récemment, Montez et al. (2011) ont démontré grâce au « National Health Interview Survey Linked Mortality File » qu'entre 1986 et 2006, le gradient de mortalité selon le niveau d'éducation est devenu encore plus prononcé pour certains segments de population. Chez les hommes, cette observation concerne surtout les plus âgés (blancs, 65-84 ans; noirs, 65-74 ans), alors que chez les femmes blanches, elle s'avère valide pour toute l'étendue d'âges considérée (45-84 ans). Chez les femmes noires, le gradient n'est devenu que légèrement plus prononcé. Ces résultats proviennent principalement d'une réduction plus rapide des taux de mortalité au sein des adultes les plus éduqués de la population depuis 1986, qui s'expliquerait par un meilleur rendement de l'éducation supérieure et par des changements de composition à l'intérieur des différents sous-groupes éduqués de la population américaine selon les auteurs.

## **2.5 Les projections de la mortalité au Canada et ailleurs**

On pourrait s'attendre à ce que les projections de la mortalité viennent répondre aux interrogations soulevées dans les sections précédentes concernant l'évolution future de la longévité et de l'état de santé. Ce raisonnement est bien sûr trop court et laisserait entendre que nous disposons des outils méthodologiques qui peuvent prendre en compte les multiples dimensions de l'évolution de la mortalité. De plus, il faut se demander à quelles préoccupations répondent les exercices de projections de la mortalité.

### **2.5.1 Deux types de préoccupations**

Les démographes font des projections de mortalité principalement lors d'un exercice de projections des effectifs de la population selon l'âge et le sexe, sur des horizons variables, mais compris le plus souvent entre 25 et 30 ans, avec parfois un scénario sur un plus long horizon (50 ou 100 ans). Cet exercice requiert de poser aussi des hypothèses sur les autres phénomènes démographiques, la fécondité et la migration. Dans ce contexte de projections de la population ou de perspectives démographiques, les hypothèses sur la mortalité sont souvent reléguées au second plan, puisqu'elles ont moins d'effet sur la croissance éventuelle de la population, que les hypothèses relatives à la fécondité et à la migration. Pourtant, la projection de la mortalité revêt une importance de plus en plus marquée pour les décideurs publics. Les projections de mortalité servent, entre autres, de base pour prévoir les besoins en matière de programmes de retraite, de santé et de services sociaux. En effet, l'implication politique des projections de mortalité touche l'ensemble des aspects de notre société, et ce, autant au niveau social, économique qu'environnemental et sur des sujets aussi vastes que la consommation d'énergie, l'approvisionnement alimentaire et le réchauffement de la planète. Les décisions gouvernementales qui découlent des conséquences du vieillissement de la population en sont une bonne illustration, car il s'agit d'un phénomène démographique qui affecte l'ensemble des composantes du système de sécurité sociale tel que le financement des programmes publics de soutien et de pensions aux personnes âgées et l'assurance santé privée et publique. D'ailleurs, contrairement à ce qui a été observé dans le passé, le déclin manifeste de la mortalité de la population canadienne depuis près d'un siècle a aujourd'hui un effet direct et irrémédiable sur le vieillissement de celle-ci d'où l'importance de prévoir correctement son évolution (Paquette, 2006).

On a aussi besoin de faire des projections de la mortalité pour des fins de planification et de rentabilité de tous les régimes publics ou privés où la mortalité est un facteur important qui détermine soit les primes ou les cotisations à payer, soit les bénéfices à retirer (assurance-santé, régimes de rentes ou de pensions, assurance-vie, planification financière privée, etc.). Dans ce domaine, les actuaires jouent un rôle important et ont proposé des méthodes de projection de la mortalité qui se rapprochaient de celles proposées par les démographes ou qui s'en distinguaient un peu. Il faut voir que pour les actuaires, la mortalité n'est qu'une des trois composantes qui détermineront les cotisations ou les primes payées et les bénéfices des régimes, les autres composantes étant le taux de rendement des placements sur le marché financier et les dépenses des compagnies ou les frais d'administration des organismes publics. On ne peut donc pas s'attendre à ce que les actuaires inscrivent leur processus de projection dans le même cadre de réflexion que les démographes ou les biologistes sociaux face à l'évolution future de la mortalité ou de l'état de santé.

### **2.5.2 Les types de méthodes de projection de la mortalité**

Il existe plusieurs façons de catégoriser les différentes méthodes de projection. On peut avoir recours à des méthodes causales, explicatives, extrapolatives, tendanciennes, paramétriques, par ciblage (Gallop, 2006) que l'on peut aussi réduire essentiellement à deux grandes familles de méthodes quantitatives : les méthodes non explicatives basées sur la tendance et les méthodes explicatives axées autour des processus biologiques ou épidémiologiques (Martinez et Paquette, 2008; Tabeau et al., 2001; Willekens, 2001). On peut aussi opposer les méthodes selon qu'elles font appel à l'analyse des tendances (extrapolation ou non-explicatives) ou qu'elle se fixe un objectif à priori que l'indicateur doit atteindre au terme de la projection (projections ciblées).

Les méthodes non explicatives sont les plus proches du raisonnement adopté en démographie où le temps est un élément central : l'analyse des tendances passées permettrait de prévoir les tendances à venir. Ces méthodes sont basées sur des formes d'extrapolation de tendances. La méthode de Lee-Carter est sûrement la méthode non explicative la plus connue et la plus utilisée (Lee et Carter, 1992). Les méthodes explicatives sont plus ambitieuses du point de vue de la compréhension du processus et essaient par exemple de modéliser les taux de mortalité du point de vue biomédical. Les modèles paramétriques (comme celui de Gompertz ou de Weibull) tentent de saisir l'évolution de la mortalité et du processus de vieillissement. On peut aussi recourir à des modèles d'association statistique (régressions statistiques) entre une

variable dépendante, la mortalité, et une série de variables indépendantes. Le recours à la micro-simulation pourrait aussi être intéressant dans la mesure où les données sur les changements d'état de santé sont disponibles.

Il est aussi tentant d'appliquer les méthodes aux données ventilées par causes de décès, ce qui permettrait d'avoir un meilleur aperçu de la façon dont la mortalité évolue. Cependant, cette approche comporte plusieurs problèmes pratiques (dépendance des causes entre elles, causes mal définies, changement de classification au fil du temps) qui en font une méthode moins utilisée. On recourt parfois à une estimation de l'espérance de vie optimale en utilisant les taux de mortalité par âge et par cause, les plus faibles observés à un moment donné dans un ensemble de pays à faible mortalité (Vallin et Meslé, 2008; Choinière et al., 2009). La première étude conduit à des espérances de vie maximales de 88,9 ans pour les femmes et de 84,4 ans pour les hommes en 2000. Ces estimations se heurtent aussi à des problèmes de dépendance entre les causes de décès.

D'après Caselli et al. (2004), le choix de la méthode dépend essentiellement des statistiques disponibles. En effet, les projections ciblées s'appliquent lorsque les données disponibles sont incomplètes et peu crédibles et c'est pourquoi elles requièrent souvent l'usage de tables types de mortalité. À l'instar de nombreux auteurs, Wilmoth et Timiras (2001) considèrent que les méthodes d'extrapolation sont un choix tout désigné, car il est naturel de s'attendre à ce que les tendances passées de la mortalité reflètent bien celles du futur. Il sera intéressant de voir dans la section suivante quelles sont les pratiques adoptées au sein des organismes statistiques officiels, en particulier au Canada.

### **2.5.3 Les pratiques courantes des organismes officiels au Canada et ailleurs**

Bien qu'il existe une variété quasi infinie de méthodologies, certaines complexes, d'autres moins, la grande majorité des organismes officiels se basent plutôt sur des modèles simples de projection de la mortalité. Par exemple, Statistique Canada utilisait des techniques simples au cours des années 1970, tel que l'extrapolation graphique des probabilités de survie par âge et par sexe. Cette méthode a cédé sa place à la projection des taux de mortalité par âge, sexe et cause de décès et ce, jusqu'en 1985. C'est à partir de cette année que la mortalité par âge est obtenue en analysant ses tendances par le biais des tables de mortalité passées disponibles. La méthode qui prévaut depuis 1994 est analogue à celles de 1985 et de 1990, sauf en ce qui a trait à la procédure utilisée pour la conversion de l'espérance de vie à la naissance projetée en

taux de mortalité par âge projeté (George, 1999). Plus précisément, la projection des espérances de vie est déterminée en respectant les tendances observées au Canada et en s'inspirant de l'évolution observée et projetée de la mortalité dans d'autres pays industrialisés; les taux de mortalité sont alors générés à partir des espérances de vie projetées à l'aide du modèle de Lee-Carter (Statistique Canada, 2001). Les dernières projections de Statistique Canada s'appuient sur une variante du modèle de Lee-Carter, le modèle de Li et Lee (2005). Ce modèle vient corriger le problème de divergence dans l'évolution des espérances de vie au niveau provincial créé par l'application du modèle classique de Lee-Carter (Paquette, 2006)

Les organismes statistiques officiels de certaines des provinces canadiennes, de même que ceux de la majorité des pays développés, produisent eux aussi des projections de mortalité de façon régulière. Par exemple, au Québec, l'Institut de la Statistique du Québec, pour la période 2006-2056, établit un scénario de référence (A) selon lequel les futures probabilités de décéder selon l'âge diminuent au même rythme annuel que celui des 35 dernières années (1971-2006) (Institut de la statistique du Québec, 2009). En Ontario, le scénario de référence est plutôt basé sur la projection des taux de mortalité par âge, entre 2004 et 2031, avec la méthode de projection de la mortalité proposée par Lee et Carter en 1992 (Ministry of Finance, 2005). La province de l'Alberta projette, elle aussi, les taux de mortalité par âge avec le modèle Lee-Carter et ce, pour la période 2004-2033 (Alberta Health and Wellness, 2005).

Aux États-Unis, pour la période 1999-2100, le Bureau du recensement des États-Unis a projeté, jusqu'en 2065, les espérances de vie à la naissance et les taux de mortalité par âge qui y sont associés à l'aide des résultats qu'ont obtenus Lee et Tuljapurkar (1998) avec le modèle de Lee-Carter et a adapté ses propres résultats de recherche à ceux-ci pour obtenir des projections à très long terme, soit jusqu'en 2100 (Hollmann, Mulder, et Kallan, 2000). En France, l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques (INSEE) a choisi d'effectuer une prolongation tendancielle des quotients de mortalité par simple ajustement à une loi exponentielle pour réaliser ses projections de mortalité pour la période 2000-2030/2050 (Brutel et Omalek, 2003). Le Japon quant à lui a adopté le modèle relationnel de Lee-Carter pour projeter ses taux de survie entre 2001 et 2050 (National Institute of Population and Social Security Research, 2002). Le Bureau des Statistiques australien, sous l'hypothèse de mortalité moyenne, suppose plutôt une augmentation de l'espérance de vie à la naissance des hommes et des femmes en 1999-2001 de l'ordre de 0.30 et 0.25, respectivement, qui se poursuit jusqu'en 2005-2006 et diminue graduellement par la suite

pour atteindre, respectivement, 0.08 et 0.05 en 2050-2051 (Trewin, 2003). Le Bureau des statistiques nationales au Royaume-Uni, préfère réaliser des projections de mortalité ciblées qui impliquent un déclin annuel des taux de mortalité à chaque âge de 0.75% en 2025 qui diminue, par après, de moitié tous les dix ans pour atteindre 0.375% en 2035 et ainsi de suite, pour la période 2000-2070 (Government Actuary's Department, 2002). Finalement, les Nations Unies assignent à chaque pays étudié un modèle d'évolution de l'espérance de vie rapide, moyenne ou lente qui a été créé selon les tendances récentes et en fonction du principe selon lequel les améliorations de l'espérance de vie décroissent à mesure que celle-ci augmente. Les projections de mortalité de cet organisme supposent que chaque pays passe à un modèle d'évolution plus rapide en 2025 et que les espérances de vie projetées sont traduites sous forme de taux de mortalité par âge par interpolation entre l'estimation d'une table de mortalité récente et un modèle ultime de table de mortalité pour chaque pays (O'Neill et al., 2001).

Au Canada, quelques organismes (Régime de pensions du Canada, Régie des rentes du Québec, etc.) ont pour mandat la réalisation d'évaluations actuarielles des régimes de retraite ou de pensions. Les méthodes de projections de la mortalité utilisées par les actuaires de ces organismes se rapprochent de celles utilisées par les organismes statistiques nationaux. Par exemple, à la Régie des rentes du Québec (RRQ, 2010) et au Régime de pensions du Canada (Bureau de l'actuaire en chef du Canada, 2010), les dernières projections de mortalité s'obtiennent à partir d'hypothèses sur les pourcentages de réduction des taux de mortalité basées respectivement sur des observations des années 1986 à 2006 et 1991 à 2006. On suppose toutefois que les réductions seront beaucoup moins importantes à partir de 2016 dans le cas de la Régie des rentes et de 2012 dans le cas du Régime de pensions du Canada. Les hypothèses de réduction de la mortalité faites par les actuaires sont parfois plus conservatrices que celles qui sont faites dans les organismes statistiques du moins au Canada. Le tableau 2.2 montre que les espérances de vie à la naissance projetées par les actuaires sont toujours inférieures à celles des organismes officiels. Ce phénomène fait en sorte que les niveaux de cotisations doivent être revus à la hausse à cause d'une réduction observée de la mortalité plus importante que celle prévue, comme ce fut le cas pour la Régie des rentes du Québec (ministère des Finances du Québec, 2011).

**Tableau 2.2 : Espérances de vie à la naissance (en années) observées et projetées selon diverses sources, Canada et Québec, 2005-2075**

Année de calendrier	CANADA - Hommes		CANADA - Femmes		Québec - Hommes		Québec - Femmes	
	SC	RPC	SC	RPC	ISQ	RRQ	ISQ	RRQ
2005		78,2		82,7				
2006	78,2		82,9		78,3	78,0	83,0	82,9
2007					78,5		83,2	
2008					78,7		83,4	
2009					78,9		83,5	
2010		79,3		83,5	79,2	79,2	83,7	83,5
2030					82,7	82,3	86,5	85,9
2036	84,0		87,3					
2050		83,7		86,6	85,3		88,9	
2051					85,5		89,0	
2060						84,1		87,0
2075		85,4		88,0				

Notes : SC : Statistique Canada : hypothèse moyenne

RPC : Régime de pensions du Canada : Canada moins le Québec

ISQ : Institut de la statistique du Québec : Scénario A (de référence)

RRQ : Régie des rentes du Québec

Sources : Statistique Canada (2010); Bureau de l'actuaire en chef du Canada (2010); Institut de la statistique du Québec (2009); RRQ (2010)

## 2.6 Conclusion

Après plus d'un demi-siècle de travaux orientés sur l'évolution future de la mortalité, les conclusions des scientifiques demeurent partagées. En 1991, Manton et ses collègues soutenaient que les différentes perspectives à ce sujet pouvaient être séparées en trois groupes : les « traditionalistes », qui suggèrent que les limites sont immanentes, les « visionnaires », qui envisagent des percées biomédicales en matière de vieillissement capables de propulser l'espérance de vie à la naissance jusqu'à 150, voire 200 ans<sup>18</sup>, puis les « empiristes », qui admettent que les limites, si elles existent, sont hors de portée de vue puisque des progrès importants en matière de mortalité aux âges avancés ont toujours lieu. En 2006, Carnes et Olshansky parlaient plutôt de « futuristes », qui considèrent l'accessibilité à l'immortalité, d'« optimistes », qui croient que l'espérance de vie à la naissance pourrait atteindre et même dépasser 100 ans d'ici la fin du XXI<sup>e</sup> siècle et de « réalistes », qui suggèrent

<sup>18</sup> Sur le thème de la lutte du vieillissement des cellules, les travaux de Rosenberg et al. (1973) et Walford (1984, 1986, 2000) sont probablement les plus ambitieux. En effet, ces auteurs prévoient que la durée de vie moyenne pourrait éventuellement se situer entre 150 et 200 ans.

une longévité moyenne d'environ 85 ans. Quelles que soient les étiquettes employées, celles-ci illustrent bien la persistance du litige.

Ce grand débat se reflète en partie dans les pratiques des organismes officiels lors de leurs exercices de projections démographiques. Il est vrai que les projections de mortalité se traduisent toutes par des progressions de l'espérance de vie qui dépassent les niveaux limites proposés par certains partisans qualifiés de « réalistes ». Dès 2036, l'espérance de vie à la naissance des femmes au Canada pourrait atteindre plus de 87 ans et celle des Québécoises pourrait toucher le seuil de 89 ans en 2051 comme le montrait le tableau 2.1. Cependant, les projections démographiques de nombreux pays font souvent l'hypothèse d'un ralentissement des améliorations à la longévité, reflétant ainsi les arguments des « traditionalistes ».



## **Chapitre 3**

### **Les liens entre la mortalité et la morbidité et les tendances récentes de l'espérance de vie en santé**

#### **3.1 Introduction**

Le chapitre précédent a bien montré la nette progression de l'espérance de vie à la naissance au cours du XX<sup>e</sup> siècle et du début du XXI<sup>e</sup> siècle dans la grande majorité des pays développés, dont le Canada. L'évolution future de cet indicateur demeure un sujet de débats qui ont été clairement exposés. Il n'est pas possible de clore ce débat, mais on comprend mieux les arguments avancés par les partisans des différents points de vue. Les gestionnaires et les utilisateurs de ces données pour des fins de planification seront mieux outillés pour justifier leurs choix.

Dans ce débat concernant l'évolution future de la mortalité, et donc de la quantité des années vécues, se juxtaposait un second débat sur l'évolution de la qualité des années vécues. Mais en l'absence de données sur l'évolution de la morbidité, on n'a pu que spéculer sur les liens entre la mortalité et la morbidité et proposer des théories qui seront présentées en détail dans ce chapitre : la compression de la morbidité, l'expansion de la morbidité et l'équilibre dynamique.

La question soulevée est la suivante : est-ce que les progrès récents en matière de santé consistent principalement à permettre de vivre plus longtemps avec des problèmes de santé? Pour tenter d'y répondre, il a fallu élaborer de nouveaux concepts, dont celui de l'incapacité, et proposer des indicateurs permettant de saisir l'évolution de l'état de santé des individus et des populations.

Dans le cadre du présent chapitre, nous mettons en lumière les difficultés inhérentes à la définition des concepts de santé et de morbidité et à l'obtention des indicateurs comparables dans le temps et dans l'espace. Nous reprenons les éléments du débat entre la quantité et la qualité des années vécues et présentons les théories formulées à cet égard. Enfin nous mettons en perspective quelques résultats concernant l'évolution récente et future de l'espérance de vie en santé et des variations selon certaines caractéristiques sociodémographiques.

