

Université de Montréal

**Changements épidémiologiques au Canada :  
Un regard sur les causes de décès des personnes âgées de 65 ans  
et plus, 1979-2007**

par  
Marie-Pier Bergeron Boucher

Département de démographie  
Faculté des Arts et des Sciences

Mémoire présenté à la Faculté des études supérieures et postdoctorales  
en vue de l'obtention du grade de Maîtrise ès sciences  
en démographie

Juin 2012

© Marie-Pier Bergeron Boucher, 2012



Université de Montréal  
Faculté des études supérieures et postdoctorales

Ce mémoire intitulé :

**Changements épidémiologiques au Canada :  
Un regard sur les causes de décès des personnes âgées de 65 ans et plus, 1979-2007**

présenté par :  
Marie-Pier Bergeron Boucher

a été évalué par un jury composé des personnes suivantes :

Norbert Robitaille  
président-rapporteur

Robert Bourbeau  
directeur de recherche

Jacques Légaré  
co-directeur

Leroy O. Stone  
membre du jury



## Résumé

La mortalité aux jeunes âges devenant de plus en plus faible, l'augmentation de l'espérance de vie est de plus en plus dépendante des progrès en mortalité aux âges avancés. L'espérance de vie à 65 ans et à 85 ans n'a cependant pas connu un rythme de progression continu depuis les trois dernières décennies. Ces changements dans l'évolution de l'espérance de vie proviennent de changements dans les tendances de certaines causes de décès et de leurs interactions. Ce mémoire analyse la contribution des causes de décès aux changements qu'a connus l'espérance de vie, mais aussi l'évolution spécifique des taux de mortalité liés aux principales causes de décès au Canada entre 1979 et 2007. Finalement, une analyse de l'implication de ces changements dans un contexte de transition épidémiologique sera réalisée, par un questionnement sur le fait que l'on assiste ou non au passage de certaines pathologies dominantes à d'autres. La réponse à ce questionnement se trouve dans l'étude de l'évolution par âge et dans le temps des causes de décès.

Les résultats montrent que les progrès en espérance de vie à 65 ans et à 85 ans sont encore majoritairement dus à la diminution de la mortalité par maladies cardiovasculaires. Toutefois, ces dernières causes de décès ne sont pas les seules à contribuer aux progrès en espérance de vie, puisque les taux de mortalité dus aux dix principales causes de décès au Canada ont connu une diminution, bien qu'elles n'aient pas toutes évolué de la même manière depuis 1979. On ne semble ainsi pas passer d'un type de pathologies dominantes à un autre, mais à une diminution générale de la mortalité par maladies chroniques et à une diversification plus importante des causes de décès à des âges de plus en plus avancés, notamment par la diminution des «grandes» causes de décès.

**Mots-clés** : causes de décès, espérance de vie, taux de mortalité, personnes âgées, Canada

## **Abstract**

With the decrease of mortality at younger ages, gain in life expectancy is heavily dependent on the progress in old age mortality. However, over the last three decades, life expectancies at 65 and 85 years old have not experienced a constant rate of progress. Changes in life expectancy progress come from changes in specific causes of death trends and their interactions. The present thesis studies the contribution of causes of death on the changes in life expectancies and the trends in death rates of specific causes of death in Canada between 1979 and 2007. An analysis of those changes in an epidemiological transition context has also been done by questioning whether or not we are witnessing a shift from certain dominant diseases to others. This questioning will be answered by studying variation in the causes of death by age and over time.

The results of this study show that progress in life expectancies at 65 and 85 years old are still mainly due to the decrease in cardiovascular mortality. However, cardiovascular diseases are not the only causes of death to contribute to the progress in life expectancy. Since 1979, mortality rates from the ten leading causes of death in Canada have all declined but in different ways. Thus, there does not seem to be a shift in the dominant causes of death towards others in Canada, but there is a general mortality decline from chronic diseases and a greater diversification of causes of death at older ages.

**Keywords** : cause of death, life expectancy, mortality rates, elderly, Canada

# Table des matières

<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>i</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>iii</b>
<b>LISTE DES TABLEAUX</b> .....	<b>vi</b>
<b>LISTES DES FIGURES</b> .....	<b>viii</b>
<b>LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS</b> .....	<b>x</b>
<b>REMERCIEMENTS</b> .....	<b>xi</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
<b>CHAPITRE 1 : REVUE DE LA LITTÉRATURE ET PROBLÉMATIQUE</b> .....	<b>5</b>
1.1 REVUE DE LA LITTÉRATURE.....	6
1.1.1 La transition épidémiologique.....	6
1.1.2 Hypothèses sur l'évolution de la mortalité : les progrès peuvent-ils continuer ? .....	8
1.1.3 La situation canadienne.....	10
1.1.4 Les facteurs explicatifs des changements dans les causes de décès .....	13
<i>1.1.4.1 Les maladies cardiovasculaires</i> .....	13
<i>1.1.4.2 Les cancers</i> .....	14
<i>1.1.4.3 Le diabète</i> .....	15
<i>1.1.4.4 La maladie d'Alzheimer</i> .....	15
1.1.5 Les variations par âge et leurs implications : comment déterminer les structures pathologiques? .....	16
1.2 PROBLÉMATIQUE ET OBJECTIFS .....	19
1.2.1 Problématique.....	19
1.2.2 Objectifs de recherche .....	20
<b>CHAPITRE 2 : DONNÉES ET MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>23</b>
2.1 SOURCE DES DONNÉES .....	23

2.2 DÉFINITION D'UNE CAUSE INITIALE DE DÉCÈS .....	24
2.3 CHANGEMENTS DANS LA CLASSIFICATION INTERNATIONALE DES MALADIES.....	25
2.3.1 Options pour remédier au bris entre la CIM-9 et la CIM-10 .....	29
2.4 SÉLECTION DES CAUSES DE DÉCÈS.....	31
2.5 LES INDICATEURS.....	32
2.5.1 Contributions des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans et 85 ans .....	32
2.5.2 Les proportions des décès par groupe d'âges et par cause.....	36
2.5.3 Calcul des taux de mortalité par groupe d'âges et par cause de décès.....	37
2.5.4 Variations par âge des causes de décès .....	39
<b>CHAPITRE 3 : CHANGEMENTS ÉPIDÉMIOLOGIQUES AU CANADA, PRÉSENTATION ET INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS .....</b>	<b>43</b>
3.1 ÉVOLUTION DE L'ESPÉRANCE DE VIE À 65 ANS ET 85 ANS AU CANADA .....	43
3.2 L'IMPORTANCE RELATIVE DES CAUSES DE DÉCÈS.....	48
3.3 CHANGEMENTS DE L'ESPÉRANCE DE VIE À 65 ANS ET 85 ANS : CONTRIBUTION DES GROUPES D'ÂGES ET DES CAUSES DE DÉCÈS .....	51
3.3.1 Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 65 ans et à 85 ans.....	51
3.3.2 Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans.....	54
3.3.2.1 <i>Changements entre 1979 et 1989</i> .....	56
3.3.2.2 <i>Changements entre 1989 et 1999</i> .....	57
3.3.2.3 <i>Changements entre 1999 et 2007</i> .....	59
3.3.3 Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans.....	62
3.3.3.1 <i>Changements entre 1979 et 1989</i> .....	64
3.3.3.2 <i>Changements entre 1989 et 1999</i> .....	65
3.3.3.3 <i>Changements entre 1999 et 2007</i> .....	66



3.4 ÉVOLUTION DES TAUX DE MORTALITÉ SELON LA CAUSE DE DÉCÈS ENTRE 1979 ET 2007	68
3.4.1 Les cancers	69
3.4.2 Les maladies cardiovasculaires	72
3.4.3 Les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures	74
3.4.4 Le diabète sucré	76
3.4.5 La maladie d'Alzheimer	78
3.4.6 La grippe et la pneumonie	80
3.4.7 Les accidents	82
3.4.8 Les néphrites, syndromes néphrotiques et néphropathies	83
3.4.9 La maladie de Parkinson	86
3.4.10 Les autres causes de décès	87
3.5 VARIATIONS PAR ÂGE DES CAUSES DE DÉCÈS : LA BASE D'UNE TYPOLOGIE	89
3.5.1 Les modèles des variations par âge	91
3.5.1.1 <i>Les causes de décès liées à l'hétérogénéité de la population</i>	92
3.5.1.2 <i>Les causes de décès liées au vieillissement</i>	94
3.5.1.3 <i>Exceptions et résumé</i>	95
3.5.2 Comparaison entre les sexes	100
3.5.3 Les changements dans le temps des variations par âge	101
3.5.4 Les changements dans le temps selon les deux modèles de variation par âge	102
<b>CONCLUSION ET DISCUSSION</b>	<b>107</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b>	<b>113</b>
<b>ANNEXES</b>	<b>i</b>