## 3.2 Les difficultés de mesurer l'état de santé

Les concepts de santé et de morbidité sont par nature complexes et difficiles à définir. L'état de santé a été défini en se fondant sur diverses approches, fonctionnelle, perceptuelle et adaptative (Robine et Jagger, 2004). La plupart des espérances d'état de santé sont fondées sur l'approche fonctionnelle comme on le verra plus loin.

### 3.2.1 Comment définir l'état de santé?

Jusqu'à la fin de la Seconde Guerre mondiale, les individus étaient considérés en santé s'ils n'étaient pas malades ou *infirmes*. Cependant avec la mise en place de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), une nouvelle définition de la santé a été instaurée. La santé est devenue un état de bien-être *global* : « La santé est un état de complet bien-être physique, mental et social et ne consiste pas seulement à une absence de maladie ou d'infirmité » (OMS, 1946). Ainsi, une personne sera en santé si elle peut vaquer à ses occupations de façon normale et indépendante, en tenant compte de son âge. Dans une société plus vieille, on peut être en santé tout en vivant avec certaines maladies qui sont maîtrisées. Ce changement de perspective a demandé de définir des notions comme l'incapacité, la dépendance, le désavantage, la limitation d'activités, la qualité des années vécues.

Quelle que soit l'approche utilisée, la mesure de l'incapacité passe maintenant par les limitations dans les activités de la vie quotidienne en utilisant l'information contenue dans les enquêtes populationnelles sociales et de santé. Dès le milieu des années 70, les enquêtes ont fourni de l'information sur les incapacités à accomplir des activités normales pour un individu, en tenant compte en particulier de son âge. Celles-ci ont été classées en *activités de base de la vie quotidienne* (AVQ) (Basic Activities of Daily Living - ADL) (hygiène personnelle, habillage, alimentation, mobilité/déplacements dans la maison, continence et utilisation des toilettes) et *activités instrumentales de la vie quotidienne* (AIVQ) (Instrumental Activities of Daily Living - IADL) (usage du téléphone, magasinage, préparation des repas, ménage de la maison, lessive, utilisations des transports extérieurs, gestion des finances, prise de la médication).

De nombreux indicateurs permettant de mettre à profit ce classement des activités ont été suggérés depuis, dont celui proposé récemment par Jagger et ses collègues (2010), l'*Index global de limitations d'activité* (Global Activity Limitation Index – GALI). Cet indice est

calculé à partir des données disponibles dans l'enquête SHARE (Survey of Health, Ageing and Retirement), et il combine des mesures de limitations d'activités usuelles comme les ABVQ et les AIVQ avec de l'information sur des mesures objectives de la préhension et de la vitesse de marche.

L'espérance de vie active<sup>19</sup> en santé à 50 ans (Healthy Working Life Expectancy at Age 50 - HWLE) apporte une nouvelle dimension aux indicateurs de santé en relation avec la santé au travail et ses impacts pour assurer une transition réussie (« successful ageing ») durant la retraite (Lievre et al., 2007)

L'emphase récente sur la qualité de vie en relation avec la santé a suscité la création d'un nouvel indicateur nommé « *qualité de vie en relation avec la santé* » (Health-Related Quality of Life – HRQL). Sa définition est assez alambiquée, soit « la valeur assignée à la durée de vie telle que modifiée par les impairments, les états fonctionnels, les perceptions et les opportunités sociales qui sont influencées par les maladies, les blessures, les traitements et les politiques » (Robert et al. 2009). Ses auteurs utilisent les Health Utility Index (HUI)<sup>20</sup> proposés par les modèles théoriques développés par Wolfson (Fryback, 2010).

---

<sup>19</sup> Dans la littérature anglophone, on utilise souvent l'expression « Active Life Expectancy » comme synonyme de « Healthy Life Expectancy », sans aucun lien avec le sens de « vie active » pour l'activité économique. Un bel exemple est le nouveau programme européen de recherche sur le vieillissement (The European Research Area in Ageing (ERA-AGE 2)) qui sollicite des projets de recherche sur le thème « Active and Healthy Ageing Across the Life Course ». Les recherches auront pour but de favoriser l'atteinte de l'objectif fixé par le partenariat, soit une augmentation de 2 ans de l'espérance de vie en santé dans les pays membres de l'Union européenne d'ici 2020. Les projets québécois devront être appuyés par le Fonds de recherche en santé du Québec (FQRSQ) et ceux du ROC par les Instituts de recherche en santé du Canada (CIHR-IRSC).

<sup>20</sup> HUI is « a generic health status index that is able to synthesize both quantitative and qualitative aspects of health. [...] It provides a description of an individual's overall functional health, based on eight attributes: vision, hearing, speech, mobility (ability to get around), dexterity (use of hands and fingers), cognition (memory and thinking), emotion (feelings), and pain and discomfort » Joint Canada/United States Survey of Health (2002).

### **3.2.2 Mesures de l'état de santé**

Les chercheurs ont proposé deux façons d'appréhender l'état de santé de la population. La première conduit à des indicateurs qui ont davantage comme objectif d'évaluer le fardeau de la maladie et de fixer des priorités pour les interventions en santé. La seconde vise à obtenir des indicateurs permettant de mieux répondre au débat sur l'évolution de la morbidité : est-ce qu'il y a compression, expansion, ou équilibre dynamique? Étant donné l'objectif poursuivi par cette revue des études, la priorité est accordée à la seconde série d'indicateurs.

#### **3.2.2.1 Les années de vie perdues par un décès prématuré ou la présence d'incapacité**

La première série est formée d'indicateurs qui cumulent des années de vie perdues en raison de décès prématurés ou de présence d'incapacité. Ces indicateurs ont été surtout développés dans le cadre de l'initiative de l'OMS visant à déterminer le *Fardeau global de la maladie* (Global Burden of Disease) qui permet d'identifier les maladies qui ont un plus grand impact sur l'état de santé de la population en tenant compte simultanément de la mortalité et de la morbidité. Parmi cette première catégorie, on retrouve les indicateurs présentés ci-dessous.

Le concept d'*années potentielles de vie perdues* (YPLL - Years of Potential Life Lost) s'appuie uniquement sur la mortalité et consiste à estimer la durée moyenne de vie d'un individu si celui-ci n'était pas décédé prématurément (Gardner and Sanborn, 1990).

Les *années de vie ajustées sur l'incapacité* (Disability Adjusted Life Years - DALYs) sont une mesure globale du fardeau de la maladie, qui tient compte du nombre d'années de vie perdues en raison de maladies, d'incapacité et d'une mortalité prématurée. L'indicateur mesure l'écart entre la santé d'une population et un idéal hypothétique d'une santé réussie (Gold et al. 2002). On note que le DALY est composé d'un indice de mortalité le YPLL et d'un indice d'incapacité le YLD (Years Lost due to Disability). Ici,  $DALY = YPLL + YLD$ .

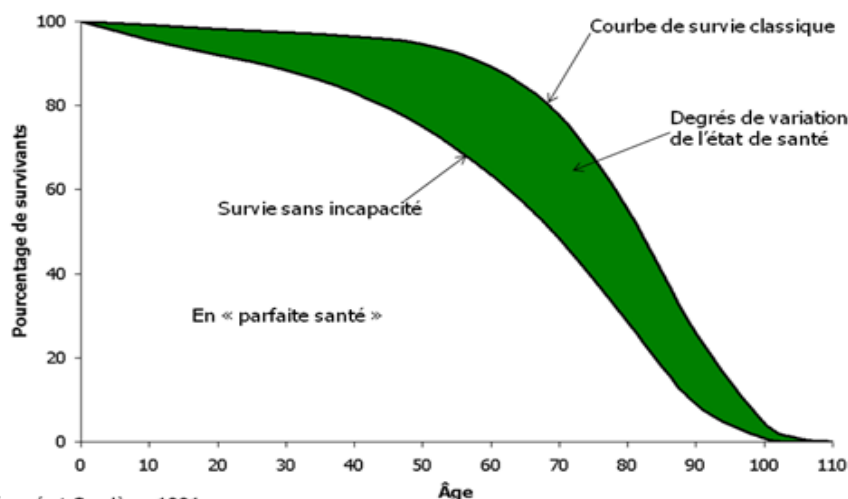
Les *années de vie ajustées selon la qualité* (Quality Adjusted Life Years - QALYs) est un indicateur mesurant les années de vie (ou celles gagnées grâce à un traitement) ajustées pour la qualité de vie en utilisant des préférences se situant entre 0 (état équivalent à la mort) et 1 (santé parfaite). Il a été développé pour l'évaluation d'un rapport coût-efficacité des interventions en économie de la santé pour le compte de l'OMS (Murray et al., 2006b).

### 3.2.2.2 L'espérance de santé

La seconde série de mesures cherche plutôt à décomposer l'espérance de vie, et donc les années vécues totales, en années vécues dans différents états de santé (avec incapacité légère, modérée ou grave par exemple). Parmi cette deuxième catégorie, les concepts les plus utilisés sont l'espérance de vie sans incapacité et l'espérance de vie ajustée sur la santé.

La figure 3.1 illustre cette approche où on cherche à distinguer les survivants d'une génération selon leur état de santé, depuis le statut de « parfaite santé » ou sans incapacité jusqu'à la prise en compte de tous les statuts.

**Figure 3.1** Courbe de vie stylisée



49

La mesure de l'état de santé peut prendre appui sur trois approches : fonctionnelle, perceptuelle et adaptative. C'est souvent l'approche fonctionnelle (et le concept sous-jacent d'incapacité) qui est privilégiée. Selon cette approche, « la bonne santé renvoie à la capacité à remplir un rôle ou à accomplir des tâches, au fait de pouvoir s'adonner, sans difficulté, aux différentes activités humaines » (Robine et Jagger, 2004).

Sullivan (1971) proposa le premier le concept *d'espérance de vie sans incapacité* (Disability Free Life Expectancy - DFLE), concept qui permettait de ventiler l'espérance de vie totale en sous-ensembles selon divers états de santé. D'après Robine *et al.* (2004, pp. 55-56), en « combinant la notion d'espérance de vie en santé à cette approche fonctionnelle, l'espérance de vie sans incapacité est alors un indicateur de la plus grande importance ». Il peut être défini

comme le nombre d'années vécues sans limitations spécifiques dans les activités de la vie quotidienne (Robine, 1996).

L'*espérance de vie ajustée sur la santé* (Health Adjusted Life Expectancy - HALE) représente le nombre d'années pendant lesquelles une personne peut s'attendre à vivre en parfaite santé selon l'expérience moyenne d'une population (Wolfson, 1996).

Dans le développement de la réflexion sur les concepts et les indicateurs de l'état de santé, il faut souligner la contribution inestimable du Réseau d'Espérance de vie en santé (REVES). Rappelons que ce Réseau a été constitué au Québec à la fin des années 80 et au début des années 90, suite à une initiative du Dr Madeleine Blanchet et de Jean-Marie Robine (Robine et al., 1992). Les nombreuses activités de ce réseau ont fait en sorte que de plus en plus de chercheurs ont adopté ces indicateurs, contribuant ainsi à leur popularité au Canada mais aussi dans de nombreux pays développés.

Dans le dernier quart du XX<sup>e</sup> siècle, des dizaines d'indicateurs, allant dans de nombreuses directions conceptuelles, ont alors vu le jour et sont très bien répertoriés par Robine et al. (2004), Philibert et al. (2007) et Lefrancois (2010) et ont été évalués par Mathers (2002) et Robine et al. (2003). Le tableau A.1 en annexe montre la variété d'indicateurs qui ont été utilisés pour tenter de suivre l'évolution de l'état de santé de la population canadienne depuis 1978. Il illustre bien la difficulté de comparer les indicateurs dans le temps à cause des changements dans les définitions des indicateurs qui ont été retenus.

Des contributions récentes ont cherché à raffiner le calcul des espérances d'état de santé (Jagger et al., 2007a; Molla et al., 2001, 2008; Imai et Sonji, 2007; Cai et al., 2010; Guillot et Yu, 2009). D'autres études insistent davantage sur l'utilisation de ces indicateurs pour l'amélioration de la santé des populations en fonction de l'atteinte de certains objectifs (Pamuk, 2004; Stiefel et al., 2010).

### **3.3 Le débat actuel sur les liens entre la mortalité et la morbidité : l'épreuve des faits**

Les liens entre la mortalité et la morbidité ont d'abord été soulevés par ceux qui s'intéressaient à la morbidité et qui voulaient savoir quelle serait la direction de la morbidité dans un contexte de baisse de mortalité qui ne faisait pas montre de répit.

#### **3.3.1 Santé des populations et incapacité : les théories récentes**

L'allongement de la vie est souvent perçu comme une indication de l'amélioration de la santé des populations. Sous un régime de mortalité dominé par les maladies infectieuses, c'est-à-dire des maladies aiguës, contagieuses et majoritairement liées à un environnement nauséabond, une telle déduction semble juste. Cependant, lorsque les maladies infectieuses sont progressivement remplacées par des maladies chroniques dégénératives, davantage liées à la sénescence, cette déduction s'avère beaucoup plus hasardeuse (Robine et Jagger, 2004). Beaucoup de discussions dans le but de déterminer si les années de vie gagnées menaient à des vies plus actives et plus productives ou si elles contribuaient plutôt à alourdir le bilan des années vécues en mauvaise santé ont alors pris place.

Précisons d'emblée que les différentes théories proposées à cet effet peuvent être classées en trois grandes catégories. L'une d'entre elles prévoit qu'une détérioration de l'état de santé accompagnera l'augmentation de la longévité humaine. L'autre considère plutôt qu'une amélioration de la santé des populations surviendra, alors que la dernière annonce une sorte de statu quo où la proportion des années vécues en santé resterait plus ou moins la même (voir Robine et al., 1996).

##### **3.3.1.1 La pandémie des incapacités**

Dès la fin des années 1970, Gruenberg (1977) soutenait que la baisse de la mortalité résultait d'une diminution de la létalité des maladies chroniques et non d'un recul de leur incidence ou encore d'une réduction de leur rythme de progression. Ainsi, de pair avec l'allongement de la vie, un tel scénario favoriserait le développement de maladies chroniques plus sévères, en particulier chez les personnes âgées. C'est ce que Kramer (1980), partageant l'avis de Gruenberg, appela la « pandémie des troubles mentaux, des maladies chroniques et des incapacités ». D'après Olshansky et ses collègues (1991), lorsqu'un tel compromis est

effectué entre une durée de vie plus longue et une détérioration de l'état de santé, celui-ci entraîne nécessairement une « expansion de la morbidité ».

### **3.3.1.2 La compression de la morbidité**

Tel que mentionné au chapitre précédent, Fries (1980, 1983) affirmait que l'espérance de vie à la naissance avait largement augmenté au cours du XX<sup>e</sup> siècle, mais que l'âge maximal au décès observé annuellement n'avait pas changé. Par conséquent, le phénomène de rectangularisation de la courbe de survie s'était manifesté, c'est-à-dire que la courbe de survie était progressivement devenue de plus en plus rectangulaire. Comme Fries était persuadé que la durée de vie propre à l'espèce humaine était fixe, il considérait que les progrès médicaux ainsi que les améliorations en matière de comportements et style de vie ne pouvaient que réduire la proportion des années vécues en mauvaise santé, conduisant ainsi à une « compression de la morbidité ». Fries avait donc lancé le débat et après en avoir été plutôt absent pendant de très nombreuses années y revient en 2005 avec vigueur, sans avoir perdu sa foi en la compression de la morbidité (Fries, 2005).

### **3.3.1.3 L'équilibre dynamique**

Le concept « d'équilibre dynamique » proposé par Manton (1982) se situe entre les deux autres catégories de théories décrites ci-haut et offre ainsi une vision beaucoup plus modérée des changements au sujet de l'état de santé futur des populations humaines. D'après Manton, l'allongement de la longévité est notamment dû à un ralentissement du rythme de progression des maladies chroniques, rendu possible grâce à diverses mesures thérapeutiques. Ainsi, malgré le fait que la diminution des taux de mortalité mène à une augmentation de la prévalence des maladies chroniques au sein de la population, la sévérité de ces maladies dont souffrent les individus est généralement amoindrie.

À l'époque où ces théories ont été proposées, les chercheurs ne disposaient pas de séries de données chronologiques sur l'état de santé des populations. Toutefois, de telles données sont maintenant disponibles pour plusieurs pays développés (par exemple, le « Health and Retirement Study (HRS) » aux États-Unis et le « Survey of Health, Aging and Retirement in Europe (SHARE) » dans une dizaine de pays européens). Les diverses théories peuvent ainsi être soumises à l'épreuve des faits grâce à ces données qui, malgré leurs imperfections, nous procurent une idée générale des changements survenus en matière de santé, en particulier chez les personnes âgées (Robine et al., 1996; Jagger et al, 2011).



Parmi les concepts mentionnés à la section précédente, l'espérance de vie en santé s'est avérée particulièrement utile pour mesurer le lien entre mortalité et morbidité. En effet, la comparaison entre l'espérance de vie et l'espérance de vie en santé dans le temps permet de vérifier s'il y a compression, expansion ou un équilibre de la morbidité. Devant l'attrait de l'indicateur, les organismes internationaux, l'OMS par exemple, ont voulu présenter la santé de la population au tournant du siècle pour la planète entière (Mathers et al., 1999) : pure utopie étant donnée la qualité de l'information.

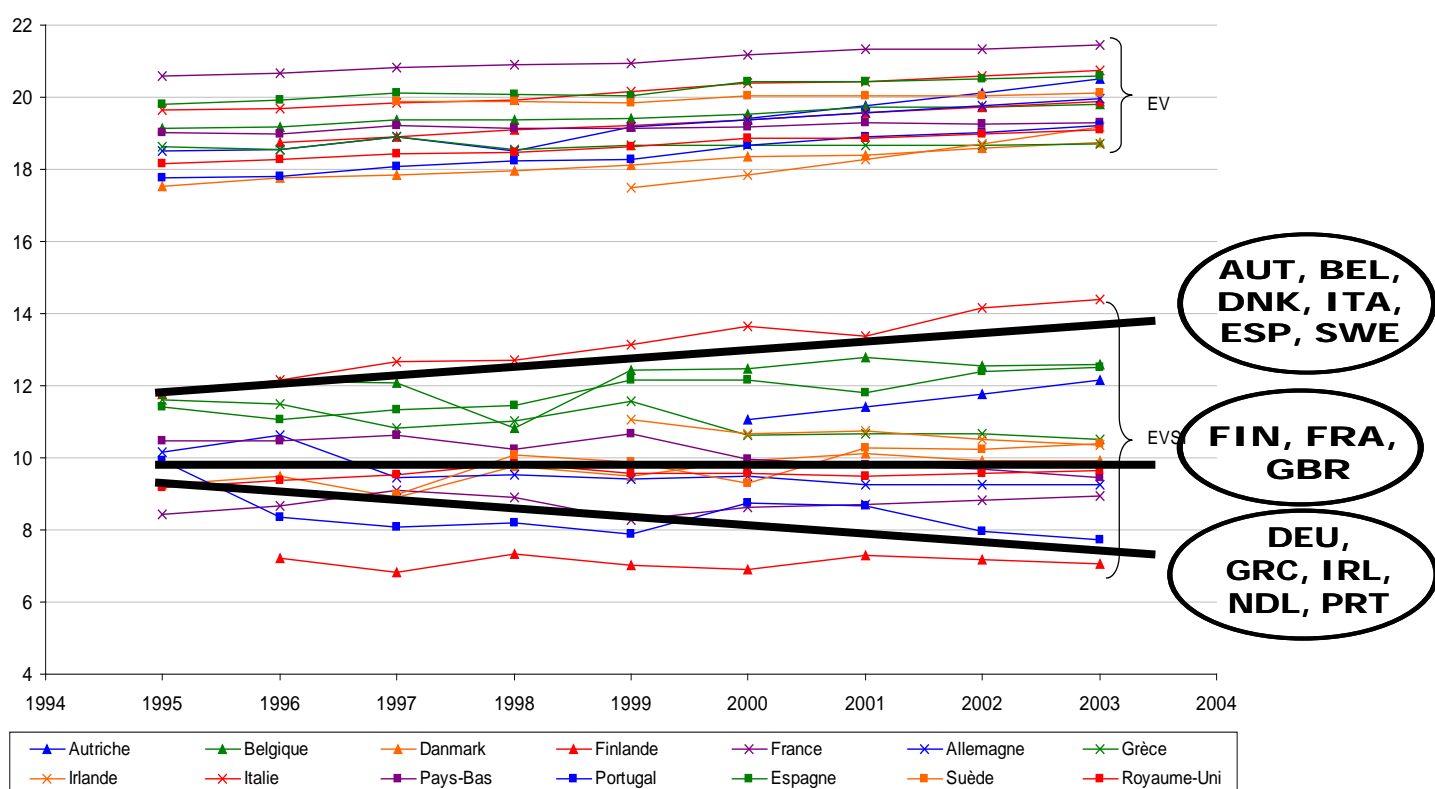
### **3.3.2 La situation des 25 dernières années**

Le débat actuel autour du sujet n'est pas lié à l'apparition de nouvelles théories, mais plutôt à la contre-vérification empirique de chacune d'elles. (Zeng Yi et al., 2006). Tous s'entendent pour affirmer que la mortalité, au cours des 25 dernières années, a évolué dans une seule direction, à la baisse, même s'il y avait un espace assez grand pour des améliorations plus importantes au tournant du XXI<sup>e</sup> siècle par rapport à une espérance de vie optimale à ce moment-là (Choinière et al., 2009). Par exemple, les États-Unis ont moins profité de cet espace pour des améliorations que le Canada, en grande partie à cause des variations régionales très étendues au niveau des comtés (Kulkarni et al., 2011). On doit néanmoins signaler quelques situations particulières qui indiquaient une détérioration de la mortalité, comme ce fut le cas dans certains pays africains à cause de l'épidémie du SIDA (United Nations, Population and HIV/AIDS, 2005) et dans certains pays de l'Europe de l'Est à cause des perturbations sociales liées à la gestion de la santé (Andreev et al., 2003).

On ne peut en dire autant pour ce qui est de la morbidité au cours de ces mêmes 25 années. Certains auteurs penchent pour la compression (Schoeni et al., 2001; Mor, 2005; Schoeni et al., 2008), d'autres pour une certaine expansion (Howse, 2006, Crimmins et al., 2010, Crimmins et al., 2011) et certains montrent des données qui vont dans les deux directions (Graham et al., 2004; Lynch et al., 2007; Parker et al., 2007; Jagger et EHEMU, 2005; Robine et al., 2008; Robine et al., 2009). Les tendances peuvent même être contradictoires selon que l'on utilise un indicateur plutôt qu'un autre (Cambois et al., 2008). Enfin, la théorie de l'équilibre dynamique de Manton est validée par d'autres auteurs (Robine et al., 1996) : « Although much criticism can be raised vis-à-vis the quality of the basic data utilized or of the assumptions made in analysing these data, the results appear to be relatively consistent. They indicate a pandemic of light and moderate but not of severe disabilities. These results thus tend to confirm the theory of 'dynamic equilibrium' proposed by Manton (1982) ».

La figure 3.2 compare l'évolution de l'espérance de vie totale (EV) et l'espérance de vie sans incapacité (EVSI) à 65 ans pour 14 pays européens entre 1995 et 2003. Alors que l'espérance de vie montre une nette tendance à la hausse dans tous les pays, la situation est beaucoup plus contrastée en ce qui concerne l'espérance de vie sans incapacité. On y retrouve des tendances à la hausse, d'autres à la baisse et une situation presque stationnaire pour certains, d'où la difficulté d'en arriver à une conclusion claire. C'est aussi le cas pour les hommes (non présentée ici).

**Figure 3.2 : Espérance de vie (EV) et espérance de vie sans incapacité (EVSI) à 65 ans, chez les femmes, certains pays européens**



Source: Robine (2005)

Une étude récente de l'OCDE (Lafortune et al., 2007) cherchait à saisir si une amélioration de l'état fonctionnel des personnes âgées pourrait contribuer à ralentir l'augmentation de la demande et des dépenses pour les soins et services de longue durée. L'étude se concentre sur l'incapacité sévère (en état de dépendance, selon les auteurs) et ne laisse voir une nette diminution de la prévalence de l'incapacité sévère parmi la population âgée que pour 5 pays à l'étude parmi 12. Pour les autres, l'évolution est plus ou moins claire, sauf pour le Canada

comme pour l’Australie, où les taux ont été relativement stables. En fait, il eut fallu que la baisse de la prévalence soit extrêmement forte pour pallier à l’effet de la croissance des effectifs, l’effet des nombres risquant d’être supérieur à l’effet potentiel d’une baisse de la prévalence.

D’autres études récentes ont tenté de faire le point sur des groupes bien circonscrits. C’est le cas pour les adultes âgés aux États-Unis (Martin et al. 2010); pour les personnes âgées de 65 ans et plus en France (Cambois et al., 2008) et celles âgées de 70 ans et plus aux États-Unis (Crimmins et al., 2009). Des études de Jagger et al. (2005, 2008) pour certains pays européens, montre à quel point la situation varie d’un pays à l’autre et, même d’un sexe à l’autre pour un même pays, en termes de compression ou d’expansion de la morbidité.

### **3.3.3 Le cas du Canada**

Au Canada, un nom émerge de toutes les études et recherches sur le sujet, celui de Russell Wilkins (Wilkins et al. 1994 et de nombreuses autres publications par la suite). Très tôt on a voulu se servir de l’espérance de vie en santé comme indicateur pour savoir si, au Canada, on vivait une compression ou une expansion de la morbidité. Il nous fallait donc étudier les tendances dans le temps. Rappelons que pour calculer cet indicateur, il faut recourir à l’information provenant des enquêtes sociales et de santé autour du thème incapacité. La santé étant au cœur des principales préoccupations des Canadiens, Santé Canada et Statistique Canada ont dû continuellement transformer les questionnaires en fonction des besoins propres des lobbies et du moment. De nombreuses études ponctuelles laissaient souvent pantois, étant donné les manques de repère dans le temps.

Chen et Millar (2000) ont étudié la situation entre 1978-79 et 1996-97. Ils arrivent à la conclusion que l’amélioration de l’état de santé qu’ils ont observée chez les cohortes récentes semble être le fruit de la hausse du niveau d’éducation et du revenu puisque les effets de cohorte et de période observés disparaissent. Quant au rapport analytique de Statistique Canada (2006) sur l’ESLA 2006, il aborde très brièvement l’évolution observée entre 2001 et 2006 et rien de particulier sur la situation spécifique aux aînés.

Une étude récente sur l’évolution de l’espérance de santé au Québec (Philibert et al., 2007) a montré les nombreuses limites dans l’objectif de suivre quelque tendance que ce soit. De plus,

de récents mémoires d'étudiants du Département de démographie de l'Université de Montréal ont fait le point sur les niveaux d'espérance de vie sans incapacité au Québec (Garneau, 2009) et d'incapacité au Canada (Lefrancois, 2010).

Le tableau 3.1 illustre la complexité de suivre les tendances de la morbidité au Canada et au Québec, à cause de la diversité des enquêtes et des indicateurs utilisés. Néanmoins, les grandes tendances de la situation au cours des quinze dernières années du siècle dernier laissent entrevoir une situation plutôt stable et même parfois avec de légers progrès. Malheureusement, on est plutôt dans les ténèbres pour les 10 premières années du présent siècle. En effet, les cycles du XXI<sup>e</sup> siècle de l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (2003, 2005 et 2007) ne permettent pas de saisir de façon cohérente l'incapacité au Canada en particulier chez les personnes âgées. La raison en est fort simple : « le module de questions utilisé pour l'opérationnalisation du concept d'incapacité (le module sur l'indice de l'état de santé (IES/HUI) n'est pas disponible pour l'année 2007. Ce module ne fait pas partie non plus du contenu de base de l'ESCC en 2003 et 2005. Il faut alors recourir aux échantillons ayant répondu à ces questions et on s'est aperçu que ces sous-échantillons sont moins bien représentatifs de la population et comprennent un plus grand taux de valeurs manquantes » (Lefrancois, 2010). Il nous faudra alors encore attendre – de 5 à 10 ans – les premiers résultats de l'Enquête longitudinale canadienne sur le vieillissement (ELCV/CLSA) pour bien évaluer la situation canadienne.

**Tableau 3.1 : Estimations d'espérances de santé chez les hommes et les femmes, ensemble du Canada et du Québec**

Espérances de santé	Canada														Québec												
	Wilkins, Chen et Ng (1994)				Wolfson (1996)		Martel et Bélanger (1999)						Martel, Bélanger et Berthelot. (2002)		Garneau (2009)				Pampalon, Choinière et Rochon (2001)				Garneau (2009)				
	ESLA 1986		ESLA 1991		ENSP 1994		ESLA 1986		ESLA 1991		ENSP 1998-96		ENSP 1994-95 1996-97		EPLA 2001				EQLA 1998				EPLA 2001				
	Naissance				À 65 ans		À 65 ans						À 45 ans		Naissance		À 65 ans		Naissance		À 65 ans		Naissance		À 65 ans		
	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	H	F	
Espérance de vie à la naissance	73,0	79,8	74,3	80,7											79,9	82,0											
Sans incapacité sévère	70,5	74,9	71,5	75,8											71,8	74,6											
Sans incapacité modéré ou sévère	66,8	70,1	67,7	70,5											69,1	71,4											
Sans incapacité	61,3	64,9	60,7	63,8											65,2	67,2											
Ajustée sur l'incapacité	68,5	73,6	68,5	73,8																							
Espérance de vie ajustée sur la santé					12,9	15,4																					
Espérance de vie sans dépendance							12,0	12,7	12,2	12,8	12,7	13,5						12,2	12,2								
Espérance de vie														32,9	37,7												
Espérance de vie sans incapacité														22,2	22,6												
Espérance de vie à la naissance																				74,7	81,2	15,5	20,0	76,4	82,0	16,5	20,5
Espérance de vie sans incapacité																				61,7	64,0	8,4	9,5	68,2	70,9	9,1	12,2
Avec incapacité modérée ou grave																				5,4	8,7	4,1	6,8	6,0	8,5	3,7	6,3
Avec incapacité légère																				7,6	8,5	3,0	3,7	2,2	2,7	1,3	1,9
Espérance de vie sans désavantage																				64,5	66,6	10,1	11,0	68,4	70,8	11,5	12,2
Avec dépendance modérée ou grave																				3,4	6,4	3,0	5,7	3,4	5,3	2,8	4,6
Avec dépendance légère																				1,9	4,1	1,1	2,6	1,6	3,5	0,9	2,5
Sans dépendance																				69,4	70,6	11,4	11,8	71,4	73,1	12,8	13,4
Avec limitations sans dépendance																				4,9	4,0	1,3	0,8	2,3	2,3	1,3	1,2

Source : Garneau (2009)

Afin de mieux évaluer le futur de l'incapacité, les chercheurs ont examiné le champ des facteurs de risque. Celui qui fait aujourd'hui les manchettes est l'obésité et on fera une étude plus approfondie de ses impacts à la section 3.4.3.

### **3.3.4 Situation envisagée pour le futur**

Quant au futur des liens entre longévité et santé, ils font encore l'objet de nombreuses réflexions par ceux qui s'intéressent aux sociétés vieillissantes, comme Christensen et ses collègues du Max Planck Institute of Demographic Research (MPIDR). Ils affirment que les progrès exceptionnels attendus dans le domaine de la mortalité, ce qui n'est pas l'opinion de tous les participants au débat, ne s'accompagneront pas nécessairement de niveaux excessifs d'incapacité (Christensen et al. 2008). Bien plus, leur optimisme est tel qu'ils prédisent que la majorité des enfants nés dans certains pays, dont le Canada, au tournant du présent siècle célébreront leur centième anniversaire. Pour ce qui est de l'incapacité, ils ajoutent que malgré les incertitudes, la recherche actuelle laisse envisager une diminution des cas d'incapacités sévères (Christensen et al. 2009).

Du côté des moins optimistes, certains reconnaissent que l'on assiste sans doute à une compression des incapacités, mais qu'au moment où les besoins futurs en services sociaux et de long terme ne suivront pas nécessairement l'évolution démographique des personnes âgées, on voit apparaître une certaine expansion d'autres problèmes de santé comme les maladies chroniques (Jagger et al., 2007b; Parker et al., 2007).

Même si les projections de mortalité optimistes pour le futur doivent montrer un éventail de possibilités (par exemple à l'aide de *fan chart* Dowd et al., 2010), certains gérontologues (Richel, 2003) osent aller très loin en affirmant que la « fontaine de jouvence » risque d'entrer en compétition avec la compression de la morbidité (sic) grâce aux recherches en biogérontologie. Les 60 gérontologues interrogés dans cette enquête prévoient que les personnes nées en 2100 auront une espérance de vie médiane de 100 ans et moyenne de 292 ans (sic). Il faut donc être prudent quant aux mérites à accorder aux projections en ce domaine.

### **3.4 Les effets des facteurs de risque sur l'incapacité**

Tout comme pour la mortalité, il existe des différentiels en morbidité en fonction des différents déterminants démographiques et socioéconomiques et des habitudes de vie. En effet, les expériences en matière de morbidité varient d'une part, selon le sexe, l'ethnicité, le niveau d'éducation, le niveau de revenu, le statut d'immigrant, l'occupation et bien d'autres et d'autre part selon que l'on fume ou que l'on est obèse. Ce phénomène a fait l'objet de plusieurs études (Crimmins et al., 2010; McIntosh et al., 2009 ; Wilkins et al., 2008; Case et Paxson, 2005; Ng et al., 2005; Smith, 2005; Preston and Taubman, 1994), sans toutefois faire ressortir un indicateur ou une méthode préférentielle pour déterminer les liens existants. En effet, les méthodes utilisées varient en fonction des données disponibles et de l'objectif de l'étude (régression ayant comme variable dépendante ABVQ, AIVQ ou HUI; utilisation des YPLL; espérance de vie en santé selon les caractéristiques; etc.), contrairement à l'étude de la relation entre mortalité et morbidité où le concept d'espérance de vie en santé semble dominer. Cependant, certaines tendances ressortent de ces études.

#### **3.4.1 Caractéristiques démographiques**

L'état de santé est effectivement sujet aux caractéristiques démographiques des individus, telles que le sexe, le statut matrimonial, l'âge, l'ethnicité et le statut d'immigrant. Une caractéristique démographique qui suscite beaucoup d'intérêt dans les études de santé est le sexe.

Bien que les femmes aient une plus faible mortalité, elles déclarent généralement une moins bonne santé que les hommes. De manière générale, les chercheurs s'entendent pour dire que ces différences en morbidité en fonction du sexe sont le résultat d'une combinaison de facteurs biologiques, sociaux et comportementaux, de même que le résultat de la plus longue longévité des femmes (les femmes vivent plus longtemps, mais les années de vie supplémentaires ne sont pas nécessairement des années de vie vécues en bonne santé) (Crimmins et al., 2010; Denton et al., 2004; Nusselder et al., 2010; Waldron, 2000) Au plan social, deux hypothèses générales ressortent afin d'expliquer ces inégalités entre les sexes en santé : 1) L'hypothèse d'exposition différentielle («Differential exposure hypothesis») suppose que les femmes rapportent un niveau plus élevé de problème de santé à cause de leur accès réduit aux conditions matérielles et sociales; 2) L'hypothèse de vulnérabilité différentielle («Differential vulnerability hypothesis») suppose que les femmes réagissent

différemment des hommes aux conditions matérielles, comportementales et psychosociales entourant la santé (Denton et al. 2004). Sur le plan du comportement, les hommes et les femmes sont assez différents face à la santé. À titre d'un exemple, il a été démontré que les hommes sont plus susceptibles de fumer que les femmes, mais les femmes sont plus susceptibles d'avoir des problèmes d'obésité dans plusieurs pays industrialisés (Crimmins et al., 2010).

Des analyses plus récentes tracent toutefois un portrait plus hétérogène de la morbidité différentielle entre les sexes. Effectivement, bien qu'en moyenne les femmes semblent être en moins bonne santé que les hommes, cette tendance varie en fonction des différents problèmes de santé. Crimmins et al. (2010) ont trouvé que les femmes sont de manière générale plus susceptibles que les hommes de déclarer des symptômes de dépression, des conditions non létales, des incapacités et de l'arthrite. De leur côté, les hommes sont plus susceptibles de déclarer des problèmes cardiaques. Case et Paxson (2005) en arrivent à des conclusions similaires, mais ajoutent néanmoins que les hommes et les femmes avec le même problème de santé sont autant susceptibles de se déclarer en mauvaise santé.