## Liste des tableaux

TABLEAU 2.1 : Rapports de comparabilité et changement en pourcentage entre la 9 <sup>e</sup> et la 10 <sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies, selon un double codage réalisé sur les décès de 1999, pour certaines causes de décès et leur grand chapitre .....	28
TABLEAU 2.2 : Codes des causes de décès selon la 9 <sup>e</sup> et la 10 <sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies .....	32
TABLEAU 3.1 : Proportions (%) des décès selon les causes de décès en 1979 et 2007, par sexe et par groupe d'âges (65-84 ans et 85 ans et plus), Canada .....	49
TABLEAU 3.2 : Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada .....	52
TABLEAU 3.3 : Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada .....	53
TABLEAU 3.4 : Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada .....	53
TABLEAU 3.5 : Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada .....	54
TABLEAU 3.6 : Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada .....	55
TABLEAU 3.7 : Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada .....	58
TABLEAU 3.8 : Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 2000-2007, Canada .....	61
TABLEAU 3.9 : Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada .....	63

TABLEAU 3.10 : Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada .....	65
TABLEAU 3.11 : Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 2000-2007, Canada .....	67
TABLEAU 3.12 : Répartition des causes de décès selon les modèles des variations par âge pour les proportions et les LARs .....	91
ANNEXE 2 : Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges et le sexe, 1979, 1989, 1999 et 2007, Canada .....	iv

## Liste des figures

FIGURE 2.1 : Diagramme de Lexis présentant les données pour le calcul de l'exposition au risque de décéder, pour une période.....	38
FIGURE 3.1 : Évolution de l'espérance de vie à 65 ans et les pentes associées selon certaines périodes et points de rupture, Canada, 1921-2007 .....	46
FIGURE 3.2 : Évolution de l'espérance de vie à 85 ans et les pentes associées selon certaines périodes et points de rupture, Canada, 1921-2007 .....	47
FIGURE 3.3 : Évolution des taux de mortalité par cancer des poumons, bronches et trachées pour certains groupes d'âges, Hommes, Canada, 1979-2007 .....	70
FIGURE 3.4 : Évolution des taux de mortalité par cancer du sein pour certains groupes d'âges, Femmes, Canada, 1979-2007.....	71
FIGURE 3.5 : Évolution des taux de mortalité par maladies du cœur pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007 .....	73
FIGURE 3.6 : Évolution des taux de mortalité par maladies cérébrovasculaires pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007 .....	74
FIGURE 3.7 : Évolution des taux de mortalité par maladies chroniques des voies respiratoires inférieures pour certains groupes d'âges, Hommes, Canada, 1979-2007.....	75
FIGURE 3.8 : Évolution des taux de mortalité par maladies chroniques des voies respiratoires inférieures pour certains groupes d'âges, Femmes, Canada, 1979-2007.....	76
FIGURE 3.9 : Évolution des taux de mortalité par diabète sucré pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007 .....	77
FIGURE 3.10: Évolution des taux de mortalité par maladie d'Alzheimer pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007 .....	79

FIGURE 3.11 : Évolution des taux de mortalité par grippe et pneumonie pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007 .....	81
FIGURE 3.12 : Évolution des taux de mortalité par accident pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007 .....	82
FIGURE 3.13 : Évolution des taux de mortalité par néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007.....	84
FIGURE 3.14 : Évolution des taux de mortalité par maladie de Parkinson pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007 .....	86
FIGURE 3.15 : Évolution des taux de mortalité pour les «autres causes de décès» pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007 .....	88
FIGURE 3.16 : Variations par âge des proportions selon la cause de décès, Hommes, 1980, 1990, 2000 et 2007 .....	96
FIGURE 3.17 : Variations par âge des proportions selon la cause de décès, Femmes, 1980, 1990, 2000 et 2007 .....	97
FIGURE 3.18 : Variations par âge des LARs selon la cause de décès, Hommes, 1980, 1990, 2000 et 2007 .....	98
FIGURE 3.19 : Variations par âge des LARs selon la cause de décès, Femmes, 1980, 1990, 2000 et 2007 .....	99
FIGURE 3.20 : Évolution des taux de mortalité pour les chutes pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007.....	104
FIGURE 3.21 : Évolution des taux de mortalité pour les insuffisances cardiaques pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe Canada, 1979-2007 .....	105
Figure A.1 : Présentation schématique du modèle «segmented regression» pour le cas de l'espérance de vie maximale .....	ii

## Liste des sigles et abréviations

BDLC	Base de données sur la longévité canadienne
CIM	Classification internationale des maladies
CIM-9	Neuvième révision de la Classification internationale des maladies
CIM-10	Dixième révision de la Classification internationale des maladies
ENSP	Enquête nationale sur la santé de la population
ESCC	Enquête sur la santé des collectivités canadiennes
HMD	<i>Human Mortality Database</i>
ISQ	Institut de la statistique du Québec
LAR	<i>Life table aging rate</i> (taux d'accroissement relatif par âge)
OMS	Organisation mondiale de la santé
VIH	Virus de l'immunodéficience humaine

## Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier mes deux directeurs de recherche, Robert Bourbeau et Jacques Légaré, pour leur encadrement et la grande patience dont ils ont fait preuve tout au long de la réalisation de ce mémoire. Je tiens aussi à les remercier de m'avoir donné mes premières expériences en recherche, par le biais de travaux de recherche parallèle à mon mémoire et mon implication dans l'Équipe de recherche sur le vieillissement de la population.

J'aimerais aussi remercier Marie-Jeanne Kergoat pour le temps accordé et les réponses à mes préoccupations sur les tendances de la maladie d'Alzheimer, ainsi que Statistique Canada pour l'accès aux données.

Merci à ma famille de m'avoir appuyée tout au long de mes études par vos encouragements, votre bonne humeur et votre patience.

Merci aussi à mes collègues, Ruffeen Shumanthy, Anne Binette Charbonneau, Patrick Bellehumeur, Michael Boissonneault, Yann Décarie et Antoine Vilotitch, pour leur aide, mais surtout pour les nombreuses pauses et discussions colorées qui ont rendu les longues heures à l'université plus agréables.





## Introduction

Depuis le milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle, plusieurs pays occidentaux, dont le Canada, ont connu des progrès soutenus de leur espérance de vie. Les raisons de ces progrès sont multiples : contrôle des maladies infectieuses, changement dans les modes de vie, avancées médicales, etc. Ces progrès ont permis de réduire la mortalité particulièrement aux jeunes âges (Meslé et Vallin 2000). Plus récemment, au cours des dernières décennies, les progrès en mortalité ont pu continuer grâce à la réduction des maladies cardiovasculaires qui a eu une influence importante sur l'espérance de vie. De plus, les changements que connaît l'espérance de vie deviennent de plus en plus dépendants de la réduction de la mortalité aux âges avancés. En effet, au cours de la dernière décennie (1995-1999 à 2005-2009), les 60-89 ans ont contribué à 63% de l'augmentation de l'espérance de vie à la naissance au Québec (Payeur 2011). Au Canada, ces progrès se sont reflétés par l'augmentation de l'espérance de vie à la naissance de 68,28 ans en 1950 à 80,82 ans en 2007 et de l'espérance de vie à 65 ans de 14,14 ans à 20,00 ans (BDLC 2012).

Cette augmentation de l'espérance de vie soulève toutefois des interrogations sur la possible continuité de ces progrès. En effet, les progrès de l'espérance de vie sont liés aux changements dans les pathologies dominantes à une époque donnée. Pour que l'espérance de vie puisse continuer à augmenter, les taux de mortalité dus aux principales causes de décès doivent continuer à diminuer. Certains auteurs ont avancé que les progrès de l'espérance de vie devraient ralentir, voire stopper ou s'inverser dans un avenir proche, de par l'augmentation de certaines causes de décès, tel que le diabète. En effet, la mortalité par diabète a pris de l'importance au Canada dans les années 1980 et 1990. Une légère baisse est toutefois observée dans les taux de mortalité par diabète au cours des dernières années (Milan 2011). L'étude des causes de décès, de leurs évolutions et de leur influence sur l'espérance de vie est ainsi utile pour répondre aux questionnements qu'apportent les changements épidémiologiques au Canada. Très peu d'études ont toutefois dressé un

portrait global des changements dans les causes de décès au Canada qui surviennent depuis les années 1980.

Ce présent mémoire dresse le portrait des changements épidémiologiques au Canada survenus depuis 1979, par l'analyse des causes de décès. L'accent est mis sur les personnes âgées de 65 ans et plus, comme les changements en mortalité les plus importants surviennent à des âges de plus en plus avancés. Cette étude permettra de mettre la lumière sur les causes de décès qui ont permis à l'espérance de vie de continuer sa croissance au cours des dernières décennies, mais permettra aussi d'étudier l'évolution spécifique de ces causes de décès. De plus, cette analyse permettra de vérifier si on assiste à l'émergence de certaines causes de décès ou encore au passage d'un type de pathologies dominantes à un autre, comme ce fut le cas vers le milieu du XX<sup>e</sup> siècle (passage des maladies infectieuses aux maladies cardiovasculaires).

Le premier chapitre recense les écrits sur divers aspects des changements épidémiologiques : la théorie de la transition épidémiologique, les changements de la mortalité et des causes de décès au Canada, leurs facteurs explicatifs, ainsi que la distribution par âge des causes de décès, nous informant sur les processus du développement des maladies. Finalement, la problématique et les objectifs seront énoncés.