Bien que la morbidité et la mortalité semblent aussi influencées par l'origine ethnique, tel que mentionné au chapitre 2, ce sont les conditions de santé des immigrants qui ont particulièrement suscité de l'intérêt. Lors de leur arrivée au Canada, les immigrants sont généralement en meilleure santé que l'ensemble de la population. Ce phénomène peut être partiellement expliqué par une sélection des immigrants en bonne santé, ainsi que par une autosélection : les personnes souhaitant immigrer ont, de manière générale, la résistance et la motivation requise pour faire face aux difficultés de l'immigration (Bourbeau, 2002; Ng et al., 2005). Cependant, est-ce que cette tendance se maintient durant les années suivant l'arrivée au pays? Selon l'étude de Ng et al. (2005) basée sur l'Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP), les immigrants d'origine européenne ne semblent pas avoir une probabilité de détérioration de leur état de santé différente de celles des Canadiens de naissance dans les années suivant leur immigration. Cependant, les immigrants d'origine non européenne seraient deux fois plus susceptibles que les Canadiens de naissance, d'indiquer une détérioration de leur état de santé. D'après leurs résultats, cela pourrait s'expliquer en partie par le fait que les immigrants non européens auraient un peu plus de chance de devenir inactifs durant leurs loisirs que les Canadiens de naissance et par le changement rapide dans leur indice de masse corporelle (Ng et al. 2005).



### **3.4.2 Caractéristiques socioéconomiques**

Comme il a été mentionné à la section 2.4, il existe un gradient de mortalité et de morbidité tant au niveau de l'éducation, de l'occupation que du revenu. En effet, dans la plupart des populations, les personnes ayant un plus faible revenu, un niveau d'éducation moins élevé et un emploi moins prestigieux ont une santé plus fragile et une mortalité plus élevée (Preston et Taubman, 1994; Wolfson et al., 1999; Goldman, 2001; Smith, 2005; Wilkins et al., 2008; Lee et al., 2009). Les inégalités socioéconomiques ont ainsi un impact sur les inégalités en santé.

Les indicateurs socioéconomiques les plus utilisés afin d'étudier l'impact du statut socioéconomique sur la santé sont le revenu, l'éducation et l'occupation. Bien que ces trois indicateurs soient corrélés les uns aux autres, ils touchent à différentes caractéristiques de la situation socioéconomique reliée à la santé (Preston et Taubman, 1994). Le revenu indique les ressources disponibles pour se procurer des biens et services liés à la santé; l'éducation touche davantage à l'information et aux compétences cognitives; alors que l'occupation est reliée à un ensemble de caractéristiques psychosociales et physiques du milieu de travail (Preston and Taubman, 1994)

Des études plus récentes ont cependant démontré que le statut socioéconomique lors de l'enfance aurait un impact plus important sur la santé plus tard dans la vie que les caractéristiques socioéconomiques actuelles. Les autres caractéristiques socioéconomiques, telles que le revenu, l'éducation et l'occupation, auraient par la suite un rôle plus mineur, une fois le revenu des parents durant l'enfance contrôlé (Smith, 2005; Case et al., 2002).

Au Canada, les inégalités socioéconomiques ont grandement diminué depuis les années 1970 (Alderson et al., 2005; Ross et al., 2000; Wolfson et Murphy, 1998). La réduction des inégalités sociales et économiques grâce aux politiques de transfert, de redistribution des taxes, ainsi que l'accès universel aux soins de santé, auraient eu un impact positif sur la santé générale de la population canadienne, bien que certaines inégalités persistent encore. (Alderson et al., 2005; Armstrong et al., 2006) Les comparaisons avec les États-Unis mettent particulièrement en évidence cette tendance. En effet, plusieurs études ont démontré que la corrélation entre la santé et plusieurs caractéristiques démographiques et socioéconomiques est plus importante aux États-Unis qu'au Canada (Alderson et al., 2005; Ross et al., 2000).

Ross et ses collègues constatent même que le lien entre santé et revenu n'est pas statistiquement significatif pour le Canada (Ross et al., 2000).

Malgré les progrès réalisés, les inégalités socioéconomiques en santé, de même qu'en mortalité persistent. À l'aide de l'indice de défavorisation matérielle et sociale abordé à la section 2.4, Pampalon et Raymond constatent un plus fort taux d'hospitalisation chez les Québécois du cinquième quintile de défavorisation que pour tous les autres quintiles (Pampalon et Raymond, 2000). Le tableau suivant, tiré de l'étude canadienne de McIntosh et al. (2009) présente bien ces différences entre le niveau de revenu et l'état de santé, en utilisant l'indicateur de l'espérance de vie ajustée sur la santé.

**Tableau 3.2 : Espérance de vie ajustée sur la santé restante (années) à l'âge de 25 ans, selon le décile de revenu et le sexe, Canada, 1991 et 2001**

Décile de revenu	Hommes		Femmes	
	1991	2001	1991	2001
Décile 1 (le plus faible)	36,4	37,5	42,4	43,3
Décile 2	39,5	40,4	45,2	46,0
Décile 3	42,6	43,3	48,0	48,8
Décile 4	43,3	44,1	48,8	49,8
Décile 5	46,0	46,7	49,2	50,2
Décile 6	46,1	46,9	50,7	51,7
Décile 7	47,1	47,7	50,2	51,3
Décile 8	48,0	48,8	51,1	52,6
Décile 9	48,6	49,3	51,7	52,8
Décile 10 (le plus élevé)	50,8	51,4	51,4	53,4
Écart: décile 10 moins décile 1	13,5	14,8	8,5	10,6

Source: McIntosh et al. 2009

En effet, les tendances observées depuis les années 1980 semblent indiquer une stabilité dans la progression des inégalités socioéconomiques en santé. Effectivement, une étude portant sur les inégalités en santé dans 10 pays européens a démontré que ces inégalités étaient demeurées très stables entre les années 1980 et 1990 (Kunst et al., 2005). Une étude similaire au Québec a aussi démontré qu'aucun changement significatif n'a pu être observé dans les inégalités sociales en santé entre 1987 et 1998 (Ferland et Pampalon, 2004).

### **3.4.3 Le cas de l'obésité**

Comme on l'a annoncé au Chapitre 1, la pandémie de l'obésité en particulier en Amérique du Nord en inquiète plus d'un dans les cercles de santé publique. Il ne saurait être question ici de faire une recension de toutes les études sur le sujet.

Manton (2008) a participé au débat en situant l'augmentation récente des taux de prévalence en regard des améliorations observées à la fin du siècle dernier dans les taux de prévalence d'obésité chronique chez les personnes âgées de 65 ans et plus.

Pour une approche plus générale, une étude récente a fait le point (Reuser, 2010) à l'aide d'une analyse multiétats de l'U.S. Health and Retirement Survey (HRS). Deux chapitres sont particulièrement pertinents pour notre recension.

Le chapitre 2 s'intitule « Little effect of obesity on life expectancy at middle and old age ». L'auteur confirme que les risques relatifs des maladies cardiovasculaires et du diabète pour les personnes obèses ou en surpoids sont bien documentés, mais qu'au même moment les risques absolus de mortalité par maladie cardiovasculaire ont diminué de façon spectaculaire depuis les années 80. Le fardeau de la mortalité par obésité est limité en comparaison à celui lié au tabagisme et aux faibles niveaux d'éducation. Le prix à payer pour une mortalité moindre risque de se traduire par des coûts plus élevés de morbidité et de soins et de services de santé dus à cette durée de vie prolongée.

Le titre du Chapitre 3 ne peut être plus évocateur : « Smoking kills, obesity disables ». L'auteur rejoint de nombreuses études qui font des parallèles entre le tabagisme et l'obésité et compare les États-Unis au Japon (Reynolds et al., 2005; Reynolds et al., 2008; Reynolds et al., 2009; Al Snih et al., 2007; Tamakoshi et al., 2010; Walter et al., 2009; Ostbye et Taylor, 2004). Il affirme qu'au cours des années récentes, les innovations technologiques ont fait diminuer la mortalité cardiovasculaire et prolongé la vie de nombreuses personnes avec un surpoids et obèses. C'est sans contredire un grand succès qui a ses effets pervers, soit une survie prolongée augmentant la dépendance. Sa conclusion est que les conséquences en termes de mortalité de l'épidémie d'obésité ont été exagérées, mais que les conséquences des besoins de long terme pour des soins et des services ont été gravement sous-estimées.

Ces propos sont entièrement entérinés par Bourbeau et Légaré (2009) lorsqu'ils affirment : « La progression de l'espérance de vie au sein des générations actuelles n'est pas menacée par l'obésité, comme elle n'a pas été interrompue par la montée du tabagisme il y a plusieurs années. ». En effet, comme l'expliquent les auteurs, « bien que l'obésité présente des risques accrus de développer des maladies cardiovasculaires, le diabète et certaines formes de cancer, elle ne constitue pas nécessairement un risque mortel [...] le nombre moyen d'années vécues en bonne santé (l'espérance de vie en santé) risque de diminuer, mais pas nécessairement le nombre moyen total d'années vécues (l'espérance de vie totale) ».

Stewart et al. (2009) font le même constat et vont même plus loin. Si on néglige la montée de l'obésité au sein de la population des États-Unis, les effets négatifs de l'obésité pourront dépasser les effets positifs de la baisse des taux de tabagisme, menant ainsi à une érosion possible des gains faits depuis le début du XXe siècle dans le domaine de la santé.

Van Baal et al. (2006) vont encore plus loin. Les résultats de leur recherche laissent entrevoir que des réussites dans le domaine de la prévention du tabagisme et de l'obésité ne pourront pas avoir des effets importants sur la compression de la morbidité.

### **3.5 Conclusion**

Au début des années 90, comme aucune des théories autour de la compression et de l'expansion de la mortalité et de la morbidité n'était entièrement confirmée par l'observation dans la réalité, on en vint à la conclusion que des acteurs sociaux contrôlaient des situations qui n'étaient pas le fruit du destin ou du hasard. Dans des sociétés vieillissantes et dans le contexte des débats sur l'éthique tel que véhiculés par Rawls (1971), on devait se poser la question si, pour des personnes âgées fragilisées, on devait favoriser l'augmentation de la qualité de vie plutôt que celle de la quantité (Légaré, 1991; Légaré et Carrière, 1991, 1999; Légaré, 1992). Cette position au sujet d'un certain *trade-off* provoqua des réactions vives au moment où elle apparut dans la revue *Futuribles* (Mizrahi et Mizrahi, 1991; Robine et Colvez, 1991). En fait, il s'agissait de savoir si les sociétés vieillissantes devaient favoriser la compression de la morbidité par un combat contre les maladies invalidantes plutôt que contre les maladies mortelles (van de Water, 1997).

Même si les tendances sont difficiles à établir et ne sont pas toujours concluantes, il se dégage que l'on est vraisemblablement dans le cas de figure de l'équilibre dynamique de Manton. Si certains pays voient leurs taux d'incapacité par âge augmenter, c'est en général pour des incapacités légères mieux saisies qu'auparavant. Le cas des incapacités sévères, tel qu'étudié par Lafortune et al, 2007, n'est peut-être pas très concluant, mais en tout cas, le Canada semble être dans une position moins préoccupante, même si l'arrivée des baby-boomers aux âges de la retraite et de la vieillesse va accaparer de plus en plus de ressources pour les soins et services de longue durée. À cette situation due au vieillissement des populations s'ajoute la pandémie éventuelle liée à l'obésité qui, comme on l'a montré, pourrait davantage contribuer à une augmentation du nombre d'années vécues avec des incapacités plutôt que du nombre de décès prématurés.

Face aux problèmes soulevés dans ce chapitre, entre autres quant aux problèmes de définitions de l'état de santé, aux difficultés de mener des comparaisons entre les pays et à travers le temps, des groupes de réflexion sont à l'œuvre. En France, le Ministère des solidarités et de la cohésion sociale a lancé à l'automne 2010 une grande opération intitulée « La dépendance : débat national » ([www.dependance.gouv.fr](http://www.dependance.gouv.fr)). Dans un domaine plus pointu, mais non moins important étant donné tout ce qui a été dit précédemment, il existe depuis 2001, sous l'égide des Nations-Unies le « Washington Group on Disability Statistics » (United Nations, 2010). Il est formé de représentants des instituts nationaux de statistique, dont Statistique Canada, d'organisations internationales et d'organisations non gouvernementales. L'objectif est la promotion et la coordination de la coopération internationale dans le domaine des statistiques de santé avec un accent sur les mesures d'incapacité que l'on peut trouver dans des recensements ou des enquêtes nationales dans le but de fournir l'information de base nécessaire sur les incapacités dans le monde.

Finalement, on peut espérer que l'Étude longitudinale canadienne sur le vieillissement (ELCV-CLSA) apportera un peu de stabilité dans le type d'information requise pour bien établir les niveaux et les tendances de l'incapacité au Canada et de produire des indicateurs comparables avec les autres pays dont ceux nécessaires pour calculer des espérances de vie en santé ou sans incapacité.

**Tableau A.1 Définitions des mesures d'espérances de santé**

Auteurs	Sources de données	Noms de l'espérance de santé	Définition des mesures de santé utilisées	Méthode de calcul
Wilkins et Adam (1983)	ESC 1978-1979	Espérance de vie sans incapacité	Décrit l'incapacité selon six niveaux de gravité: «l'institutionnalisation à long terme», «l'impossibilité de s'adonner à une activité principale», une restriction «mineure» ou «majeure» dans l'activité principale, «l'invalidité à court terme» et «aucune restriction des activités». S'appuie sur plusieurs questions portant sur les AVQ.	Sullivan
		Espérance de vie ajustée sur la qualité	Coefficients arbitraires de préférence de l'état de santé, variant entre 0,3 pour le niveau «3» de sévérité et 1 pour le niveau «sans incapacité».	Sullivan modifiée
Wilkins (1991)	ESLA 1986	Espérance de vie sans incapacité (EVSI)	Décrit l'état de santé selon six niveaux de sévérité: «sans incapacité», «incapacité légère», «modérée», sévère de niveaux «1», «2» et «3». S'appuie sur plusieurs questions portant sur les activités de la vie quotidienne (AVQ).	Sullivan
Wilkins, Chen, Ng (1994)	ESLA 1986 et 1991	Espérance de vie ajustée sur la qualité	Coefficients arbitraires de préférence d'état de santé, variant entre 0,3 pour le niveau «3» de sévérité et 1 pour le niveau «sans incapacité».	Sullivan modifiée
Wolfson (1996)	ENSP 1994	Espérance de vie ajustée en fonction de l'état de santé (EVAS)	Décrit la présence ou l'absence de problèmes de santé à l'aide de l'IESF. L'IESF se base sur huit attributs de l'état de santé fonctionnel soit la vision, l'audition, l'élocution, la mobilité, la dextérité, les problèmes émotifs, la cognition, les activités empêchées par la douleur.	Sullivan modifiée
Martel et Bélanger (1999)	ENSP 1996 et les ESLA de 1986 et de 1991	Espérance de vie sans dépendance	Décrit l'état de santé selon quatre degrés de la dépendance: «sans dépendance», «dépendances modérées», «dépendances sévères» et «en établissement de santé». S'appuie sur plusieurs questions portant sur les AVQ.	Sullivan
		Espérance de vie sans incapacité	Décrit la présence ou l'absence de problème de santé à l'aide de l'IESF contenu dans l'ENSP de 1996. L'IESF sur huit attributs de l'état de santé fonctionnel soit la vision, l'audition, l'élocution, la mobilité, la dextérité, les problèmes émotifs, la cognition, les activités empêchées par la douleur.	Sullivan modifiée
Statistique Canada et ICIS (octobre 2002)	Recensement 1996	Espérance de vie ajustée sur la santé (EVAS)	Décrit la présence ou l'absence de limitations dans cinq secteurs d'activité: les loisirs, les transports, le travail, la maison, l'école.	Sullivan
Statistique Canada et ICIS (mai 2002)	Recensement 1996	Espérance de vie sans limitation d'activité (EVSLA)	Décrit la présence ou l'absence de limitations dans trois secteurs d'activité: le travail, la maison ou l'école.	Sullivan
Martel, Berthelot, Bélanger (2002)	ENSP 1994-1995 et 1996-1997	Espérance de vie sans incapacité (EVSI)	Décrit l'état de santé selon quatre niveaux de sévérité: «autonome», «incapacité légère ou modérée», «incapacité sévère» et «établissements de santé». S'appuie sur plusieurs questions portant sur les AVQ.	Tables multi-états
Statistique Canada (2004a)	ESCC 2000-2001	Espérance de vie ajustée en fonction de l'état de santé (EVAS)	Décrit la présence ou l'absence de problèmes de santé à l'aide de l'IESF. L'IESF sur huit attributs de l'état de santé fonctionnel soit la vision, l'audition, l'élocution, la mobilité, la dextérité, les problèmes émotifs, la cognition, les activités empêchées par la douleur.	Sullivan modifiée
Pampalon, Choynière et Rochon (2001)	EQLA 1998	Espérance de vie sans incapacité	Décrit l'incapacité selon cinq degrés de sévérité: «sans incapacité», «incapacité légère», «incapacité modérée», «incapacité grave», «en institution». S'appuie sur plusieurs questions portant sur les AVQ.	Sullivan
		Espérance de vie sans désavantage	Décrit le désavantage selon six niveaux de gravité: «sans désavantage», «limitations dans d'autres activités sans dépendance», «limitations dans l'activité principale sans dépendance», «dépendance légère», «dépendance modérée», «dépendance forte». S'appuie sur plusieurs questions portant sur les AVQ.	Sullivan

Source : Garneau (2009)

## **Conclusion**

Comme plusieurs pays industrialisés, le Canada connaît un vieillissement important de sa population et ce phénomène va continuer de s'amplifier au cours des prochaines années. À l'origine de ce phénomène, il y a bien sûr la baisse de la fécondité et son maintien sous le seuil du remplacement des générations, mais aussi la baisse de la mortalité qui, en se concentrant de plus en plus aux âges avancés, contribue à accroître l'importance du nombre de personnes âgées et très âgées.

Devant ce constat, on se demande quelle sera l'évolution future de la mortalité, mais aussi quelle sera l'évolution de la morbidité aux grands âges. En effet, il s'avère non seulement impératif de savoir si le nombre de personnes âgées augmentera, mais également quel sera leur état de santé. Ce sont ces deux questions auxquelles nous avons cherché à répondre à travers cette recension des écrits.