Le second chapitre traite des aspects méthodologiques. Les sources de données et les concepts seront d'abord définis, ainsi que les problèmes que provoquent les changements dans la Classification internationale des maladies (CIM). Finalement, les indicateurs et techniques d'analyse utilisés pour répondre aux objectifs du mémoire seront présentés.

Le chapitre 3 présentera les résultats et leur interprétation. L'évolution générale de l'espérance de vie à 65 ans et 85 ans sera tout d'abord introduite, puis la façon dont les différentes causes de décès l'ont influencée. L'analyse deviendra ensuite plus fine, en jetant

un regard sur l'évolution spécifique des causes de décès dans le temps. Finalement, les variations par âge des causes de décès seront étudiées afin de comprendre davantage les processus d'initiation et de développement des maladies, ainsi que la typologie que peuvent engendrer ces processus. Une discussion sur les résultats et les méthodes utilisées sera ensuite réalisée.



# Chapitre 1 : Revue de la littérature et problématique

Au sein des sociétés occidentales, l'espérance de vie connaît une hausse soutenue depuis le milieu du XVIIIe siècle. Cette hausse est en grande partie expliquée par des changements dans les pathologies dominantes d'une époque à une autre. Des observations peuvent laisser croire que certains pays développés connaissent encore de ces changements épidémiologiques, qui se reflètent sur la mortalité (Gomez Redondo et al. 2011). Certains de ces changements, tout particulièrement ceux survenus au siècle dernier, ont été schématisés par le biais de théories, dont celle de la transition épidémiologique et expliqués par différents phénomènes (changements dans les habitudes de vie, avancées médicales, etc.) (Meslé et Vallin 2000). Cependant, qu'en est-il des changements récents? L'objectif de ce mémoire est d'étudier les changements parmi les principales causes de décès qui ont lieu au Canada depuis les trois dernières décennies. Ces changements peuvent être analysés sous plusieurs aspects : l'impact de ces changements sur la mortalité, l'évolution des causes de décès dans le temps, le passage d'une structure pathologique à une autre, etc.

Dans ce chapitre, nous recensons premièrement les écrits sur la hausse importante de l'espérance de vie, par le biais de la théorie de la transition épidémiologique. Suite à cette mise en contexte générale, les changements de la mortalité et des causes de décès au Canada seront énoncés, ainsi que les facteurs explicatifs de ces changements. Une section présentant la distribution des décès par âge, nous informant sur les processus du développement des maladies, sera ensuite effectuée. Finalement, la problématique et les objectifs de cette recherche seront définis.

## 1.1 Revue de la littérature

### 1.1.1 *La transition épidémiologique*

Pendant des millénaires, l'espérance de vie des humains n'a sans doute guère excédé 25 ou 30 ans. Ce n'est qu'au milieu du XVIII<sup>e</sup> siècle que l'espérance de vie s'est mise à augmenter et que les sociétés occidentales passèrent d'une pathocénose (ensemble des pathologies d'une population donnée à une époque donnée) à une autre. Ce changement s'inscrit dans la transition épidémiologique ou transition sanitaire, termes couramment utilisés pour désigner le passage d'une structure pathologique à une autre, mais qui désigne aussi des changements importants de l'âge moyen aux décès et des comportements en matière de santé (Meslé et Vallin 2000).

Omran (1971) a tenté de résumer ces changements par une transition épidémiologique en trois étapes. La première, «l'âge de la peste et de la famine», caractérise les régimes démographiques anciens où la mortalité était forte et fluctuait au rythme des épidémies et des famines. La deuxième étape est la phase de transition et est nommée par Omran «âge du recul des pandémies». Durant cette période, on assiste à un recul des maladies infectieuses et des épidémies. La mortalité baisse, en particulier aux jeunes âges, et les fluctuations s'atténuent. L'espérance de vie atteint plus de 50 ans dans certaines régions. La troisième étape, «l'âge des maladies de dégénérescence et des maladies de société» est, selon Omran, caractérisée par un ralentissement des progrès de l'espérance de vie, de par l'émergence de nouvelles maladies, qu'il nomme maladies de dégénérescence (maladies cardiovasculaires, diabète, etc.) ou maladies de société (suicide, accidents, risques professionnels, etc.). Cette théorie présente le passage d'un régime permanent de forte mortalité à un autre régime permanent, mais de plus faible mortalité (Omran 1971).

La dernière étape de la transition d'Omran s'est vérifiée jusque dans les années 1970, à la suite desquelles l'augmentation de l'espérance de vie s'accélère grâce au recul des maladies cardiovasculaires, dans tous les pays occidentaux (Meslé et Vallin 2000). La mortalité ne s'est donc pas stabilisée à l'étape des maladies dégénératives comme le pensait Omran. Certains auteurs (Olshansky et Ault 1986 ; Rogers et Hackenberg 1987) ont suggéré l'ajout d'une quatrième phase à la transition épidémiologique. Olshansky et Ault (1986) définissent cette quatrième phase comme étant une diminution rapide de la mortalité aux âges avancés grâce à un retard de l'âge léthal des maladies dégénératives. Rogers et Hackenberg (1987) voient en cette quatrième phase une époque où les comportements individuels ont une influence importante et positive sur la santé.

Devant le recul des maladies cardiovasculaires, Frenk et al. (1991) ont préféré penser les transformations épidémiologiques depuis le XVIIIe siècle en transitions sanitaires, définies à partir des caractéristiques de l'état sanitaire et la réponse des populations à ce dernier (Meslé et Vallin 2000). La première étape serait alors le recul des maladies infectieuses (comme Omran). La deuxième étape est caractérisée par le recul des maladies cardiovasculaires. Cette théorie de la transition sanitaire laisse ainsi la porte ouverte à d'autres phases ultérieures (Frenk et al. 1991), notamment à propos des cancers.

En résumé, les sociétés occidentales seraient passées d'un schéma de mortalité caractérisée par des épidémies, des famines et des maladies infectieuses, par une forte mortalité infantile et une faible espérance de vie, à un schéma de mortalité caractérisé par des maladies dégénératives et de société, par une faible mortalité avant l'âge de 50 ans, une espérance de vie élevée et un retard de plus en plus important de l'âge moyen au décès. Ces changements seraient le résultat des avancées médicales et des progrès économiques, mais aussi des changements dans les habitudes de vie. Cependant, ce dernier schéma n'est pas permanent et on semble assister à une réduction de la mortalité due aux maladies dégénératives et en particulier aux maladies cardiovasculaires depuis les années 1970 (Cazes 1996; Meslé et Vallin 2000).

### *1.1.2 Les hypothèses sur l'évolution de la mortalité : les progrès peuvent-ils continuer?*

L'espérance de vie a certes connu d'importants progrès. La question demeure cependant de savoir si ces progrès peuvent continuer. Les théories sur le sujet sont multiples (Bourbeau et al. 2011).

Il y a tout d'abord les auteurs qui pensent que les progrès continueront. Parmi ces derniers on retrouve Kannisto et al. (1994) qui ont observé que le taux «d'amélioration» de la mortalité aux âges avancés s'est accéléré au cours du XXe siècle parmi la plupart des pays industrialisés. De plus, les auteurs observent que lorsqu'il y a des réductions annuelles moyennes des taux de mortalité, ces réductions ne sont que faiblement corrélées avec les niveaux de mortalité. Pour les auteurs, il s'agit d'un argument contradictoire à l'hypothèse d'une limite à la vie humaine et d'un ralentissement des progrès en mortalité. En effet, selon l'idée d'une limite à la vie humaine, les pays ayant une faible mortalité sont ceux qui approcheraient le plus de la limite et les progrès en matière de mortalité aux grands âges devraient y être moins importants. Ce n'est cependant pas ce qui semble se passer (Kannisto et al. 1994). Oeppen et Vaupel (2002) ont quant à eux montré que l'espérance de vie maximale avait augmenté d'environ trois mois par année depuis 160 ans, avec une linéarité assez particulière. Le coefficient de corrélation entre l'espérance de vie maximale et la variable «année» serait de 99% pour les femmes et de 98% pour les hommes. Si on approchait effectivement d'une limite à l'espérance de vie, on observerait un ralentissement de ces tendances, ce qui ne semble pas être le cas (Oeppen et Vaupel 2002). Ces auteurs basent ainsi majoritairement leurs réflexions sur l'espérance de vie future sur des observations empiriques de la mortalité générale.

Il y a toutefois certains auteurs qui pensent que l'espérance de vie plafonnera. Parmi les tenants de cette hypothèse, on se doit de mentionner Olshansky. Olshansky et ses



collègues (1990) ont cherché à évaluer les réductions des taux de mortalité nécessaires pour atteindre une durée de vie moyenne entre 85 et 120 ans. Par exemple, pour atteindre une espérance de vie à la naissance de 90 ans, il faudrait que les taux de mortalité générale de 1985 diminuent d'environ 70%. Cette diminution équivaut, selon les auteurs, à éliminer presque totalement les décès par cancers, par maladies du cœur et par diabète. Pour les auteurs, l'élimination de ces maladies est fortement improbable et ils concluent que l'espérance de vie ne devrait pas dépasser 85 ans (Olshansky et al. 1990). Ils fixent ainsi la limite au même seuil de 85 ans que la limite «biologique» évaluée par Fries (1980). Plus récemment, Olshansky et al. (2005) ont évalué que l'augmentation de l'obésité aux États-Unis freinerait l'augmentation de l'espérance de vie. L'alourdissement des taux d'obésité aurait une influence certaine sur les taux de mortalité par diabète, entre autres. Aux États-Unis, les auteurs observent que ces derniers ont fait diminuer l'espérance de vie de 0,22 an pour les hommes et de 0,31 an pour les femmes en 1990. Les auteurs jugent que les complications liées à l'obésité viendraient freiner, voir diminuer l'espérance de vie à la naissance et aux âges avancés (Olshansky et al. 2005).

Actuellement, il n'existe aucune évidence démographique d'une limite à l'espérance de vie. Cependant, rien n'indique qu'une telle limite n'existe pas. Il n'y a tout simplement pas encore d'indices suggérant que nous sommes près de cette limite (Wilmoth 2000). Toutefois, rien n'indique non plus que les progrès en mortalité sont continus. Il est tout à fait probable que des changements dans les pathologies dominantes influent sur le rythme de progression de la mortalité. Vallin et Meslé (2010) ont constaté que la droite parfaitement linéaire d'Oeppen et Vaupel serait plutôt une ligne brisée en quatre segments correspondant aux phases de la transition épidémiologique : avant 1790, le rythme d'accroissement de l'espérance de vie maximale est quasiment nul; puis il est d'environ 12% entre 1790 et 1885, ce qui correspond à la première phase de réduction des maladies infectieuses et au recul de la famine; puis de 32% entre 1885 et 1960, ce qui coïncide avec le couronnement de la première phase de la transition épidémiologique grâce à des

découvertes médicales et aux progrès sanitaires; et finalement de 23% depuis 1960 par la réduction des maladies cardiovasculaires (Vallin et Meslé 2010).

Vallin et Meslé (2010) précisent aussi que le rythme des progrès est variable avec l'âge. Contrairement à l'espérance de vie maximale à la naissance, les espérances de vie maximales à 40 et 60 ans ont un rythme de progrès plus important au cours de la dernière période (depuis 1960). Ce changement de rythme correspond alors au début de la révolution cardiovasculaire. Les auteurs précisent de plus que c'est grâce à l'accélération de la baisse de la mortalité aux grands âges que l'espérance de vie à la naissance a pu garder un rythme soutenu (Vallin et Meslé 2010).

Existe-t-il au Canada, des observations empiriques qui permettraient de croire que le pays connaîtra une réduction du rythme d'accroissement de son espérance de vie, notamment de par l'augmentation de la mortalité liée à certaines maladies en émergence (liées à l'augmentation des taux d'obésité, par exemple)? Peut-on identifier des causes ou un type de causes qui pourrait être en augmentation?

### *1.1.3 La situation canadienne*

L'espérance de vie à la naissance des hommes et des femmes au Canada a connu un progrès spectaculaire depuis le début du XXe siècle passant de 55,95 à 78,35 ans pour les hommes et de 58,16 à 82,93 ans pour les femmes entre 1921 et 2007 (BDLC 2012). Au cours de cette période, l'espérance de vie des femmes a toujours été plus élevée que celles des hommes, atteignant un écart maximal entre les sexes de 7,1 ans en 1981. Depuis les années 1990, la croissance de l'espérance de vie a été moins forte que lors des décennies précédentes pour les deux sexes et a été moins forte chez les femmes que chez les hommes, réduisant l'écart entre les sexes (Zanfongnon, 2008; Statistique Canada 2001).

Depuis le milieu du XXe siècle, les changements qu'a connus l'espérance de vie à la naissance sont davantage liés à la diminution de la mortalité chez les personnes âgées. L'espérance de vie à 60 ans a par ailleurs connu une forte progression, passant de 16,54 ans à 19,77 ans pour les hommes et de 18,65 à 24,03 ans pour les femmes entre 1951 et 1996 (Gilbert et Bélanger 2000; BDLC 2012). Encore plus récemment, au Québec, la baisse de la mortalité chez les personnes âgées de 65 ans et plus a été responsable de la moitié des gains en espérance de vie à la naissance pour les femmes et aux tiers des gains pour les hommes depuis une vingtaine d'années, selon une étude menée par l'Institut de la statistique du Québec (Rochon 2004). Parallèlement, Payeur (2011) a évalué qu'au cours de la dernière décennie (1995-1999 à 2005-2009), les 60-89 ans ont contribué à 63% de l'augmentation de l'espérance de vie à la naissance au Québec.

La réduction des taux de mortalité due à certaines causes de décès plus présentes à des âges avancés, telles que les maladies du cœur et les maladies cérébrovasculaires, a eu une contribution majeure dans l'évolution de l'espérance de vie des dernières années. En effet, les taux de mortalité de ces deux grandes causes de décès ont connu une diminution respective de 37,4% et de 39,2% entre 1981 et 2007, tous âges confondus (Milan 2011). Entre 1951 et 1996, les maladies de l'appareil circulatoire (comprenant les maladies cardiovasculaires) ont été presque en totalité responsable des gains en espérance de vie à 60 ans au Canada, soit pour 97,1% des gains pour les hommes et 85,7% pour les femmes (Gilbert et Bélanger 2000).

On peut ainsi constater que le recul des maladies dégénératives, telles que les maladies cardiovasculaires, est toujours en cours, démontrant que l'espérance de vie continue de croître et que la troisième étape de la transition épidémiologique d'Omran est désuète.

Cependant, bien que les maladies cardiovasculaires continuent de diminuer au Canada, les cancers (très présents chez les 50 ans et plus) ont pris de l'ampleur, voyant leur

taux de mortalité augmenter jusque vers le milieu des années 1990, devenant la première cause de décès en importance en 1994 pour les hommes et en 1998 pour les femmes. Cependant, depuis le milieu des années 1990, les taux de mortalité par cancers semblent aussi connaître des tendances à la baisse (Milan 2011).

D'autres causes de décès prennent de l'importance au Canada, en particulier chez les personnes âgées, telle que le diabète sucré. On observe cependant une tendance à la baisse pour la mortalité par diabète chez les deux sexes au cours des dernières années, mais il est encore trop tôt pour savoir si la tendance va se maintenir (Milan 2011). Milan (2011) présente aussi la maladie d'Alzheimer comme étant une maladie qui risque d'engendrer un plus grand nombre de décès dans les années à venir en raison du vieillissement démographique. Plus de 80% des personnes décédées de la maladie d'Alzheimer en 2007 était âgées de 80 ans et plus (Milan 2011).

Au Canada, en 2007, pour les personnes âgées de 65 à 80 ans, les cancers étaient à l'origine de 40,4% de tous les décès, les maladies du cœur de 20,0% et les maladies chroniques de l'appareil respiratoire inférieur de 5,4%. Chez les 80 ans et plus, la principale cause de décès était les maladies du cœur (26,6%), suivies des cancers (19,2%), puis des accidents cérébrovasculaires (8,1%) (Milan 2011).

La structure des causes de décès s'est donc métamorphosée chez les personnes âgées de 65 ans et plus. Les maladies cardiovasculaires ayant dominé toutes les autres causes de décès pendant des années ont perdu de leur importance, se voyant dépassé par les cancers au milieu des années 1990. La mortalité par cancers ayant connu une hausse jusque dans les années 1990, voit aussi maintenant ses taux de mortalité diminuer. Qu'est-ce qui explique ces retournements de tendances?

#### *1.1.4 Les facteurs explicatifs des changements dans les causes de décès*

Il existe trois types de préventions qui sont en majeure partie responsables de la baisse des taux de mortalité qu'ont connus certaines causes de décès. 1) La prévention primaire vise à réduire l'incidence des maladies par un contrôle des facteurs de risque (par exemple, la réduction de la consommation de tabac). 2) La prévention secondaire vise à diagnostiquer et traiter la maladie plus tôt afin d'en réduire la prévalence. 3) La prévention tertiaire sert avant tout à éviter l'évolution ou les complications liées à une maladie, souvent par le biais de l'amélioration des traitements (Statistique Canada 1999).

Ce ne sont cependant pas toutes les causes de décès qui ont connu une évolution positive. Deux facteurs peuvent expliquer en bonne partie l'augmentation des taux de mortalité de certaines causes de décès, chez les personnes âgées de 65 ans et plus. 1) L'incidence de certaines maladies peut augmenter suite à des changements survenus pour certains facteurs de risque (par exemple, l'augmentation de l'obésité au sein de la population). 2) Le vieillissement de la population peut causer une augmentation des taux de mortalité pour certaines causes de décès plus présentes à des âges avancés. En effet, les facteurs de risque de certaines maladies tendent à s'accumuler et s'aggraver avec l'âge. Le processus de sénescence rend aussi à lui seul les individus plus vulnérables à certaines pathologies (grippe, pneumonie, etc.) (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010; Horiuchi 2007; Santé Canada 2003).

Voici comment les facteurs ci-dessus ont influencé les tendances des taux de mortalité de certaines causes de décès :

##### *1.1.4.1 Les maladies cardiovasculaires*

Les maladies cardiovasculaires comprennent les maladies du cœur et les maladies cérébrovasculaires. Ces dernières ont connu une baisse soutenue de leur taux de mortalité

depuis les années 1960 en Amérique du Nord. Aux États-Unis, on estime que cette baisse est due à environ 25% aux mesures de préventions primaires, à 29% aux mesures de prévention secondaire et à 43% à l'amélioration des traitements (Hunink et al. 1997; Statistique Canada 1999).