Le Canada fait partie des pays à faible mortalité et bénéficie d'une espérance de vie à la naissance parmi les dix plus élevées au monde : plus de 83 ans chez les femmes et plus de 78 ans chez les hommes d'après les données les plus récentes de 2007. Quelle sera son évolution future? On l'a vu, un débat majeur a lieu entre les tenants d'une poursuite de l'amélioration de la survie et les tenants d'un ralentissement substantiel de la progression de l'espérance de vie, voire même une stagnation ou une diminution. Les démographes prennent plus souvent parti pour le maintien de la croissance de l'espérance de vie au cours du XXI<sup>e</sup> siècle en s'appuyant principalement sur l'expérience passée où ce que plusieurs considéraient comme une limite à la durée moyenne de la vie a été nettement dépassé. La baisse inattendue de la mortalité aux grands âges a largement contribué à ce phénomène. Sur cette base, les organismes statistiques officiels projettent des espérances de vie à la hausse pour les 25 ou 50 prochaines années, dans tous leurs scénarios. La question n'est pas de savoir si une espérance de vie à la naissance de 100 ans pourra être observée, mais bien à quel moment cela se produira.

Par ailleurs, les partisans d'un arrêt de la progression de l'espérance de vie ou même d'une réduction, souvent des biologistes sociaux, s'appuient d'une part, sur le fait qu'il existerait une limite biologique à la vie humaine et d'autre part, sur la présence de facteurs de risque qui prennent de plus en plus d'ampleur au sein des générations récentes : l'obésité, la sédentarité, la mauvaise alimentation, les inégalités sociales. Ces éléments contribueraient à ralentir les

gains de survie et éventuellement à les arrêter, de telle sorte que les enfants nés au début du XXe siècle vivraient en moyenne moins longtemps que leurs parents. Pour l'instant, nous n'avons aucune preuve d'une diminution de l'espérance de vie à la naissance, sauf pour des sous-régions ou des groupes socio-économiques caractérisés par la présence de plusieurs facteurs de risque néfastes à la santé. De plus, il faut considérer que ces facteurs de risques sont associés à des maladies mortelles qui sont de mieux en mieux contrôlées (maladies cardiovasculaires, diabète).

Si la mortalité poursuit sa diminution, selon le scénario plus optimiste, cela signifie-t-il que les personnes vivront une plus grande partie de leur vie en mauvaise santé? Sur ce sujet, trois théories s'affrontent : la compression de la morbidité, l'expansion de la morbidité et l'équilibre dynamique. Jusqu'à récemment, il était difficile de se prononcer la pertinence de ces théories, faute de données fiables et comparables sur l'état de santé des populations concernées. Le diagnostic qui peut être fait reste encore ambigu : dans certains pays, l'augmentation de l'espérance de vie s'accompagne d'une augmentation de l'espérance de vie en bonne santé alors que dans d'autres, elle est plutôt accompagnée d'une stagnation ou d'une diminution de l'espérance de vie en bonne santé.

Des initiatives sont en cours pour pallier ce manque de données et ainsi permettre aux chercheurs de suivre plus adéquatement l'évolution de l'état de santé des populations dans le but de mieux informer les décideurs quant à l'évolution possible de la mortalité et de la morbidité.



## Références

(Les références sont identifiées par une couleur spécifique au chapitre où elles apparaissent : Chapitre 1, Chapitre 2 et Chapitre 3)

Al Snih, S., Ottenbacher, K.J., Markides, K.S., Kuo, Y.F., Eschbach, K. et Goodwin, J.S. (2007). The effect of obesity on disability vs mortality in older Americans. *Archives of Internal Medicine*, 176 : 774–780.

Alberta Health and Wellness (2005). *Population Projections For Alberta and its Health Regions 2004-2033*, Edmonton, Alberta, Canada.

Alderson, A.S., Beckfield, J. et Nielsen, F. (2005). Exactly how has income inequality changed?: Patterns of distributional change in core societies. *International journal of comparative sociology*, 46 (5-6) : 405- 423.

Andreev, E.M., Mckee, M. et Shkolnikov, V.M. (2003). Health expectancy in the Russian Federation : a new perspective on the health divide in Europe. *Bulletin of the World Health Organization*, 81 (11) : 778-787.

Armstrong, H., Clement, C., Lin, Z. et Prus, S. (2006). Contrasting Inequalities : Comparing Correlates of Health in Canada and United States. *SEDAP Research Paper* (167).

Arriaga, E.E. (1984). Measuring and Explaining the Change in Life Expectancies. *Demography*, 21 (1) : 83-96.

Bah, S.M. et Rajulton, F. (1991). Has Canadian mortality entered the fourth stage of the epidemiologic transition?. *Canadian Studies in Population*, 18 (2) : 18-41.

Base de données sur la longévité canadienne (2011). Département de démographie, Université de Montréal, [www.bdlc.umontreal.ca](http://www.bdlc.umontreal.ca) (consulté le 9 mai 2011).

Base de données sur la santé (2010). OCDE. Site consulté le 17 mai 2011 <http://stats.oecd.org/index.aspx?lang=fr>

Beard, R.E. (1971). Some aspects of theories of mortality, cause of death analysis, forecasting and stochastic processes. In: W. Brass (eds.), *Biological Aspects of Demography*, Taylor & Francis Ltd, London.

Beard, R.E. (1959). Note on some mathematical mortality models. In: Wolstenholme G.E.W., O'Connor M. (eds.), *The Lifespan of Animals*, Little, Brown, Boston.

Beaudry-Godin, M. (2010). *La démographie des centenaires québécois : validation des âges au décès, mesure de la mortalité et composante familiale de la longévité*, Thèse de doctorat, Université de Montréal, Département de démographie, 138 pages.

Bongaarts, J. (2005). Long range trends in adult mortality: Models and projection methods. *Demography*, 42 (1) : 23-49.

Bongaarts, J. et Feeney, G. (2003). Estimating mean lifetime. *Proceedings of the National Academy of Science*, 100 (23) : 13127-13133.

Bongaarts, J. et Feeney, G. (2002). How long do we live?. *Population and Development Review*, 28 (1) : 13-29.

Bourbeau, R. (2002). L'effet de la « sélection d'immigrants en bonne santé » sur la mortalité canadienne aux grands âges. *Cahiers québécois de démographie*, 31 (2) : 249-274.

Bourbeau, R. et Mons, A. (2010). *Comparative Trends in Mortality by Cause of Death in France and in Quebec: the French Connection*, Congrès annuel de la Population Association of America, 15-17 avril 2010, Dallas, États-Unis.

Bourbeau, R. et Légaré, J. (2009). Grosse fausseté. La Presse (Opinions), 5 août 2009, <http://www.cyberpresse.ca/place-publique/opinions/la-presse/200908/05/01-889850-grosse-faussete.php>.

Bourbeau, R. et Smuga, M. (2003). La baisse de la mortalité: les bénéfices de la médecine et du développement. Dans: Victor Piché et Céline Le Bourdais, édés. *La démographie québécoise. Enjeux du XXI<sup>e</sup> siècle*, Montréal, Les Presses de l'Université de Montréal, chapitre 1, p. 24-65.

Bourbeau, R. et Lebel, A. (2000). Mortality Statistics for the Oldest-old: An Evaluation of Canadian Data. *Demographic Research*, 2 (2), 36 pages.

Bureau de l'actuaire en chef du Canada (2010). *25<sup>e</sup> Rapport actuariel du Régime de pensions du Canada, au 31 décembre 2009*, novembre 2010, 145 pages.

Brutel, C. et Omalek, L. (2003). Projections démographiques pour la France, ses régions et ses départements (horizon 2030/2050). *INSEE Résultats Société*, 16 :1-40.

Cai L., Lubitz J., Hayward, M.D., Hagedorn, A., Saito, Y. et Crimmins, E. (2010). Estimation of multi-state life table functions and their variability from complex survey data using the SPACE Program. *Demographic Research*, 22 (6) : 129-158.

Cambois, E., Clavel, A., Romieu, I. et Robine, J.-M. (2008). Trends in disability-free life expectancy at age 65 in France: consistent and diverging patterns according to the underlying disability measure. *European Journal Ageing*, 5 : 287-298.

Canudas-Romo, V. (2010). Time trends and record values for longevity. *Demography*, 47 (2): 299-312.

Canudas-Romo, V. (2008). The modal age at death and the shifting mortality hypothesis. *Demographic Research*, 19 : 1179-1204.

Carey, J.R. (2003). Life span: A conceptual overview. *Population and Development Review*, 29 : 1-18 (Supplement: Life Span: Evolutionary, Ecological and Demographic Perspectives).

Carey, J.R., Liedt, P., Orozco, D. et Vaupel, J. (1992). Slowing of mortality rates at older ages in large medfly cohorts, *Science*, 258 : 457-461.

- Carnes, B.A. et Olshansky, S.J. (2006). A realist view of ageing, mortality, and future longevity, *Population and Development Review*, 33 (2) : 367-381.
- Carnes, B.A., Olshansky, S.J. et Grahn, D. (2003). Biological evidence for limits to the duration of life. *Biogerontology*, 4 : 31-45.
- Case, A. et Paxson, C (2005) Sex differences in morbidity and mortality. *Demography*, 42 : 189-214.
- Case, A., Lubotsky, D. et Paxson, C. (2002). Economic status and health in childhood: The origins of the gradient. *American Economic Review*, 92 (5) : 1308-1334.
- Caselli, G., Vallin, J. et Wunsch, G. (2004). *Démographie : Analyse et synthèse. V. Histoire du peuplement et prévisions*, Paris, Éditions de l'Institut National d'Études démographiques, p. 301-322.
- Chen, J. et Millar, W.J., (2000). Are recent cohorts healthier than their predecessors?. *Health reports*, 11 (4), Statistique Canada, Ottawa, Canada, Catalogue no 82-003, p. 9-23.
- Chen, J., Ng, E. et Wilkins, R. (1996). La santé des immigrants au Canada, en 1994-95. *Rapports sur la santé*, 7(4) : 37-50.
- Cheung, S.L.K., Robine, J.-M., Paccaud, F. et Marazzi, A. (2009). Dissecting the compression of mortality in Switzerland, 1876-2005. *Demographic Research*, 21 (19) : 569-598.
- Cheung, S.L.K., Robine, J.-M. et Caselli, G. (2008). The use of cohort and period data to explore changes in adult longevity in low mortality countries. *Genus*, LXIV (1-2) :101-129.
- Cheung, S.L.K. et Robine, J.-M. (2007). Increase in common longevity and the compression of mortality: The case of Japan. *Population Studies*, 61 (1) : 85-97.
- Cheung, S.L.K., Robine, J.-M., Tu E.J.-C. et Caselli, G. (2005). Three dimensions of the survival curve: Horizontalization, verticalization, and longevity extension. *Demography*, 42 (2) : 243-258.
- Choinière, R., Alix, C. et Garneau, K. (2009). *Estimation de l'espérance de vie optimale au tournant du XXI<sup>e</sup> siècle*, Institut national de santé publique, 7 pages.
- Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R. et Vaupel, J.W. (2009). Ageing populations: the challenges ahead. *The Lancet*, 374 (9696) : 1196-1208.
- Christensen, K., McGue, M., Petersen, I., Jeune, B. et Vaupel, J.W. (2008). Exceptional Longevity Does Not Result in Excessive Levels of Disability. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105 (36) : 13274-13279.
- Coale, A.J. et Kisker, E.E. (1990). Defects in data on old-age mortality in the United States: new procedures for calculating mortality schedules and life tables at the highest ages. *Asian and Pacific Population Forum*, 4 : 1-31.

Crimmins, E.M. et Beltran-Sanchez, H. (2011). Mortality and Morbidity Trends : Is There Compression of Morbidity ?. *The Journal of Gerontology Series B : Psychological Sciences and Social Sciences*, 66 (1) : 75-86.

Crimmins, E.M., Kim, J.K. et Solé-Auró, A. (2010). Gender differences in health: results from SHARE, ELSA and HRS. *European Journal of Public Health*, 21 (1) : 81-91.

Crimmins, E.M., Hayward, M.D., Hagedorn, A., Saito, Y. et Brouard, N. (2009). Change in Disability-free life expectancy for Americans 70 years old and older. *Demography*, 46 (3): 627-646.

Denton, M., Prus, S. et Walter, V. (2004). Gender differences in health : a Canadian study of psychosocial, structural and behavioural determinants of health. *Social Science and Medicine*, 28 : 2585-2600.

Dowd, K., Blakes, D. et Cairns, A.J.G. (2010). Facing up to Uncertain Life Expectancy The Longevity Fan Charts. *Demography*, 47 (1) : 67-78.

Eakin, T. et Witten, M. (1995). How square is the survival curve of a given species? *Experimental Gerontology*, 30 (1) : 33-64.

Ehrlich, P.R. (1968). *The Population Bomb*, Ballantine Books, 201 pages.

Ferland, M. et Pampalon, R. (2004). Évolution des inégalités de santé selon le revenu au Québec de 1987 à 1998. *Santé, société et solidarité*, 2 :17-28.

Freeman, V.A., Martin, L.G., Schoeni, R.F. et Corman, J.C. (1999). Declines in late life disability : The role of early- and mid-life factors. *Social Sciences and Medicine*, 66 (7) ; 1588-1602.

Friedland, R.B. (1998). Life expectancy in the future: A summary of a discussion among experts. *North American Actuarial Journal*, 2 (4) : 48-63.

Fries, J.F. (2005). Frailty, heart disease, and stroke - The compression of morbidity paradigm. *American journal of preventive medicine*, 29 (5) : 164-168.

Fries, J.F. (1983). The Compression of Morbidity. *Milbank Memorial Fund Quarterly /Health and Society*, 61 (3) : 397-419.

Fries, J.F. (1980). Aging, natural death, and the compression of morbidity. *The New England Journal of Medicine*, 303 (3) : 130-135.

Fryback, D.G. (2010). *Measuring Health-related Quality of Life*. Workshop on Advancing Social Science Theory: The Importance of Common Metrics National Academies Committee on Common Metrics in the Social Sciences, Washington.

Gallop, A. (2006). Amélioration de la longévité et évolution de l'espérance de vie. UK Government Actuary's Department, London.

Gardner, J.W. et Sanborn, J.S. (1990). Years and Potential Life Lost (YPLL): What does it measure?. *Epidemiology*, jul: 1 (4) : 322-329.

Garneau, K. (2009). *L'espérance de vie selon différents degrés d'incapacité et de désavantage : Nouvelles estimations pour le Québec et les régions canadiennes en 2001*. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Département de démographie.

George, M. V. (1999). *Population Forecasting in Canada : Conceptual and Methodological Developments*. Paper presented for the 1999 Distinguished Canadian Demographer Lecture in honour of Dr. Anatole Romaniuc, Department of Sociology, University of Alberta, Canada, November 26, 1999.

Gold, M.R., Stevenson, D. et Fryback, D.G. (2002). HALYs and QALYs and DALYs, Oh My : Similarities and Differences in Summary Measures of Population Health. *Annual review of public health*, 23 : 115-134.

Goldman, N. (2001). Social Inequalities in Health: Disentangling the underlying mechanisms. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 954: 118-39.

Gompertz, B. (1825). On the nature of the function expressive of the law of human mortality, and on a new mode of determining the value of life contingencies. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 115 : 513-585.

Government Actuary's Department (2002). *National population projections: 2000-based*. Office for National Statistics, Series PP2 no. 23. TSO: London.

Graham, P., Blakely, T., Peter, D., Sporle, A. et Pearce, N. (2004). Compression, expansion, or dynamic equilibrium? The evolution of health expectancy in New Zealand. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 58 (8) : 659-666.

Gruenberg, E.M. (1977). The failures of success. *Milbank Memorial Fund Quarterly / Health and Society*, 55 : 3-24.

Guillot, M. et Yu, Y. (2009). Estimating health expectancies from two cross-sectional surveys : The intercensal method. *Demographic Research*, 21 (17) : 503-534.

Hayflick, L. (2000). The future of aging. *Nature*, 408 : 267-269.

Hayflick, L. (1965). The limited in vitro lifetime of human diploid cell strains. *Experimental Cell Research*, 37 (3) : 614-636.

Hayflick, L. et Moorhead, P.S. (1961). The serial cultivation of human diploid cell strains. *Experimental Cell Research*, 25 : 585-621.

Heligman, L. et Pollard, J.H. (1980). The age pattern of mortality. *Journal of the Institute of Actuaries*, 107 : 49-80.

Hill, G. (1993). The entropy of the survival curve: An alternative measure. *Canadian Studies in Population*, 20(1) : 43-57.

Himes, C.L., Preston, S.H. et Condran, G.A. (1994). A relational model of mortality at older ages in low mortality countries, *Population Studies*, 48 : 269-291.

Hollmann, F. W., Mulder, T. J. et Kallan, J. E. (2000). *Methodology and Assumptions for the Population Projections of the United States: 1999 to 2100*. U.S. National Projections. Population Projections Branch, Population Division Working Paper No. 38, Washington, United States, January 13, 2000.

Horiuchi, S. (2003). Interspecies differences in the life span distribution: Humans versus invertebrates, In: J.R. Carey, Tuljapurkar S. (eds). *Population and Development Review*, 29(Suppl.): 127-151.

Horiuchi, S. et Wilmoth, J.R. (1998). Deceleration in the Age Pattern of Mortality at Older Ages. *Demography*, 35 (4) : 391-412.

Howse, G. (2006). Increasing life expectancy and the compression of morbidity : A critical review of the debate. *Oxford Institute of Ageing Working Papers*.

Human Mortality Database (2011). Max Planck Institute for Demographic Research et Department of Demography, University of California, Berkeley, [www.mortality.org](http://www.mortality.org).

Imai, K. et Sonji, S. (2007). On the Estimation of Disability-Free Life Expectancy : Sullivan's Method and Its Extension. *Journal of the American Statistical Association*, 102 (480) : 1199-1211.

Institut de la statistique du Québec, (2009). *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2006-2056*, Édition 2009, 3<sup>e</sup> trimestre 2009, 132 pages.

Jagger, C., Weston, C., Cambois, E., Van Oyen, H., Nusselder, W., Doblhammer, G., Rychtarikova, J. et Robine, J.-M. (2011). Inequalities in health expectancies at older ages in the European Union: findings from the Survey of Health and Retirement in Europe (SHARE). *Journal of Epidemiology and Community Health*, 10.1136/jech.2010.117705, p. 1-6.

Jagger, C., Gillies, C., Cambois, E., Van Oyen, H., Nusselder, W. et Robine, J.-M. (2010). The global activity limitation index measured function and disability similarly across european countries. *Journal of Clinical Epidemiology*, 63 (8) : 892-9.

Jagger, C., Gillies, C., Moscone, F. et Cambois, E. (2008). Inequalities in healthy life years in the 25 countries of the European Union in 2005: a cross-national meta-regression analysis. *The Lancet*, 372 (9659) : 2124 – 2131.