#### 1.1.4.2 Les cancers

Le cancer à différents sièges et l'évolution des différents types de cancers n'est pas toujours identique. Les taux de mortalité pour les cancers les plus fréquents, c'est-à-dire le cancer de la prostate chez l'homme et le cancer du sein chez la femme, sont à la baisse sans doute grâce à l'amélioration des traitements et au dépistage accru, selon la Société canadienne du cancer (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010).

La mortalité par cancer du poumon, deuxième siège du cancer le plus fréquent chez les deux sexes, a évolué différemment chez les hommes et les femmes. En effet, les taux de mortalité liés au cancer du poumon diminuent chez les hommes, mais augmentent chez les femmes. Cette différence serait en grande partie due au profil différentiel de la consommation de tabac chez les sexes. La diminution de la consommation de tabac s'est amorcée dans les années 1960 pour les hommes, mais dans les années 1980 pour les femmes. Cependant, la consommation de tabac demeure plus élevée chez les hommes, ainsi que la mortalité par cancer du poumon (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010).

Le cancer du foie, quant à lui, a vu ses taux de mortalité augmenter, en particulier chez les hommes. Selon la Société canadienne du cancer, cette augmentation pourrait être le résultat d'une plus forte immigration en provenance de pays où les facteurs de risque du cancer du foie sont plus prévalents (hépatite B). De plus, une hausse de la consommation excessive d'alcool a été observée, comportement qui peut mener à une cirrhose du foie qui

à son tour peut mener à un cancer du foie (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010).

#### 1.1.4.3 Le diabète

Les taux de mortalité liés au diabète ont augmenté autant chez les hommes que chez les femmes jusqu'au milieu des années 1990, pour ensuite se stabiliser à partir de 1995. L'augmentation peut être expliquée par une augmentation des taux d'obésité et de surpoids dans la population canadienne qui a créé une augmentation de l'incidence de la maladie. La stabilisation des taux de mortalité serait cependant due à l'augmentation des interventions, aux progrès des techniques des diagnostics et des traitements et aux efforts de réduction des facteurs de risque (Santé Canada 2003).

#### 1.1.4.4 La maladie d'Alzheimer

Les taux de prévalence de la maladie d'Alzheimer sont en pleine hausse au Canada. Cette hausse est fortement influencée par le vieillissement de la population. Une conséquence du vieillissement du corps sur le long terme est la détérioration des mécanismes d'autoréparation de l'organisme. De plus, les facteurs de risque de cette maladie (diabète, stress, hypertension, etc.) tendent à s'aggraver avec le temps. La maladie d'Alzheimer apparaît suite à l'effet combiné de plusieurs facteurs de risques, qui franchissent un certain seuil, puis empêchent les mécanismes de réparation et d'auto-guérison du cerveau de fonctionner normalement. Le risque de développer la maladie augmente alors avec l'âge (Diamond 2006). Cependant, bien que les taux de prévalence augmentent, qu'en est-il des taux de mortalité? L'Alzheimer étant une maladie incurable et irréversible, on peut s'attendre à ce que les taux de mortalité augmentent aussi. Cependant, selon les données de Statistique Canada, ces taux semblent plutôt diminuer chez les personnes âgées de 65 ans et plus, depuis les années 2000 (Statistique Canada 2011). Des recherches plus détaillées devraient être réalisées pour expliquer ce phénomène.

On remarque, dans les exemples précédents, que chaque cause de décès n'est pas nécessairement influencée par les mêmes facteurs. Les changements pour certaines causes de décès sont le résultat d'une plus grande incidence causée par des changements dans les facteurs de risque, d'autres proviennent des avancées médicales et d'autres encore résultent du vieillissement de la population. Toutes ces modifications dans les facteurs explicatifs influent sur les tendances de mortalité. Par exemple, l'amélioration de l'état sanitaire et les progrès médicaux (vaccination, par exemple) ont permis de réduire fortement les décès dus aux maladies infectieuses. Plus récemment, d'autres modifications des facteurs explicatifs permettent la réduction de la mortalité due à certaines maladies dégénératives (maladies cardiovasculaires, cancers, etc.) (Meslé et Vallin 2000).

#### *1.1.5 Les variations par âge et leurs implications : comment déterminer les structures pathologiques?*

L'étude des variations par âge des causes de décès permet d'obtenir de l'information pertinente sur les changements physiologiques et biologiques selon l'âge, mais aussi sur les différences individuelles en longévité. En effet, certaines personnes sont plus susceptibles que d'autres devant certaines maladies et tendent à mourir à des âges plus jeunes. Ainsi, l'étude des variations par âge est un outil important pour comprendre la relation entre le processus de sénescence et le développement des maladies (Horiuchi 2007).

Plusieurs auteurs ont étudié les variations par âge (Horiuchi 2007; Horiuchi et Wilmoth 1997; Brody et Schneider 1986). Dans bien des cas, les auteurs en arrivaient à distinguer deux types de causes de décès.



Horiuchi (2007) a remarqué deux différents processus explicatifs du développement des maladies en analysant la distribution des causes de décès par âge chez les personnes âgées aux États-Unis: soit les causes pour lesquelles la proportion des décès est significativement plus élevée entre 65 et 84 ans qu'à 85 ans et plus; et un deuxième groupe de causes où les proportions sont significativement plus élevées à 85 ans et plus. Pour les causes où les proportions sont plus élevées pour les 85 ans et plus, Horiuchi observe davantage de maladies reflétant le processus de sénescence, qui rend éventuellement les individus plus vulnérables à certaines pathologies (septicémie, anémie, grippe et pneumonie, influenza, hernie, maladie de la peau, etc.). À ces âges, les causes de décès sont aussi plus diversifiées : cette diversification de causes semble refléter l'accumulation à long terme de dommages non réparés qui conduisent simultanément à la détérioration de plusieurs fonctions physiologiques. Pour les 65-84 ans, les causes de décès où les proportions sont plus élevées semblent être des maladies qui tendent à se développer sélectivement et prématurément chez certains individus à haut risque. Ces maladies sont souvent associées à certains facteurs de risques : cancers (hérédité, fumer, exposition aux matériels toxiques), diabète (hérédité, diète, obésité, inactivité), etc. (Horiuchi 2007).

Les causes dominantes à 85 ans et plus peuvent aussi être associées à des facteurs de risque, mais l'effet de ces facteurs n'est pas aussi fort que pour les maladies dominantes à des âges plus jeunes. De plus, il est important de noter que le vieillissement d'une personne la rend plus vulnérable dans son ensemble et pas seulement à certaines causes spécifiques. Toutefois, certaines causes de décès spécifiques se manifestent davantage lorsque le corps vieillit (Horiuchi 2007).

Horiuchi et Wilmoth (1997) en arrivent à des conclusions similaires, bien que leur objectif n'ait pas été de créer une typologie des causes de décès. Les auteurs utilisent des taux d'accroissement par âge (Life table aging rate ou LAR) pour étudier ces tendances. Ils reconnaissent que les trajectoires des causes de décès par âge peuvent être le reflet des différences dans les processus d'initiation et de développement des maladies, mais que la

décélération de la mortalité observée au-delà de 75 ans pour la plupart des causes de décès serait aussi le résultat d'une sélection des survivants. Les personnes soumises plus intensément à des facteurs de risques tendent à mourir à des âges plus jeunes de certaines causes de décès «plus spécifiques». Les survivants aux âges plus avancés auraient alors tendance à être plus en santé et à exercer une pression moins grande sur les taux de mortalité aux âges avancés. Les auteurs soulèvent aussi que les risques compétitifs des maladies («competing risks») auraient tendance à faire décélérer, à des âges plus avancés, la mortalité par maladies chroniques (souvent caractérisées par une évolution lente), plutôt que par maladies aiguës (souvent caractérisées par une évolution rapide). En effet, passé un certain âge, le risque de contracter diverses maladies est grand et le risque de décéder d'une pneumonie devient, par exemple, plus probable que de décéder d'un cancer qui progresse lentement. Le risque compétitif aurait ainsi comme résultat une diminution de la mortalité par maladies dégénératives à des âges très avancés (Horiuchi et Wilmoth 1997).

Brody et Schneider (1986) avaient, quant à eux, séparé les causes de décès en deux catégories : celles liées à l'âge («age-related») et celles dépendantes de l'âge («age-dependant»). Les causes de décès dépendantes de l'âge seraient celles dont les pathogénèses dépendent directement du vieillissement individuel et de l'usure du corps. Les causes de décès liées à l'âge seraient, quant à elles, surtout opportunistes et apparaîtraient à certains âges spécifiques. On peut faire ici un parallèle avec la typologie de Horiuchi (2007) entre les causes qui surviennent à des âges plus jeunes et d'autres qui reflètent davantage un processus de sénescence.

Ce type de classification permet de mieux saisir les mécanismes explicatifs du développement des causes de décès, c'est-à-dire s'ils proviennent de comportements ou d'exposition à des risques précis ou encore s'il s'agit d'un processus de sénescence. Une typologie de la sorte n'a que rarement été mise en parallèle avec les changements dans le temps par type de causes de décès. Un aspect intéressant à prendre en compte serait l'étude de l'évolution des causes de décès dans le temps en fonction de leur typologie. Par

exemple, il a été clairement défini que les maladies infectieuses (touchant particulièrement les enfants) ont laissé la place aux maladies dégénératives (plus présentes aux âges adultes, surtout chez les 50 ans et plus). Assiste-t-on une diminution d'un type de maladie dégénérative pour laisser la place à un autre (causes de décès associées à des facteurs de risque survenant plus tôt chez les adultes, vers des causes de décès reflétant davantage le processus de sénescence, par exemple)?

## **1.2 Problématique et objectifs**

### *1.2.1 Problématique*

L'augmentation de l'espérance de vie au cours des dernières décennies a surtout été liée aux progrès de la mortalité chez les personnes plus âgées. En effet, la diminution des taux de mortalité de certaines maladies plus présentes à ces âges, tels que les maladies du cœur, les maladies cérébrovasculaires, et plus récemment les cancers, a eu une contribution majeure sur l'augmentation de l'espérance de vie à la naissance et de l'espérance de vie à 65 ans. Puisque les variations en mortalité sont le résultat de l'interaction entre les pathologies et les efforts humains pour les combattre (Meslé et Vallin 2008), certains auteurs demeurent sceptiques quant à l'idée de la continuité des gains en espérances de vie. En effet, la hausse de certains facteurs de risque, tels que l'obésité, porte à croire que certaines causes de décès pourraient prendre de l'importance. Observe-t-on des signes dans les tendances des causes de décès qui pourraient laisser croire à une réduction ou une stagnation éventuelle des gains en espérance de vie?

Si changements il y a, quelles causes de décès sont en émergence ou quelles causes sont en diminution? Quel rôle ont-elles joué sur les changements en espérance de vie? Est-ce que ces modifications de tendances surviennent pour certaines causes précises ou pour

plusieurs causes? Peut-on discerner des tendances similaires dans le temps pour des causes ayant un processus de développement similaire? Une définition des processus d'initiation et de développement des causes de décès par l'analyse des variations par âge permettrait, entre autres, d'expliquer si on assiste à un transfert d'un certain type de maladie prédominante à un autre. Par exemple, la diminution des décès dus aux maladies infectieuses (touchant davantage les enfants) a fait place aux maladies dégénératives et de société (touchant davantage les adultes). Est-ce que le Canada est en transition d'une phase où les décès sont avant tout liés à des maladies dégénératives provoquées par une exposition accrue à des facteurs de risque à une phase où les décès sont liés à des maladies dégénératives provoquées par le vieillissement individuel accru?

### *1.2.2 Objectifs de recherche*

L'objectif principal sera d'étudier les changements épidémiologiques au Canada depuis la révolution cardiovasculaire pour les personnes âgées de 65 ans et plus, par l'évolution des causes de décès. Dans le cadre de la problématique précédente, trois sous-objectifs sont visés:

- 1) Étudier les changements en espérance de vie au Canada au cours des dernières décennies et analyser les causes de décès responsables de ces changements. Quelles sont les causes de décès qui ont le plus d'impact sur l'évolution de l'espérance de vie?
- 2) Observer les tendances de mortalité par cause de décès dans le temps. Comment les différentes causes de décès ont-elles évolué et quelles seraient les pistes d'explication de ces changements?

- 3) Étudier les variations par âge des causes de décès. Ces variations peuvent être le reflet des processus d'initiation et de développement de ces causes de décès. Observe-t-on des tendances similaires dans le temps entre les causes de décès ayant un même modèle de variation par âge? Assiste-t-on à un passage d'un type de causes de décès à un autre?



## **Chapitre 2 : Données et méthodologie**

Dans ce deuxième chapitre, les divers aspects méthodologiques seront présentés. Dans un premier temps, les sources de données et la définition d'une cause de décès seront exposées. Les problèmes causés par les changements dans la Classification internationale des maladies (CIM) seront ensuite abordés. S'en suivra une présentation des causes de décès sélectionnées pour cette étude. Finalement, les indicateurs et techniques d'analyse utilisés pour répondre aux objectifs présentés au chapitre 1 seront définis.

### **2.1 Source des données**

Les données sur les décès par cause proviennent du registre des décès de l'état civil canadien de 1979 à 2007. Les données nous ont été fournies par Statistique Canada, qui publie les données sur les causes de décès, après avoir groupé ces dernières en provenance des provinces et des territoires, ceux-ci étant responsables de la collecte de données. Le choix de la période repose sur le fait que la Classification internationale des maladies (CIM) n'a changé qu'une seule fois durant cet intervalle de temps. Les changements dans la CIM posent des problèmes de comparabilité dans le temps qui seront expliqués plus en détail ci-dessous. La 9<sup>e</sup> révision de la CIM est entrée en vigueur en 1979 au Canada et a été remplacée en 2000 par la 10<sup>e</sup> révision. Au moment où cette étude a commencé, 2007 était la dernière année à laquelle les données sur les décès par cause étaient disponibles au Canada.

La base de données sur les décès contenait certaines valeurs (âge, cause et sexe) inconnues. Ces dernières ont été réparties proportionnellement, c'est-à-dire que les décès ayant un âge inconnu, par exemple, ont été distribués dans les groupes d'âges auxquels ils

avaient le plus de chance d'appartenir, pour une année et une cause donnée et selon le sexe. Sur l'ensemble de la période, on dénote moins d'une centaine de valeurs inconnues.

Les données sur la population canadienne et sur l'exposition au risque de décès proviennent de la Base de données sur la longévité canadienne (BDLC). Cette base de données vise à fournir des données détaillées sur la mortalité au Canada et est un satellite de la *Human Mortality Database (HMD)* (BDLC 2012). Elle offre un accès aisé à des données de bonne qualité sur la population. Précisons que les estimations de la population utilisées dans cette base de données sont produites par Statistique Canada. De plus, la BDLC fournit des données sur l'exposition au risque de décéder, basé sur les estimations annuelles de la population au 1<sup>er</sup> janvier, auxquelles des corrections sont apportées afin de bien refléter la répartition des décès dans l'intervalle (BDLC 2012). Ces corrections offrent une idée plus juste de l'exposition au risque. La méthodologie de cette dernière sera présentée ultérieurement.

Puisque ce sont les progrès liés à la mortalité des personnes plus âgées qui ont influencé l'espérance de vie au cours des dernières décennies et que les causes de décès varient avec l'âge, l'étude portera sur les personnes âgées de 65 ans et plus. Les données sont regroupées par sexe, par année de calendrier (1979, 1980...) et par groupe d'âges quinquennaux (65-69, 70-74...), dont le groupe d'âges ouvert est 100 ans et plus.

## **2.2 Définition d'une cause initiale de décès**

Cette étude porte uniquement sur l'aspect léthal des maladies, c'est-à-dire sur les causes de décès et plus spécifiquement sur les «causes initiales» de décès.



La 20<sup>e</sup> Assemblée mondiale de la Santé a défini en 1967 qu'une cause de décès pouvait consister en «toutes les maladies, conditions morbides ou traumatismes ayant conduit ou contribué au décès et les circonstances de l'accident ou la violence ayant entraîné le traumatisme mortel» (OMS 1995). Sur un même certificat de décès, on peut alors retrouver plusieurs causes de décès. Cependant, à des fins statistiques, une seule cause de décès n'est souvent qu'utilisée. «Du point de vue de la santé publique, ce qui est le plus efficace est d'empêcher l'évènement ou la maladie d'origine de se produire. C'est pour cela qu'on totalise normalement les données statistiques sur la mortalité par cause initiale de décès» (Statistique Canada 2005, p.11). La cause initiale de décès est soit 1) la cause de décès qui a déclenché le processus morbide menant directement au décès ou 2) les circonstances de l'accident ou la violence ayant entraîné le traumatisme mortel (OMS 1995).

L'Organisation mondiale de la santé (OMS) a élaboré des règles de sélection afin de bien choisir la cause initiale du décès. Ces règles se basent avant tout sur le principe général voulant que la cause initiale ne doit être choisie que si elle a pu donner naissance à toutes les autres affections mentionnées sur le certificat de décès (OMS 1995).

### **2.3 Changement dans la Classification internationale des maladies**

La Classification internationale des maladies (CIM) a pour but d'assurer l'analyse, l'interprétation et la comparaison de données de mortalité et de morbidité recueillies en différents pays et à des époques différentes (OMS 1995). Des révisions périodiques de la classification doivent cependant avoir lieu afin de tenir compte de l'évolution des profils pathologiques ainsi que des changements dans leurs perceptions et leur connaissance (Meslé et Vallin 2008). Au total, on a connu dix révisions de cette classification depuis 1893. Au Canada, la 9<sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies (CIM-9) est

restée vigueur de 1979 à 1999 avant d'être remplacée par la 10<sup>e</sup> révision (CIM-10) en 2000 (Statistique Canada 2005). Les instances chargées de la révision périodique de la CIM n'ont cependant pas fait l'effort d'analyser la nature et les conséquences des changements apportés pour la continuité statistique (Meslé et Vallin 2008).