Jagger, C., Cox, B., Le Roy, S., Robine, J.-M., Van Oyen, H., Cambois, E., Romieu, I. et Clavel, A. (2007a). Health expectancy calculation by the Sullivan method : practical guide. 3rd edition. p.1-44. Montpellier, France. EHEMU Technical report 2006\_3.

Jagger, C., Matthews, R., Matthews, F., Robinson, T., Robine, J.-M. et Brayne, C. (2007b). The burden of diseases on disability-free life expectancy in later life. *The Journal of Gerontology Series A : Psychological Sciences and Social Sciences*, 62(4) : 408-414.

Jagger, C. et EHEMU Team. (2005). *Healthy Life Expectancy in the EU15*. Europe blanche XXVI, Budapest, Hungary.

Kannisto, V. (2007). Central and dispersion indicators of individual life duration: New methods. In: Robine J.-M., Crimmins E., Horiuchi S., Zeng Y. (eds.), *Human longevity, individual life duration, and the growth of the oldest-old population*, Springer, Netherlands, p. 111-129.

Kannisto, V. (2001). Mode and dispersion of the length of life. *Population: An English Selection*, 13 (1) : 159-171.

Kannisto, V. (2000). Measuring the compression of mortality. *Demographic Research*, 3(6).

Kannisto, V. (1996). *The Advancing Frontier of Survival Life Tables for Old Age*, Monographs on Population Aging, 3. Odense University Press, Odense, 143 pages + annexes.

Kannisto, V. (1994). *Development of Oldest-Old Mortality, 1950-1990: Evidence from 28 Developed Countries*, Odense Monographs on Population Aging 1, Odense University Press, 108 pages.

Kannisto, V. (1992). Presentation at a workshop on old age mortality at Odense University, Juin 1992.

Kannisto, V., Lauritsen, J., Thatcher, R.A. et Vaupel, J.W. (1994). Reductions in mortality at advanced ages: Several decades of evidence from 27 countries. *Population and Development Review*, 20 (4) : 793-808.

Katz, S., Ford, A.B., Moskowitz, R.W., Jackson, B.A. et Jaffe, M.W. (1963). Studies of illness in the aged. The Index of ADL: a standardized measure of biological and psychosocial Function. *Journal of the American Medical Association*, 185 (12) : 914-9.

Kitagawa, E.M. et Hauser, P.M. (1973). *Differential Mortality in the United States: A Study in Socioeconomic Epidemiology*. Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts.

Krach, C. et Velkoff, V.A. (1999). Centenarians in the United States. *Current Population Reports, Special Studies*, 1990.

Kramer, M. (1980). The rising pandemic of mental disorders and associated chronic diseases and disabilities, *ACTA Paediatrica Scandinavica Supplement (Stockholm)*, 62 : 382-397.

Kulkarni, S.C, Levin-Recto, A., Ezzati, M. et Murray, C.J.L. (2011). Falling behind: life expectancy in US counties from 2000 to 2007 in an international context, *Population Health Metrics*, 9 (16) (June 15).

Kunst, A.E., Bos, V., Lahelma, E., Bartley, M., Lissau, I., Regidor, E., Mielck, A., Cardano, M., Dalstra, J.A.A., Geurts, J.J.M., Helmert, U., Lennartsson, C., Ramm, J., Spadea, T., Stronegger, W.J. et Mackenbach, J.P. (2005). Trends in socioeconomic inequalities in self-assessed health in 10 European countries. *International Journal of Epidemiology*, 34 (2) : 295-305.

Lafortune, G., Balestat, G. et the Disability Study Expert Group Members (2007). Trends in Severe Disability Among Elderly People: Assessing the Evidence in 12 OECD Countries and the Future Implications. *OCDE Health Working Papers* #26, 80 pages.

Laslett, P. (1989). *A fresh map of life : The emergence of the third age*, London, Weidenfeld and Nicolson, 213 pages.

Lawton, M.P. et Brody, E.M. (1969). Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *The Gerontologist*, 9 (3) : 179-186.

Le Bras H. (1976). Lois de mortalité et âge limite. *Population*, 31 (3) : 655-692.

Lee, R. et Tuljapurkar, S. (1998). *Population Forecasting for Fiscal Planning : Issues and Innovations*. Manuscrit non publié.

Lee, R.D. et Carter, L.R. (1992). Modeling and forecasting U.S. mortality. *Journal of the American Statistical Association*, 87 (419) : 659-671.

Lee, D.S., Chiu, M., Manuel, D.G., Tu, K., Wang, X., Austin, P.C., Mattern, M.Y., Mitiku, T.F., Svenson, L.W., Putnam, W., Flanagan, W.M. et Tu, J.V. (2009). Trends in risk factors for cardiovascular disease in Canada: Temporal, socio-demographic and geographic factors. *Journal de l'Association médicale canadienne*, 181 (34) : E55-E66.

Lefrançois, G. (2010). *Tendances de l'incapacité chez les aînés au Canada et caractéristiques sociodémographiques associées, 1994-2005*. Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Département de démographie.

Légaré, J. (2009). Le vieillissement des populations : incontournable certes ... mais un plus, s'il est géré dans un esprit d'éthique intergénérationnelle. *Lien social et politiques : Vieillir pose-t-il vraiment problème ?* n° 62 (automne 2009).

Légaré, J. (2004). Conséquences économiques, sociales et culturelles du vieillissement de la population, in Graziella Caselli, Jacques Vallin et Guillaume Wunsch (éd.). *Démographie : Analyse et synthèse VI – Population et sociétés*, 2004, Paris, Éditions de l'INED, chapitre 82, p.117-135.

Aussi publié en version anglaise : Economic, social and cultural consequences of the ageing of the population, in Graziella Caselli, Jacques Vallin and Guillaume Wunsch (eds.). *Demography: Analysis and Synthesis. A Treatise in Population Studies*, 2005, Vol. III, New York, Academic Press, chapter 82, p. 327-336.

Légaré, J. (1992). *Qualité de vie versus quantité de vie: un défi pour les sociétés industrialisées*. Comptes rendus du 24ème Congrès international des Actuaire, Montréal, 6 : 263-279.

Légaré, J. (1991). Une meilleure santé ou une vie prolongée ? Quelle politique de santé pour les personnes âgées ? *Futuribles*, n° 155 : 53-66.



Légaré, J., Décarie, Y. et Bélanger, A. (2011). Using microsimulation to reassess aging trends in Canada. Paper presented at the *International Conference of The International Microsimulation Association*, Stockholm, juin.

Légaré, J. et Décarie, Y. (2011). Using Statistics Canada *Life Paths* microsimulation model to project the health status of Canadian elderly. *International Journal of Microsimulation*. (forthcoming).

Légaré, J., Busque, M.-A., Vézina, S. et Décarie, Y. (2007). L'état de santé des Canadiens âgés de demain : une application du modèle de microsimulation *LifePaths* de Statistique Canada. *Horizons*, 9 (4) : 51-53.

Aussi publié en anglais : The Health of Tomorrow's Older Canadians : an Application of Statistics Canada's LifePaths Microsimulation Model. *Horizons*, 9 (4) : 51-53.

Légaré, J. et Carrière, Y. (1999). Dying Healthy or Living Longer : A Society's Choice. In Robine J.-M., Forette B., Franceschi C., Allard M. (eds.), *Research and Perspectives in Longevity : The Paradoxes of Longevity*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York, p. 123-133.

Légaré, J. et Carrière, Y. (1991). Mourir en santé plutôt que vivre plus longtemps : un choix de société. In Vie, santé et valeurs (coll.) *Contribution à la réflexion bioéthique. Dialogue France-Québec*. Éditions Fides, Québec, Canada, p. 145-164.

Lévy, M. (1978). Table de mortalité et pyramides des âges. *Population et sociétés*, no 114.

Li, N. et Lee, R.D. (2005). *Using the Lee-Carter method to forecast mortality for a group of populations non-divergently*. Paper presented at the meeting of Demographic and Economic Dynamics, Palo Alto, United States, 26-29 May 2003.

Lievre, A., Jusot, F., Barnay, T., Sermet, C., Brouard, N., Robine, J.-M., Brieu, M.A. et Forette, F. (2007). Healthy working life expectancies at age 50 in Europe : A new indicator. *The Journal of nutrition, health and ageing*, 11 (6) : 508-514.

Lussier, M.-H., Bourbeau, R. et Choinière, R. (2008). Does the Recent Evolution of Canadian Mortality Agree with the Epidemiological Transition Theory. *Demographic Research*, 18 (19) : 531-568.

Lynch, C., Holman, C.D.J. et Moorin, R.E. (2007). Use of Western Australian linked hospital morbidity and mortality data to explore theories of compression, expansion and dynamic equilibrium. *Australian Health Review*, 31 (4) : 571-581.

Lynch, S.M. et Brown, J.S. (2001). Reconsidering mortality compression and deceleration: An alternative model of mortality rates. *Demography*, 38 (1) : 79-95.

Manton, K.G. (2008). Recent declines in chronic disability in the elderly US population: risk factors and future dynamics. *Annual Review of Public Health*, 29 : 91-113.

Manton, K.G. (1982). Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population. *Milbank Memorial Fund Quarterly / Health and Society*, 60 (2): 183-244.

Manton, K.G., Stallard, E. et Tolley, H.D. (1991). Limits to human life expectancy: Evidence, prospects and implications. *Population and Development Review*, 17 (4) : 603-637.

Manton, K.G. et Tolley, H.D. (1991). Rectangularization of the survival curve. *Journal of Aging and Health*, 3 (2) : 172-193.

Martel, S. et Bourbeau, R. (2003). Compression de la mortalité et rectangularisation de la courbe de survie au Québec au cours du XX<sup>e</sup> siècle. *Cahiers québécois de démographie*, 32 (1) : 43-75.

Martin, L.G., Schoeni, R.F. et Andreski, P.M. (2010). Trends in health of older adults in the United States: Past, present, future. *Demography*, 47 (supplement 1) : S17-S40.

Martinez, J et Paquette, L. (2008). *L'élaboration de scénarios prospectifs de l'état de santé de la population*, Institut national de santé publique du Québec, 63 pages + annexes.

Mathers, C.D. (2002). Health expectancies: An Overview and Critical Appraisal. In Murray C.J.L., Salomon J.A., Mathers C.D., Lopez A.D., *Summary Measures of Population Health : concepts, ethics, measurement and application*. World Health Organization, Geneva, p.171-204.

Mathers, C.D., Sadana, R., Salomon, J.A., Murray, C.J. et Lopez, A.D. (1999). *Estimates of healthy life expectancy for 191 countries in year 2000*. Global programme on Evidence for Health Policy, World Health Organization, Geneva, Switzerland.

McIntosh, C.N., Finès, P., Wilkins, R. et Wolfson, M.C. (2009). Disparités selon le revenu dans l'espérance de vie ajustée sur la santé chez les adultes au Canada, 1991 à 2001. *Rapports sur la santé*, 20 (4) : 59-70.

Meslé, F. (2004). Gender Gap in Life Expectancy: The Reasons for a Reduction of Female Advantage. *Revue d'Épidémiologie et de Santé Publique*, 52 : 333-52.

Ministère des finances du Québec (2011). *Un système renforcé de revenu de retraite. Pour répondre aux attentes des Québécois de toutes les générations*, Fascicule complémentaire au Budget 2011-2012, mars 2011.

Ministry of Finance (2005). *Ontario Population Projections 2004-2031*, Toronto, Ontario, Canada.

Mizrabi, A. et Mizrabi, A. (1991). Une meilleure santé ou une vie prolongée ? Une alternative contestable. *Futuribles*, 155 : 67-71.

Molla, M.T. et Madans, J.H. (2008). Estimating healthy life expectancies using longitudinal survey data: Methods and techniques in population health measures. National Center for Health Statistics. *Vital and Health Statistics Series*, 2(146), 16 pages.

Molla, M.T., Wagener, D.K. et Madans, J.H., (2001). Summary measures of population health : methods for calculating healthy life expectancy. *Healthy People 2010 Statistical Notes*, 21 :1-11.

Montez, J.K., Hummer, R.A., Hayward, M.D., Woo, H. et Rogers, R.G. (2011). Trends in the educational gradient of U.S. adult mortality from 1986 through 2006 by race, gender, and age group. *Research on Aging*, 33 (2) : 145-171.

Mor, V. (2005). The compression of morbidity hypothesis: A review of research and prospects for the future. *Journal of the American Geriatrics Society*, 53 (9) : 308-309.

Murray, C.J.L., Kulkarni, S.C., Michaud, C., Tomijima, N., Bulzacchelli, M.T., Iandiorio, T.J. et Ezzati, M. (2006a). Eight Americas: Investigating mortality disparities across races, counties, and race-counties in the United States. *PLoS Medicine*, 3 (9) : 1513-1524.

Murray, C.J.L., Lopez, A.D., Mathers, C.D., Ezzati, M. et Jamison, D.T. (2006b). *Global Burden of Disease and Risk Factors*. Oxford University Press and the World Bank, 476 pages.

Myers, G.C. et Manton, K.G. (1984a). Compression of mortality: Myth or reality ? *The Gerontologist*, 24 : 346-353.

Myers, G.C. et Manton, K.G. (1984b). Recent changes in the U.S. age at death distribution: Further observations. *The Gerontologist*, 24 : 572-575.

Nagnur, D. (1986). Rectangularization of the survival curve and entropy: The Canadian experience, 1921-1981. *Canadian Studies in Population*, 13 : 83-102.

Nagnur, D. et Nagrodski, M. (1990). Epidemiologic transition in the context of demographic change : The Evolution of Canadian Mortality Patterns. *Canadian Studies in Population*, 17 (1) : 1-24.

Nagnur, D. et Nagrodski, M. (1987). *Cause-deleted Life Tables for Canada 1921-1981: An Approach Towards Analyzing Epidemiological Transition*. Ottawa: Statistics Canada.

National Institute of Population and Social Security Research. (2002). *Population Projections for Japan: 2001-2050. With Long-range Population Projections: 2051 – 2100*. Department of Research Planning and Coordination, Tokyo, Japan.

Ng, E., Wilkins, R., Gendron, F. et Berthelot, J.-M. (2005). L'évolution de l'état de santé des immigrants. *Tendances sociales canadiennes*, automne, p. 17- 21.

Notestein, F. W.(1945). Population: The Long View, in Theodore W. Schultz, Ed. *Food for the World*. Chicago: University of Chicago Press.

Nusselder, W.J., Looman, C.W.N., Van Oyen, H., Robine, J.-M. et Jagger, C. (2010). Gender differences in health of EU10 and EU15 populations: the double burden of EU10 men. *European Journal of Ageing*, 7 (4) : 219-227.

Nusselder, W.J. et Mackenbach, J.P. (1997). Rectangularization of the survival curve in the Netherlands: An analysis of underlying causes of death. *Journal of Gerontology: Social Sciences*, 52B : S145-S154.

Nusselder, W.J. et Mackenbach, J.P. (1996). Rectangularization of the survival curve in the Netherlands, 1950-1992. *The Gerontologist*, 36 : 773-782.

Oeppen J., Vaupel J. (2002). Broken Limits to Life Expectancy. *Science*, 296 : 1029-1031.

Olshansky, S.J. (1997). Practical limits to life expectancy in France. In: *Longevity: To the Limits and Beyond*, Robine J.-M., Vaupel J.W., Jeune B., Allard M. (eds.), Berlin Heidelberg, Springer-Verlag, p. 3-9.

Olshansky, S.J., Passaro, D.J., Hershov, R.C., Layden, J., Carnes, B.A., Brody, J., Hayflick, L., Butler, R.N., Allison, D.B. et Ludwig, D.S. (2005a). A potential decline in life expectancy in the United States in the 21st century. *New England Journal of Medicine*, 352 (11) : 1138-1145.

Olshansky, S.J., Carnes, B.A., Hershov, R.C., Passaro, D.J., Layden, J., Brody, J., Hayflick, L., Butler, R.N., Allison, D.B. et Ludwig, D.S. (2005b). Misdirection on the road to Shangri-La. *Science of Aging Knowledge Environment*, 22 : 1-6.

Olshansky, S.J., Carnes, B.A. et Butler, R.N. (2003). If humans were built to last. *Scientific American*, Special Edition: New Look at Human Evolution, 13 (2) : 94-100.

Olshansky, S.J., Carnes, B.A. et Désesquelles, A. (2001). Prospects for human longevity. *Science*, 291 : 1491-1492.

Olshansky, S.J. et Carnes, B.A. (2001). *The Quest for Immortality: Science at the Frontier of Aging*. New York, W. W. Norton, 254 pages.

Olshansky, S.J., Carnes, B., Rogers, R. G. et Smith, L. (1998). Emerging Infectious Diseases: the Fifth Stage of the Epidemiologic Transition?. *World Health Statistics Quarterly*, 51 : 207-217.

Olshansky, S.J., Rudberg, M.A., Carnes, B.A., Cassell, C.K. et Brody, J.A. (1991). Trading off longer life for worsening health: The expansion of morbidity hypothesis. *Journal of Aging and Health*, 3 (2) : 194-216.

Olshansky, S.J., Carnes, B.A. et Cassel, C. (1990). In search of Methuselah: Estimating the upper limits to human longevity. *Science*, 250 : 634-640.

Olshansky, S.J. et Ault, A.B. (1986). The fourth stage of the epidemiologic transition: The age of Delayed Degenerative Diseases. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 64 (3) : 355-391.

Omran, A.R. (1998). The Epidemiologic Transition Theory Revisited Thirty Years Later. *World Health Statistics Quarterly*, 51 : 99-119.

Omran, A.R. (1983). The Epidemiologic Transition A Theory. A Preliminary Update. *Journal of Tropical Pediatric*, 29 : 305- 317.

Omran, A.R. (1971). The Epidemiologic Transition : A Theory of the Epidemiology of Population Change. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49 (4) : 509-538.

O'Neill, B.C., Balk, D., Brickman, M. et Ezra, M. (2001). A Guide to Global Population Projections. *Demographic Research* 4 (8) : 203-288.

Organisation mondiale de la santé (1988). *Classification internationale des handicaps : déficiences, incapacités et désavantage*. Institut national de la santé et de la recherche médicale, Paris, 203 pages.

Organisation Mondiale de la Santé (1946). *Préambule adopté par la Conférence internationale sur la Santé*, New York, 19-22 juin 1946; signé le 22 juillet 1946 par les représentants de 61 États. 1946; (Actes officiels de l'Organisation mondiale de la Santé, n°. 2, p. 100) et entré en vigueur le 7 avril 1948. à la Constitution de l'Organisation mondiale de la Santé.