*«La révision de la CIM est devenue en soi un enjeu dans l'identification et l'organisation interne des spécialités médicales. Elle s'est complexifiée à l'extrême, perdant de ce fait sa bonne adéquation aux besoins de la statistique de décès. Et cette complexification rend de plus en plus opaques les facteurs de ruptures statistiques dans les séries de décès par cause».* (Meslé et Vallin 2008, p. 383-384)

Bien qu'il existe des différences entre chaque révision, le passage de la CIM-9 à la CIM-10 est probablement le changement le plus important qu'ait connu la classification depuis les 50 dernières années (Rooney et al. 2002). Premièrement, la structure du codage est maintenant alphanumérique et non plus que numérique, ce qui a permis d'agrandir le nombre de codes et de détailler davantage certaines maladies. Cette nouvelle structure permet ainsi une analyse avec des distinctions plus fines. Avec la CIM-10, on pouvait dénombrer environ 8000 codes valides de causes initiales de décès, alors qu'on en comptait environ 5000 avec la CIM-9 (Statistique Canada 2005).

Deuxièmement, la manière de classer les maladies a changé : il y a certaines maladies, ou groupes de maladies, qui ont changé de chapitre afin de refléter l'idée actuelle de l'étiologie et des pathologies. Certains chapitres ont été séparés, d'autres renommés. Tous ces changements affectent le nombre et les proportions des décès attribuables à une cause dans le CIM-10 (Rooney et al. 2002).

Le changement le plus important réside cependant dans la modification apportée à la règle de sélection 3 et à la notion de conséquence directe. En effet, il y a eu des changements dans ce qui est considéré comme «conséquences directes acceptables d'une autre affection». Les causes qui s'en sont trouvées tout particulièrement affectée sont les pneumopathies et bronchopneumopathies. Avec la CIM-10, les pneumopathies peuvent être

considérées comme étant une conséquence directe de bien plus de maladies qu'avec la CIM-9. Ainsi, plusieurs décès attribués à une pneumopathie avec la CIM-9 se retrouvent classés sous d'autres causes initiales de décès avec la CIM-10. Les décès dus à la pneumonie sont alors beaucoup moins nombreux (diminution de 43.8%) lorsqu'ils sont classés avec la CIM-10 que lorsqu'ils sont classés avec la CIM-9 (Statistique Canada 2005).

Afin de mieux comprendre ces changements, observons le cas des tumeurs malignes. Statistique Canada (2005) a procédé à un double codage des décès de 1999 selon les 9<sup>e</sup> et 10<sup>e</sup> révisions de la Classification internationale des maladies afin de mener une étude de comparabilité. Par cette étude, Statistique Canada cherchait à chiffrer les effets du passage d'une révision à une autre sur les statistiques de mortalité canadiennes et à produire des rapports de comparabilité pouvant éventuellement servir à modifier les statistiques de la CIM-9 à la CIM-10. Un rapport de comparabilité est un facteur de correspondance entre deux versions de la CIM et se définit comme étant le nombre de décès attribuable à une cause classée avec la nouvelle version divisé par le nombre de décès attribuable à cette même cause, mais classée avec l'ancienne version (CIM-10 / CIM-9). Dans le cas des tumeurs malignes, le rapport de comparabilité entre les deux révisions est de 1,0124, ce qui représente une augmentation de 1,2% des décès classés à tumeurs malignes avec la CIM-10 en comparaison avec la CIM-9 (*Tableau 2.1*). Ce changement serait surtout le résultat de la modification de la règle de sélection 3. Un grand nombre de décès classés sous pneumopathie avec la CIM-9 se sont retrouvés sous les tumeurs malignes avec la CIM-10. Un autre effet de moindre impact et agissant dans le sens opposé tient au déplacement d'un certain nombre de décès hors du groupe des tumeurs malignes vers les maladies dues au Virus de l'immunodéficience humaine (VIH). Avec la CIM-10, il est désormais accepté que l'infection au VIH puisse causer des tumeurs malignes alors que l'on jugeait cet enchaînement fortement improbable avec la CIM-9 (Statistique Canada 2005).

**Tableau 2.1** Rapports de comparabilité et changement en pourcentage entre la 9<sup>e</sup> et la 10<sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies, selon un double codage réalisé sur les décès de 1999, pour certaines causes de décès et leur grand chapitre

<b><u>Maladies</u></b>	<b>Rapport de comparabilité : CIM-10/CIM-9</b>	<b>Augmentation/diminution en pourcentage : CIM-9 à CIM-10 pour 1999</b>
<b>1. Tumeurs</b>	1.0176	1.8%
1.1 Tumeurs malignes	1.0124	1.2%
Cancer du poumon, de la trachée et des bronches	0.9810	-1.9%
Cancer du côlon et du rectum	0.9955	-0.4%
Cancer du sein	1.0134	1.3%
Cancer de la prostate	1.0319	3.2%
Autres cancers	-	-
<b>2. Maladies de l'appareil circulatoire</b>	0.9974	-0.3%
2.1 Maladies du cœur	0.9814	-1.9%
Cardiopathies ischémiques	1.0318	3.2%
2.2 Maladies cérébrovasculaires	1.0610	6.1%
<b>3. Maladies de l'appareil respiratoire</b>	0.8556	-14.4%
3.1 Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures	1.0862	8.6%
3.2 Grippe et pneumonie	0.5623	-43.8%
<b>4. Maladies endocriniennes, nutritionnelles et métaboliques</b>	1.0360	3.6%
4.1 Diabète sucré	1.0404	4.0%
<b>5. Maladies du système nerveux et des organes des sens</b>	1.3258	32.6%
5.1 Maladie d'Alzheimer	1.5845	58.4%
5.2 Maladie du Parkinson	1.0551	5.5%
<b>6. Maladies de l'appareil génito-urinaire</b>	1.0106	1.1%
6.1 Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie	1.0487	4.9%
<b>7. Causes externes de morbidité et de mortalité</b>	1.0186	1.9%
7.1 Accidents (blessures involontaires)	1.0327	3.3%
<b>11- Autres maladies</b>	-	-

Source : Statistique Canada 2005

Ce type de changement relève donc tant de la modification de la notion de conséquences directes que des changements dans les idées de l'étiologie et des pathologies.

Un autre exemple est le cas de la maladie d'Alzheimer. Le nombre de décès liés à cette maladie a augmenté de 58,4% lors du passage de la CIM-9 à la CIM-10 (*Tableau 2.1*). Ce changement est principalement expliqué par le déplacement de certains décès classés sous «États psychotiques organiques séniles ou préséniles» et plus particulièrement à la sous-catégorie «démence présénile» avec la CIM-9, qui comprenait la démence due à la maladie d'Alzheimer, vers la catégorie «maladie d'Alzheimer» avec la CIM-10. La démence due ou appartenant à la maladie d'Alzheimer est alors caractérisée comme maladie d'Alzheimer avec la nouvelle classification. L'augmentation des décès dus à cette maladie est d'autant plus amplifiée par le déplacement d'un certain nombre de décès appartenant auparavant à la catégorie pneumopathie (Statistique Canada 2005). Le tableau 2.1 présente les rapports de comparabilité entre les deux révisions de la CIM pour certaines causes de décès et certains grands chapitres de causes.

La question qui se pose maintenant est comment réaliser une analyse des données sur la mortalité par causes de décès dans le temps?

### *2.3.1 Options pour remédier au bris entre la CIM-9 et la CIM-10*

Peu d'efforts ont été mis afin d'assurer une continuité dans les séries de données sur les décès par cause entre les révisions lors de leur création. Des alternatives pour remédier à ce bris des données statistiques dans le temps ont toutefois été proposées, bien qu'aucune ne soit totalement adéquate.

Une première option pour remédier à ce bris des tendances temporelles serait de coder selon un double système les décès selon l'ancienne et la nouvelle version de la CIM

pour une année, idéalement au moment de la transition. Grâce à ce double codage, il serait possible de calculer des rapports de comparabilité entre les deux révisions qui permettrait de reconstruire les anciennes séries en fonction de la nouvelle. Cette méthode n'est toutefois valide que sous l'hypothèse que la différence entre la CIM-9 et la CIM-10 est demeurée constante dans le temps (Meslé et Vallin 2008; Statistique Canada 2005). Meslé et Vallin (2008) constatent toutefois que cette solution n'a que très rarement été adoptée et que lorsqu'il y a double codage des décès, l'échantillon des décès est souvent trop petit pour le calcul de rapports pour des groupes de causes plus fins.