Ostbye, T. et Taylor, D.H. (2004). The effect of smoking on years of healthy life (YHL) lost among middle-aged and older Americans. *Health Services Research*, 39 (3) : 531-552.

Ouellette, N. (2011). *Changements dans la répartition des décès selon l'âge : une approche non paramétrique pour l'étude de la mortalité adulte*. Thèse de doctorat, Montréal, Université de Montréal, Département de démographie.

Ouellette, N. et Bourbeau, R. (2010). *Continuous summary measures for changes in the distribution of ages at death*. Communication présentée au Annual Meeting of the Population Association of America, Dallas, 15 au 17 avril.

Ouellette, N. et Bourbeau, R. (2009) *Changes in the age-at-death distribution in low mortality countries: A non parametric approach*. Communication présentée au XXVI<sup>e</sup> Congrès international de la population de l'UIESP, Marrakech, 27 septembre au 2 octobre.

Paccaud, F., Pinto, C.S., Marazzi, A. et Mili, J. (1998). Age at death and rectangularization of the survival curve: Trends in Switzerland 1969-1994. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 52 (7) : 412-415.

Pampalon, R. (2005). *Défavorisation et santé au Québec. Construction et utilisation d'un proxy écologique des conditions sociales de la population*. Communication présentée dans le cadre des conférences conjointes du GRÉAS 1 et du Centre de recherche Léa-Roback, Direction de santé publique de Montréal, 23 novembre 2005.

Pampalon, R. et Raymond, G. (2000). Un indice de défavorisation pour la planification de la santé et du bien-être au Québec. *Maladies chroniques au Canada*, 21 (3) : 113-122.

Pamuk, E.R. (2004). Achieving National Health Objectives: The Impact on Life Expectancy and on Healthy Life Expectancy. *American Journal of Public Health*, 94 (3) : 378-383.

Paquette, L. (2006). *Projections de la mortalité pour le Canada, les provinces et les territoires 2003-2056: comparaison de deux méthodes*. Mémoire de maîtrise, Département de démographie, Université de Montréal, 113 pages.

Parker, M.G. et Thorslund, M. (2007). Health trends in the elderly population: getting better and getting worse. *The Gerontologist*, 47 (2) : 150-158.

Perks, W. (1932). On some experiments on the graduation of mortality statistics. *Journal of the Institute of Actuaries*, 63 : 12-40.

Philibert, M.D., Pampalon, R. et Choinière, R. (2007). *L'espérance de santé au Québec : Revue de différentes estimations pour les années 1986 à 2003*. Institut national de santé publique du Québec, 35 pages.

Pollard, J. (1982). The Expectation of Life and Its Relationship to Mortality. *Journal of the Institute of Actuaries*, 198 : 225-240.

Poulain, M. et Naito, K. (2004). L'évolution de la longévité à Okinawa, 1921-2000. *Cahiers québécois de démographie*, 33 (1) : 29-49.

Poulain, M., Pes, G.M., Grasland, C., Carru, C., Ferrucci, L., Baggio, G., Franceschi, C. et Deiana, L. (2004). Identification of a geographic area characterized by extreme longevity in the Sardinia island : the AKEA study. *Experimental Gerontology*, 39 : 1423-1429.

Poulain, M., Chambre, D. et Foulon, M. (2001). La survie des centenaires belges (générations 1870-1894). *Population*, 1-2 : 133-158.

Preston, S. et Elo, I. (1995). Are educational differentials in adult mortality increasing in the United States? *Journal of Aging and Health*, 7 (4) : 476-496.

Preston, S. et Taubman, P. (1994). Socioeconomic Differences in Adult Mortality and Health Status. In: Martub LG, Preston SH (eds.), *Demography of Aging*, Washington, DC: National Academy Press, p. 279-318.

Rau, R., Soroko, E., Jasilionis, D. et Vaupel, J.W. (2008). Continued reductions in mortality at advanced ages. *Population and Development Review*, 34 (4) : 747-768.

Rawls, J. (1971). *A theory of Justice*. Boston, Harvard University Press, 538 pages.

Régie des rentes du Québec (2010). *Analyse actuarielle du Régime des rentes du Québec au 31 décembre 2009*, Québec, 151 pages.

Reuser, M. (2010). The effect of risk factors on disability: a multistate analysis of the U.S. Health and Retirement Study. *Rozenberg Publishers*, Amsterdam, 137 pages.

Reynolds, S.L. et McIlvane, J.M. (2009). The Impact of Obesity and Arthritis on Active Life Expectancy in Older Americans. *Obesity*, 17 (2) : 363-369.

Reynolds, S.L., Hagedorn, A., Yeom, J., Saito Y., Yokoyama E. et Crimmins E.M. (2008). A Tale of Two Countries : the United States and Japan: Are Differences in Health Due to Differences in Overweight? *Journal of Epidemiology*, 18 (6) : 280-90.

Reynolds, S.L., Saito, Y. et Crimmins, E.M. (2005). The Impact of Obesity on Active Life Expectancy in Older American Men and Women. *The Gerontologist*, 45 (4) : 438-444.

Richel, T. (2003). Will human life expectancy quadruple in the next hundred years? Sixty gerontologists say public debate on life extension is necessary. *Journal of Anti-aging of Medicine*, 6 (4) : 309-314.

Robert, S.A., Cherepanov D., Palta M., Dunham N.C., Feeny D. et Fryback D.G. (2009). Socioeconomic status and age variations in health-related quality of life: results from the national health measurement study. *Journal of Gerontology : Social Sciences*, 64 (3): 378-389.

Robine, J.-M. (2001). Redéfinir les phases de la transition épidémiologique à travers l'étude de la dispersion des durées de vie : le cas de la France. *Population*, 56 (1-2) : 199-222.

Robine, J.-M. (1996). Les espérances de vie en santé au service de la mesure de l'état de santé des populations. *Cahiers québécois de démographie*, 25 (2) : 179-210.

Robine, J.-M. et Cheung, S. (2009). Nouvelles observations sur la longévité humaine. *Revue économique*, 59 (5) : 941-953.

Robine, J.-M., Saito, Y. et Jagger, C. (2009). The relationship between longevity and healthy life expectancy, *Quality in Ageing*, 10 (2) : 5-14.

Robine, J.-M., Cheung, S.L.K., Horiuchi, S. et Thatcher, R.A. (2008). *Is the Compression of Morbidity a Universal Phenomenon?* Presented at the Living to 100 and Beyond Symposium Orlando, Florida. January 7-9.

Robine, J.-M., Caselli, G., Rasulo, D. et Counil, A. (2006). Differentials in the femininity ratio among centenarians: Variations between northern and southern Italy from 1870. *Population Studies*, 60 (1) : 99-113.

Robine, J.-M. et Jagger, C. (2004). Allongement de la vie et état de santé de la population. In: Caselli G., Vallin J., Wunsh G. (eds.), *Démographie: analyse et synthèse. Volume VI : Population et Société*. Paris, Institut National d'Études Démographiques, p. 51-84.

Robine, J.-M. et Paccaud, F. (2004). La démographie des nonagénaires et des centenaires en Suisse. *Cahiers québécois de démographie*, 33 (1) : 51-81.

Robine, J.-M., Jagger, C., Mathers, C.D., Crimmins, E.M. et Suzman, R.M. (2003). *Determining health expectancies*. Chisester, England : John Wiley and sons, 444 pages.

Robine, J.-M. et Saito, Y. (2003). Survival beyond age 100: The case of Japan. *Population and Development Review*, 29 : 208-228 (Supplement: Life Span: Evolutionary, Ecological and Demographic Perspectives).

Robine, J.-M., Saito, Y. et Jagger, C. (2003). The emergence of extremely old people: the case of Japan. *Experimental Gerontology*, 38 : 735-739.

Robine, J.-M. et Allard, M. (2001). Jeanne Calment: Validation of the duration of her life. In: Jeune B., Vaupel J.W. (eds.), *Validation of Exceptional Longevity*, Odense, Danemark, Odense University Press, p. 145-162.

Robine, J.-M., Mathers, C. et Brouard, N. (1996). Trends and differentials in disability-free life expectancy. In: Caselli G., Lopez A. (eds.), *Health and Mortality among Elderly Populations*, Oxford, Clarendon, p. 182-201.

Robine, J.-M., Blanchet, M. et Dowd, J.E. (1992). Espérances de santé. *Actes de la première réunion de REVES à Québec en 1989*. Paris, Les Éditions INSERM.

Robine, J.-M. et Colvez, A. (1991). Quelle espérance pour quelle vie ? *Futuribles*, 155 : 72-75.

Rosenberg, B., Kemeny, G., Smith, L.G., Skurnick, I.D. et Bandurski, M.J. (1973). The kinetics and thermodynamics of death in multicellular organisms. *Mechanisms of Ageing and Development*, 2 : 275-293.

Ross, N.A., Wolfson, M.C., Dunn, J. R., Berthelot, J.-M., Kaplan, G.A. et Lynch, J.W. (2000). Relation between income inequality and mortality in Canada and United States: cross sectional assessment using census data and vital statistics. *British Journal of Medicine*, 320 (April 1) : 898-902.

Rothenberg, R., Lentzner, H.R. et Parker, R.A. (1991). Population aging patterns: The expansion of mortality. *Journal of Gerontology: Social Sciences*, 46 (2) : S66-S70.

Ryder, N. (1975). Notes on Stationary Populations. *Population Index*, 41 (1) : 3-28.

Sanderson, W.C. et Scherbov, S. (2010). Remeasuring Aging. *Science*, 329 (5997): 1287-1288.

Schoeni, R.F., Freedman, V.A. et Martin, L.G. (2008). Why Is Late-Life Disability Declining? *The Milbank Quarterly*, 86 (1) : 47-89.

Schoeni, R.F., Freedman, V.A. et Wallace, R.B. (2001). Persistent, Consistent, Widespread, and Robust ? Another Look at Recent Trends in Old-Age Disability. *Journal of Gerontology : Social Sciences*, 56B(4) : S206-S218.

Sharma, R.D., Michalowski, M. et Verma, R.B.P. (1990). Mortality differentials among immigrant populations in Canada. *International Migration*, 28 (4) : 443-450.

Siegel, J.S. (2005). *The great debate on the outlook for human longevity: Exposition and evaluation of two divergent views*. Communication présentée au Living to 100 and Beyond Symposium organisé par la Society of Actuaries, Orlando, Floride, 12-14 janvier.

Smith, J.P. (2005). Unraveling the SES-Health Connection. *Population and Health Review*, Special Issue (February), p. 108-132.

Statistique Canada (2010). *Projections démographiques pour le Canada, les provinces et les territoires 2009 à 2036*. Division de la démographie. Ottawa, No 91-520-X au catalogue, 249 pages.



Statistique Canada (2007). *Portrait de la population canadienne en 2006, selon l'âge et le sexe*, numéro 97-551 au catalogue.

Statistique Canada (2006). *L'enquête sur la participation et les limitations d'activités de 2006: rapport analytique*. Statistique Canada, Ottawa, Catalogue no 89-628-XIF, 39 pages.

Statistique Canada (2001). *Projections démographiques pour le Canada, les provinces et territoires 2000-2026*, Ottawa, no 91-520-X au catalogue de Statistique Canada, 188 pages.

Stewart, S.T., Cutler, D.M. et Rosen, A.B. (2009). Forecasting the Effects of Obesity and Smoking on U.S. Life Expectancy. *The New England Journal of Medicine*, 361 (23) : 2252-2260.

Stiefel, M., Perla, R.J. et Zell, B.L. (2010). A Healthy Bottom Line: Healthy Life Expectancy as an Outcome Measure for Health Improvement Efforts. *Milbank Quarterly*, 88 (1) : 30-53.

Sullivan, D.F. (1971). A single Index of Mortality and Morbidity. *HSMHA Health Reports*, 86 (4) : 347-354.

Tabeau, E., van den Berg Jeths, A. et Heathcote, C. (2001). Forecasting mortality in developed countries: Insights from a statistical, demographic and epidemiological perspective. *European Studies of Population (ESPO)*, vol 9. Kluwer Academic Publishers.

Tamakoshi, A. Kawado, M., Ozasa, K., Tamakoshi, K., Lin, Y., Yagyu, K., Kikuchi, S. et Hashimoto, S. (2010). Impact of Smoking and Other Lifestyle Factors on Life Expectancy among Japanese: Findings from the Japan Collaborative Cohort (JACC) Study. *Journal of Epidemiology*, 20 (5) : 370-376.

Thatcher, A.R. (2001). La démographie des centenaires en Angleterre et au Pays de Galles, *Population*, 65 (1-2) : 159-179.

Thatcher, A.R. (1999). The long-term pattern of adults mortality and the highest attained age. *Journal of the Royal Statistical Society (A)*, 162 : 5-43.

Thatcher, A.R., Cheung, S.L.K., Horiuchi, S. et Robine, J.-M. (2010). The compression above the mode. *Demographic Research*, 22 : 505-538.

Thatcher, A.R., Kannisto, V et Vaupel, J.W. (1998). *The force of mortality at ages 80 to 120*. Odense Monographs on Population Aging 5, Odense, Danemark, Odense University Press, 104 pages.

Townsend, P. (1987). Deprivation. *Journal of Social Policy*, 16(2), p. 125-146.

Trewin, D. (2003). *Population Projections, Australia, 2002 to 2101*. Australian Bureau of Statistics, Canberra, Australia, no. 3222.0 au catalogue.

Trovato, F. (1993). Mortality differences by nativity during 1985-87. *Canadian Studies in Population*, 20 (2) : 207-223.

Trovato, F. (1985). Mortality differences among Canada's indigenous and foreign-born populations, 1951-1971. *Canadian Studies in Population*, 12 (1) : 49-80.

Trovato, F. et Heyen, N. B. (2006). A Varied Pattern of Change of the Sex Differential in Survival in the G7 Countries. *Journal of Biosocial Science* 38 : 391-401.

Tuljapurkar, S. (2005). Future mortality: A bumpy road to Shangri-La? *Science of Aging Knowledge Environment*, 14 : 1-6.

United Nations (2011). *World Population Prospects, The 2010 Revision*, New York.

United Nations (2005). *Population and HIV/AIDS*, Department of Economic and Social Affairs, Population Division.

Vallin, J. et Meslé, F. (2010). Espérance de vie : peut-on gagner trois mois par an indéfiniment? *Population & sociétés*, 473 : 1-4.

Vallin, J. et Meslé, F. (2009). The segmented trend line of highest life expectancies. *Population and Development Review*, 35 (1): 159-187.

Vallin, J. et Meslé, F. (2008). Le plus faibles mortalités: Un prédicteur des progrès à venir?. *Population*, 63 (4) : 557-590.

Vallin, J. et Meslé, F. (2004). Convergences and Divergences in Mortality. A New Approach to Health Transition. *Demographic Research Special Collection* 2:12-44.

Vallin, J. et Meslé, F. (2001). Vivre au-delà de 100 ans. *Population & sociétés*, 365, p. 1-4.

Van Baal, P.H.M., Hoogenveen, R.T., De Wit, G.A. et Boshuizen, H.C. (2006). Estimating health-adjusted life expectancy conditional on risk factors: results for smoking and obesity. *Population Health Metrics*, 4 : 1-14.

Van De Water, H.P.A. (1997). Health expectancy and the problem of substitute morbidity. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 352 (1363) : 1819–1827.

Vaupel, J.W., Gampe, J., Jeune, B. et Robine, J-M. (eds) (2010). *The Emergence of Supercentenarians*, Springer Press.

Vaupel, J.W. et Lundström, H. (1994). Longer life expectancy? Evidence from Sweden of reductions in mortality rates at advanced ages. In: *Studies in the Economics of Aging*, D. A. Wise (eds.), Chicago, Illinois, University of Chicago Press, p. 79-93.

Vaupel, J.W., Carey, J.R., Christensen, K., Johnson, T.E., Yashin, A.I., Holm, N.V., Iachine, I.A., Kannisto, V., Khazaeli, A.A., Liedo, P. Longo, V.D., Zeng, Y., Manton, K.G. et Curtsinger, J.W. (1998). Biodemographic trajectories of longevity. *Science*, 280 : 855-860.

Vaupel, J.W., Manton, K.G. et Stallard, E. (1979). The impact of heterogeneity in individual frailty on the dynamics of mortality. *Demography*, 16 (3) : 439-454.

Vincent, P. (1951). La mortalité des vieillards. *Population*, 6 (2) : 181-204.

Waldron, I. (2000). Trends in gender differences in mortality : relationship to changing gender differences in behavior and other causal factors. In Annandale E., Hunt K. (eds) *Gender Inequalities in Health*. Buckingham : Open University Press, p. 150-181.

Walford, R. (2000). *Beyond The 120-Year Diet*. New York, Four Walls Eight Windows, 430 pages.

Walford, R. (1986). *The 120-Year Diet*. New York, Simon and Schuster, 432 pages.

Walford, R. (1984). *La Vie la plus longue*. Paris, Robert Laffont, 269 pages.

Walter, S., Kunst, A., Mackenbach, J., Hofman, A. et Tiemeier, H. (2009). Mortality and disability: The effect of overweight and obesity. *International Journal of Obesity*, 33 (12) : 1410-1418.

Wanless, D. (2003). *Securing good health for the whole population : population health trends*. London : United Kingdom, HM Treasury, 51 pages.

Washington Group of Disability Statistics (2010). United Nations Statistics Division, <http://unstats.un.org/unsd/methods/citygroup/washington.htm>.

Weibull, W.A. (1951). A statistical distribution function of wide applicability. *Journal of Applied Mechanics*, 18 : 297-297.

Wilkins, R. (1991). Espérance de vie en santé au Québec et au Canada en 1986. *Cahiers québécois de démographie*, 20 (2) : 367-382.

Wilkins, R., Tjepkema, M., Mustard, C. et Choinière, R. (2008). Étude canadienne de suivi de la mortalité selon le recensement, 1991 à 2001. *Rapports sur la santé*, 19 (3) : 27-48.

Wilkins, R., Chen, J. et Ng, E. (1994). Change in health expectancy in Canada from 1986 to 1991. In: Mathers C.D., McCallum J., Robine J.-M. (eds), *Advances in Health Expectancies : Proceedings of the 7th Meeting of the International Network on Health Expectancy*. Australian Institute of Health and Welfare, Canberra, p.115-132.

Willekens, F. (2001). Theoretical and technical orientation toward longitudinal research in the social sciences, *Canadian Studies in Population*, 28 (2): 189-218.

Wilmoth, J.R. (2001). How long can we live? *Population and Development Review*, 27 (4) : 791-800.

Wilmoth, J.R. (2000a). Demography of longevity: Past present and future trends. *Experimental Gerontology*, 35 : 1111-1129.

Wilmoth, J.R. (2000b). UC Berkeley Demographer finds first evidence that maximum age at death in humans is rising. In: *Science Daily*, 29 septembre 2000. <http://www.sciencedaily.com/releases/2000/09/000929072826.htm>.

Wilmoth, J.R. 1998. The future of human longevity: A demographer's perspective. *Science*, 280 : 395-397.

Wilmoth, J.R. (1997). In search of limits. In: Wachter K.W., Finch C.E. (eds.), *Between Zeus and the Salmon: The Biodemography of Longevity*, Washington, D.C., National Academy Press, p. 38-63.

Wilmoth, J.R. et Robine, J.-M. (2003). The world trend in maximum life span. *Population and Development Review*, 29 : 239-257 (Supplement: Life Span: Evolutionary, Ecological and Demographic Perspectives).

Wilmoth, J.R. et Timiras, P.S. (2001). *Industrialized societies: Historical and comparative analyses. Chapter 2 : Human longevity in historical perspective in Longevity and mortality*. National Institute on Aging, 1999-2004. CRC Press. Boca Raton, Florida.

Wilmoth, J.R., Deegan, L.J., Lundström, H. et Horiuchi, S. (2000). Increase of maximum life-span in Sweden, 1861-1999. *Science*, 289 : 2366-2368.

Wilmoth, J.R. et Horiuchi, S. (1999). Rectangularization revisited: Variability of age at death within human populations. *Demography*, 36 (4) : 475-495.

Wilmoth, J.R., Skytthe, A., Friou, D. et Jeune, B. (1996). The oldest man ever? A case study of exceptional longevity. *The Gerontologist*, 36 (6) : 783-788.

Wolfson, M.C., Kaplanm, G., Lynch, J., Ross, N. et Backlund, E. (1999). Relationship between income inequality and mortality: empirical demonstration. *British Journal of Medicine*, 319 (9 October) : 953-957.

Wolfson, M.C. et Murphy, B.B. (1998). New view on inequality trends in Canada and the United States. *Monthly Labor Review*, April : 3-23.

Wolfson, M.C. (1996). Espérance de vie ajustée sur la santé. *Rapports sur la santé*, Statistique Canada, 8 (1) : 43-49.

Zanfongnon, R. (2009). *Évolution de la mortalité différentielle selon le sexe au Canada, 1921-2004 : variations régionales*, Mémoire de maîtrise, Université de Montréal, Département de démographie.

Zanfongnon, R. et Bourbeau, R. (2008). Sex Differential in Life Expectancy in Canada, 1921-2004: Provincial Variations. *European Population Conference*, Barcelone, juillet 2008.

Zeng, Y., Crimmins, E., Carrière, Y. et Robine, J.-M. (2006). Longer life and healthy aging. *International Studies in Population. Volume II*. Dordrecht Springer, 354 pages.

## Lexique

**Activités de base de la vie quotidienne (AVQ) / *Basic activities of daily living (ADL)*** : Activités réalisées couramment dans la vie quotidienne et généralement reliées à la mobilité fonctionnelle et aux soins personnels (l'hygiène personnelle, l'alimentation, l'habillement, la mobilité, etc.)

**Activités instrumentales de la vie quotidienne (AIVQ) / *Instrumental activities of daily living (IADL)*** : Activités ou tâches réalisées couramment dans la vie quotidienne et généralement reliées à la capacité de la personne de se débrouiller dans son environnement par rapport à diverses tâches (la préparation des repas, les tâches ménagères, la gestion des finances, etc.).

**Âge médian au décès / *Median age at death*** : Dans une distribution des décès selon l'âge d'une table de mortalité, âge qui départage la distribution en deux parties égales.

**Âge modal au décès / *Modal age at death*** : Dans une distribution des décès selon l'âge (en excluant les premiers âges de la vie) d'une table de mortalité, âge auquel surviennent le plus grand nombre de décès. Cet âge correspond ainsi à l'âge le plus commun au décès chez les adultes.

**Compression de la mortalité / *Compression of mortality***: Phénomène de concentration des décès dans un intervalle d'âges progressivement plus petit. La compression de la mortalité s'accompagne d'une rectangularisation de la courbe de survie.

**Courbe de survie / *Survival Curve*** : Représentation graphique du nombre de survivants à chaque âge pour une cohorte (réelle ou fictive) de naissances.

**Écart type des durées de vie situées au-delà du mode (SD(M+))** : Dans une distribution des décès selon l'âge d'une table de mortalité, écart type, relatif à l'âge modal au décès, des durées de vie situées au-delà de l'âge modal au décès (voir la figure 2.5). Cet indicateur vise à mesurer la dispersion des décès chez les personnes âgées.

**Espérance de vie à la naissance / *Life expectancy at birth*** : Pour une période donnée, nombre moyen d'années qu'une personne peut espérer vivre si elle est soumise tout au long de sa vie aux conditions de mortalité de la période considérée. Pour une génération donnée, il s'agit du nombre moyen d'années vécues par les membres de cette cohorte.

**Espérance de vie en santé / *Healthy life expectancy*** : Mesure du nombre moyen d'années qu'une personne peut vivre (génération) ou espérer vivre (période) en bonne santé ou sans incapacité. Il s'agit d'une décomposition de l'espérance de vie en fonction des divers niveaux d'incapacité (sans, avec, légère, modérée, sévère, etc.). Plusieurs indicateurs ont été développés pour mesurer l'espérance de vie en santé (voir le tableau A.1).

**Fécondité / *Fertility*** : En démographie, la fécondité représente une relation entre le nombre de naissances et l'effectif des femmes en âge de procréer. Cette relation se traduit le plus souvent par un nombre moyen d'enfants par femme. À ne pas confondre avec la fertilité / *fecundity* (capacité physiologique à produire une descendance).

**Hétérogénéité de la population / *Population heterogeneity*** : Phénomène reflétant le fait qu'à âge égal, certains individus sont plus fragiles que d'autres et décèdent plus précocement. Ainsi, une sélection des individus les plus robustes s'opère avec l'âge, expliquant en partie la décélération de la mortalité aux âges avancés (voir modèle logistique).

**Indice de défavorisation / *Deprivation Index*** : Indice composite permettant d'estimer l'ampleur et la répartition géographique des inégalités sociales et matérielles au sein d'une population. L'indice québécois développé par Pampalon et Raymond (2000) intègre six indicateurs socioéconomiques, recueillis à l'échelle d'un très petit territoire, et permet de répartir la population en quintiles; le premier (1) réunissant les personnes les plus favorisées et le cinquième (5) les moins favorisées. Un indice similaire a récemment été développé pour le Canada (Pampalon et al., 2009).

**Loi de Gompertz / *Gompertz law*** : Modèle mathématique d'évolution de la mortalité par âge selon lequel la mortalité augmente exponentiellement avec l'âge.

**Longévité / *Longevity*** : Durée de la vie.

**Longévité moyenne / *Average lifespan*** : Durée de vie moyenne. Souvent utilisé comme synonyme de l'espérance de vie à la naissance.

**Longévité maximum / *Maximum lifespan*** : Durée de vie maximum qu'une personne est biologiquement programmée pour vivre. Le terme longévité est souvent utilisé à la place de longévité maximum.

**Modèle (méthode) de Lee-Carter / *Lee-Carter model*** : Modèle de projection de la mortalité utilisant un processus stochastique. Les logarithmes des taux de mortalité sont synthétisés en vecteurs temps (k) et âge (a et b).

**Modèle logistique / *Logistic model*** : Modèle mathématique d'évolution de la mortalité par âge qui suppose une évolution suivant une courbe logistique et ainsi, une décélération de la mortalité à des âges plus avancés. Le modèle de Kannisto / *Kannisto model of old-age mortality* est une version simplifiée du modèle logistique.

**Morbidité / *Morbidity*** : Phénomène qui rend compte des personnes souffrant d'une maladie donnée à un temps donné dans une population. En terme plus général, il s'agit de l'évaluation statistique des personnes malades (ou ayant des incapacités) dans une population.

**Mortalité infantile / *Infant mortality*** : Estimation du risque de décéder entre la naissance et l'âge d'un an à partir de l'ensemble des décès survenus avant l'âge de 1 an et des naissances de l'année en cours.

**Mortalité infanto-juvénile / *Child mortality*** : Estimation du risque de décéder entre la naissance et l'âge de 5 ans à partir de l'ensemble des décès survenus avant l'âge de 5 ans. Il s'agit donc d'une combinaison de la mortalité infantile et juvénile.

**Mortalité juvénile / *Post-infantile Child mortality*** : Estimation du risque de décéder entre l'âge d'un an et l'âge de 5 ans à partir de l'ensemble des décès survenus entre l'âge de 1 an et de 5 ans.

**Population stationnaire / *Stationary population*** : Population stable qui a un taux d'accroissement nul. Le taux de natalité est égal au taux de mortalité et les deux sont égaux à l'inverse de l'espérance de vie pour chaque unité de temps. La structure par âge d'une population stationnaire reste constante à travers le temps.

**Rectangularisation de la courbe de survie / *Rectangularization of the survival curve*** : Schématisation de la compression de la mortalité par une courbe de survie qui ressemble de plus en plus à un rectangle. La partie horizontale de ce «*rectangle*» est le résultat de la forte baisse de la mortalité aux jeunes âges et la partie verticale, de la concentration des décès dans un intervalle d'âges plus petit aux âges plus avancés (voir la figure 1.2).

**Scénario de déplacement de la mortalité / *Shifting mortality scenario*** : Régime où la mortalité adulte est décalée vers des âges progressivement plus avancés au fil du temps, sans toutefois que le profil selon l'âge soit modifié. Sous un tel régime, les distributions des décès selon l'âge chez les personnes âgées issues de tables de mortalité successives dans le temps se déplacent progressivement vers des âges de plus en plus avancés, tout en conservant la même forme (voir la figure 2.5).

**Supercentenaire / *Supercentenarian*** : Personne âgée de 110 ans et plus.

**Table de mortalité / *Life table*** : Modèle qui décrit l'extinction progressive de l'effectif d'une cohorte (réelle ou fictive) sous le seul effet de la mortalité. On y retrouve le nombre de décès, le nombre de survivants, les probabilités de survie et/ou de décéder, le nombre d'années vécues, le nombre d'années restantes à vivre et l'espérance de vie, par âge ou par groupe d'âges.

**Taux brut de mortalité / *Crude death rate*** : Pour une période donnée (généralement une année), rapport du nombre de décès à l'effectif moyen de la population au cours de cette période. Ce taux est fortement influencé par un effet de structure par âge, soit la distribution de la population selon l'âge.

**Taux de mortalité selon l'âge / *Age-specific death rate*** : Pour une période donnée et un âge spécifique, rapport du nombre de décès à la population moyenne du même âge. Ce type de taux élimine l'effet de structure par âge, soit la distribution de la population selon l'âge.

**Taux brut de natalité / *Crude birth rate*** : Pour une période donnée, rapport du nombre de naissances à l'effectif moyen de la population totale au cours de cette période.

SEDAP RESEARCH PAPERS: Recent Releases

Number	Title	Author(s)
(2009)		
No. 239:	Negative Effects of the Canadian GIS Clawback and Possible Mitigating Alternatives	D. Chisholm R.L. Brown
No. 240:	Basic Living Expenses for the Canadian Elderly	B.-J. MacDonald D. Andrews R.L. Brown
No. 241:	Financial security of elders in China	Y. Cheng M.W. Rosenberg
No. 242:	The Impact of Skill Mismatch among Migrants on Remittance Behaviour	J.T. McDonald M.R. Valenzuela
No. 243:	Car Driving and Public Transit Use in Canadian Metropolitan Areas: Focus on Elderly and Role of Health and Social Network Factors	R.G. Mercado K.B. Newbold
No. 244:	Where Would You Turn for Help? Older Adults' Knowledge and Awareness of Community Support Services	M. Denton J. Ploeg J. Tindale B. Hutchison K. Brazil N. Akhtar-Danesh M. Quinlan
No. 245:	New Evidence on Taxes and Portfolio Choice	S. Alan K. Atalay T.F. Crossley S.H. Jeon
No. 246:	How should we support pharmaceutical innovation?	P. Grootendorst
No. 247:	Cohort Working Life Tables for Older Canadians	F.T. Denton C.H. Feaver B.G. Spencer
No. 248:	Cancer-related health behaviors and health service use among Inuit and other residents of Canada's north	J.T. McDonald R. Trenholm
No. 249:	Older Aboriginal Peoples in Canada - Demographics, Health Status and Access to Health Care	M.W. Rosenberg K. Wilson S. Abonyi A. Wiebe K. Beach R. Lovelace



SEDAP RESEARCH PAPERS: Recent Releases

Number	Title	Author(s)
No. 250:	Patents, Public-Private Partnerships or Prizes: How should we support pharmaceutical innovations?	P. Grootendorst
No. 251:	Les besoins non comblés de services à domicile chez les aînés canadiens	M.A. Busque
No. 252:	La «migration de remplacement» au Québec: à quel point peut-on compter sur l'immigration pour contrer les problèmes démographiques appréhendés?	G. Marois
No. 253:	Le vieillissement de la population carcérale sous responsabilité fédérale au Canada: Vers de «pénitenciers-hospices» ?	A.L. Tesson
No. 254:	International Differences in Longevity and Health and their Economic Consequences	P.-C. Michaud D. Goldman D. Lakdawalla A. Gailey Y. Zheng
No. 255:	Understanding the Economic Consequences of Shifting Trends in Population Health	P.-C. Michaud D. Goldman D. Lakdawalla Y. Zheng A. Gailey
No. 256:	Population Aging, Older Workers, and Canada's Labour Force	F.T. Denton B.G. Spencer
No. 257:	Patterns of Retirement as Reflected in Income Tax Records for Older Workers	F.T. Denton Ross Finnie B.G. Spencer
No. 258:	Reproductive Contributions of Foreign Wives in Taiwan: Similarities and Differences among Major Source Countries	K.-L. Liaw J.-P. Lin C.-C. Liu
No. 259:	Chronic Health Conditions: Changing Prevalence in an Aging Population and Some Implications for the Delivery of Health Care Services	F.T. Denton B.G. Spencer
No. 260:	Portfolio Allocation in the Face of a Means-Tested Public Pension	D.A. Cobb-Clark V. Hildebrand
No. 261:	Income Replacement in Retirement: Longitudinal Evidence from Income Tax Records	F.T. Denton R. Finnie B.G. Spencer

SEDAP RESEARCH PAPERS: Recent Releases

Number	Title	Author(s)
No. 262: (2010)	A New Bismarckian Regime? Path Dependence and Possible Regime Shifts in Korea's Evolving Pension System	M. Hering
No. 263:	Strengthening Fairness and Funding in the Canada Pension Plan: Is Raising the Retirement Age an Option?	M. Hering T.R. Klassen
No. 264:	Understanding the Outcomes of Older Job Losers	M. Brzozowski T.F. Crossley
No. 265:	Issues in the Issuance of Enhanced Annuities	R.L. Brown P. Scahill
No. 266:	Criteria for the Optimal Design of a Social Security Retirement System	R.L. Brown
No. 267:	Retirement 20/20: Innovation in Pension Design	R.L. Brown
No. 268:	Economic Security in an Aging Canadian Population	R.L. Brown
No. 269:	Body size and wages in Europe: A semi-parametric analysis	V.A. Hildebrand P. Van Kerm
No. 270:	Employer Pension Plan Inequality in Canada	M. Denton J. Plenderleith
No. 271:	Retirement Decisions of People with Disabilities: Voluntary or Involuntary	M. Denton J. Plenderleith J. Chowhan
No. 272:	Where Would You Turn for Help? Older Adults' Awareness of Community Support Services	M. Denton J. Ploeg J. Tindale B. Hutchison K. Brazil N. Akhtar-Danesh M. Quinlan J. Lillie J. Millen Plenderleith L. Boos

SEDAP RESEARCH PAPERS: Recent Releases

Number	Title	Author(s)
No. 273:	Older Adults' Awareness of Community Health and Support Services for Dementia Care	J. Ploeg M. Denton J. Tindale B. Hutchison K. Brazil N. Akhtar-Danesh J. Lillie J. Millen Plenderleith
No. 274:	Examining the Gender, Ethnicity, and Age Dimensions of the Healthy Immigrant Effect: Implications for Health Care Policy	K.M. Kobayashi S.G. Prus
No. 275:	Involuntary Retirement and the Resolution of the Retirement-Consumption Puzzle: Evidence from Australia	G.F. Barrett M. Brzozowski
No. 276:	Age of Pension Eligibility, Gains in Life Expectancy, and Social Policy	F.T. Denton B.G. Spencer
No. 277:	The Private Cost of Long-Term Care in Canada: Where You Live Matters	N. Fernandes B.G. Spencer
No. 278:	Is There an Age Pattern in the Treatment of AMI? Evidence from Ontario	M. Grignon B.G. Spencer L. Wang
No. 279:	Aging and Health: An Examination of Differences between Older Aboriginal and non-Aboriginal People	K. Wilson M.W. Rosenberg S. Abonyi R. Lovelace
No. 280:	Comparing Racial and Immigrant Health Status and Health Care Access in Later Life in Canada and the United States	S.G. Prus R. Tfaily Z. Lin
No. 281:	"It Looks at All of You": Elders' Understanding and Utilization of Traditional Medicines in a Canadian First Nation Community	R. Matthews T.J. Ibrahim A. Martin-Matthews
No. 282:	The determinants of the migration decisions of immigrant and non-immigrant physicians in Canada	J.T. McDonald C. Worswick

SEDAP RESEARCH PAPERS: Recent Releases

Number	Title	Author(s)
(2011)		
No. 283:	The Age Pattern of Retirement: A Comparison of Cohort Measures	F.T. Denton R. Finnie B.G. Spencer
No. 284:	The surprisingly large policy implications of changing retirement durations	P. Hicks
No. 285:	Economic Security in an Aging Canadian Population	R.L. Brown
No. 286:	The Canadian Elder Standard – Pricing the Cost of Basic Needs for the Canadian Elderly	B.-J. MacDonald D. Andrews R.L. Brown
No. 287:	The Recent Evolution of Retirement Patterns in Canada	P. Lefebvre P. Merrigan P.-C. Michaud
No. 288:	Modelling the Age Dynamics of Chronic Health Conditions: Life-Table-Consistent Transition Probabilities and their Application	F.T. Denton B.G. Spencer
No. 289:	Revue de la littérature sur l'évolution future de l'espérance de vie et de l'espérance de vie en santé	R. Bourbeau J. Légaré N. Ouellette