Au Canada, un double codage a été réalisé. Cependant, Statistique Canada (2005) précise que leurs rapports de comparabilité ne doivent ni ne peuvent servir à convertir les données du passé à la CIM-10. Ces rapports ne peuvent être appliqués qu'à l'année étudiée, soit 1999, puisqu'il semble que l'évolution de la structure par âge, les changements dans les pratiques de déclaration sur le certificat médical et les tendances de mortalité des maladies, même sur une période relativement courte, créent un biais sur les rapports de comparabilité. De plus, bien que Statistique Canada assure que leur échantillon de décès est représentatif des décès au Canada, l'institut précise que la taille de l'échantillon est restreinte et qu'il est donc :

*«impossible de calculer des rapports de comparabilité, pour des causes individuelles ou regroupées de décès, avec une précision acceptable pour les hommes et les femmes séparément, pour certaines tranches d'âge, ou pour des unités géographiques au niveau provincial ou territorial» (Statistique Canada 2005, p.8).*

Selon Statistique Canada, la seule solution au bris des séries temporelles serait de coder selon un double système tous les certificats de décès, pour chaque année, option qui serait très coûteuse en temps et en argent (Statistique Canada 2005).

Une seconde option, proposée par l'Institut national de santé publique du Québec (INSPQ) consiste à représenter graphiquement l'évolution temporelle d'une cause de décès en séparant, sur le graphique, les données codées selon les différentes révisions à l'aide

d'un trait vertical. L'interprétation devra ensuite être ajustée en conséquence. Le graphique permet ainsi d'illustrer les tendances d'une cause de décès, malgré que les données ne soient pas comparables entre les deux révisions de la CIM (Paquette et al. 2006).

Dans le cadre de cette étude, c'est cette dernière option qui sera utilisée. En effet, nous cherchons à identifier les tendances principales de certaines causes de décès (augmentation, diminution ou stabilisation), ce que nous permet de faire assez prudemment une méthode d'analyse graphique. Cependant, il faut demeurer prudent lors de l'interprétation de ces graphiques, comme l'impact du changement de CIM sur les tendances de mortalité par cause de décès n'est pas bien connu.

## **2.4 Sélection des causes de décès**

Les 10 principales causes de décès à 65 ans et plus au Canada seront utilisées pour cette étude, c'est-à-dire les tumeurs malignes; les maladies du cœur; les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures; le diabète sucré; les maladies cérébrovasculaires; les accidents (blessures involontaires); néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie; la grippe et la pneumonie; la maladie d'Alzheimer et la maladie du Parkinson. Puisque les tendances de mortalité par cancers varient selon le siège, les cancers seront subdivisés en différentes catégories (cancer du poumon, de la trachée et des bronches; cancer du sein; cancer de la prostate; cancer du côlon et du rectum; et autres cancers). Ces 10 causes de décès représentaient, en 2007, 77,9% des décès survenus à 65 ans et plus (Statistique Canada 2008).

Les codes pour ces causes de décès selon les deux révisions de la CIM sont identifiés dans le tableau 2.2.

**Tableau 2.2** Codes des causes de décès selon la 9<sup>e</sup> et la 10<sup>e</sup> révision de la Classification internationale des maladies

<b>Maladies</b>	<b>CIM-9</b>	<b>CIM-10</b>
1-Tumeurs malignes	140-208	C00-C97
Cancer du poumon, de la trachée et des bronches	162	C33-C34
Cancer du côlon et du rectum	153-154	C18-C21
Cancer du sein	174-175	C50
Cancer de la prostate	185	C61
Autres cancers	140-152 ; 155-161 ; 163-173 ; 176-184 ; 186-208	C00-C17 ; C22- C32 ; C35-C49 ; C51-C60 ; C62-C97
2-Maladies du cœur	390-398 ; 402 ; 404 ; 410-429	I00-I09 ; I11 ; I13 ; I20-I51
3-Maladies cérébrovasculaires	430-438	I60-I69
4-Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures	490-494 ; 496	J40-J47
5-Diabète sucrée	250	E10-E14
6- Maladie d'Alzheimer	331.0	G30
7- Grippe et pneumonie	480-487	J10-J18
8- Accidents	E800-E869 ; E880-E929	V01-X59 ; Y85-Y86
9-Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie	580-589	N00-N07 ; N17-N19 ; N25-27
10 – Maladie du Parkinson	332	G20-G21
11- Autres maladies	-	-

Source : Statistique Canada 2005

## 2.5 Les indicateurs

### 2.5.1 Contributions des groupes d'âges et des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans et 85 ans

Lors d'une analyse des changements épidémiologiques et de la mortalité sur une période de temps, il est utile de connaître les causes de décès et les groupes d'âges en cause



dans ces changements. Pour connaître les contributions des divers groupes d'âges et de causes de décès, nous utilisons ici la méthode d'Arriaga (1989). Cette méthode consiste à calculer l'effet total ( ${}_n\Delta_x$ ) des différences entre les taux de mortalité entre l'âge  $x$  et  $x+n$  sur l'espérance de vie. Deux tables de mortalité sont alors nécessaires pour ce calcul : une table pour la première année de la période et une table pour la dernière année.

Les tables de mortalité par période pour les personnes âgées de 65 ans et plus et de 85 ans et plus ont été calculées selon la méthode suivante :

$x$	=	âge
$n$	=	amplitude de l'unité d'âge
${}_nm_x$	=	taux de mortalité entre $x$ et $x+n$ ans
${}_na_x$	=	Nombre moyen d'années vécues par les personnes décédées entre $x$ et $x+n$ ans
	=	$(1/{}_nm_x) - n(1/(1 - e^{-n \cdot nm_x})) - 1$ pour $x = 65, \dots, 99$ ; $n = 5$
	=	$1/{}_{\infty}m_x$ pour $x = 100$ ; $n = \infty$
${}_nq_x$	=	quotient de mortalité entre $x$ et $x + n$ ans
	=	$1 - e^{(-n \cdot nm_x)}$ pour $x \geq 65$ et $x < 100$ ; $n = 5$
	=	1 pour $x = 100+$
$l_x$	=	Survivants à l'âge $x$
	=	$l_{x-n} - {}_nd_{x-n}$
${}_nd_x$	=	Nombre de décès entre $x$ et $x+n$ ans
	=	$l_x \cdot {}_nq_x$

$$\begin{aligned}
{}_nL_x &= \text{Nombre d'années vécues ou personne-années entre } x \text{ et } x+n \text{ ans} \\
&= n \cdot l_x - (n - {}_na_x) \cdot d_x && \text{pour } n < \infty \\
&= {}_na_x \cdot l_x && \text{pour } n = \infty
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
T_x &= \text{Nombre d'années vécues après } x \text{ ans} \\
&= {}_nL_x + {}_nL_{x+n} + {}_nL_{x+2n} + \dots + {}_\infty L_{x+(z-1)n} \\
&\text{où } z \text{ est le nombre de groupes d'âges dans la table de mortalité après le} \\
&\text{groupe d'âges } [x, x+n[
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
e_x &= \text{Espérance de vie à } x \text{ ans} \\
&= T_x / l_x
\end{aligned}$$

Il se peut que les espérances de vie trouvées à l'aide de ces tables soient légèrement différentes de celles de la BDLC. En effet, il y a des différences méthodologiques entre les deux manières de construire les tables de mortalité. De plus, les données sur les décès peuvent être légèrement différentes, notamment à cause de la manière de distribuer les décès ayant un âge et une cause inconnue.

Une fois les tables de mortalité calculées, la contribution des changements de mortalité par âge aux changements dans l'espérance de vie entre deux années (1 et 2) peut être calculée comme suit :

$${}_n\Delta_x = \frac{l_x^1}{l_0^1} - \left( \frac{{}_nL_x^2}{l_x^2} - \frac{{}_nL_x^1}{l_x^1} \right) + \frac{T_{x+n}^2}{l_0^1} * \left( \frac{l_x^1}{l_x^2} - \frac{l_{x+n}^1}{l_{x+n}^2} \right)$$

Pour le dernier groupe d'âge, soit 100 ans et plus, on utilise la formule suivante :

$${}_\infty\Delta_x = \frac{l_x^1}{l_0^1} * \left( \frac{T_x^2}{l_x^2} - \frac{T_x^1}{l_x^1} \right)$$

Cette méthode peut ensuite être appliquée à l'évaluation de la contribution des changements des causes de décès aux changements dans l'espérance de vie. Cette application doit toutefois se faire sous l'hypothèse que la répartition des décès par cause est constante au sein chaque groupe d'âges pour chacune des années (Preston et al. 2001). La contribution spécifique aux différences en mortalité pour une cause  $i$  entre les âges  $x$  et  $x+n$  ( ${}_n\Delta_x^i$ ) se calcule comme suit :

$${}_n\Delta_x^i = {}_n\Delta_x * \left( \frac{{}_n m_x^i(2) - {}_n m_x^i(1)}{{}_n m_x(2) - {}_n m_x(1)} \right)$$

La contribution spécifique d'une cause de décès, peu importe l'âge, se trouve en additionnant les  ${}_n\Delta_x^i$  ( $\Delta^i = \sum {}_n\Delta_x^i$ ).

À l'aide de cette méthode, on peut évaluer la contribution de chaque cause de décès et de chaque groupe d'âges aux changements qu'a connus l'espérance de vie à 65 ans et à 85 ans (Arriaga 1989; Preston et al. 2001).

Cette méthode sera appliquée à l'ensemble de la période, soit 1979 à 2007, mais aussi à des «sous-périodes», soit 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, pour tenir compte des bris dans l'évolution de l'espérance de vie observés au chapitre 3. Pour que les résultats des sous-périodes correspondent à l'ensemble de la période, il faut une année commune entre chacune d'elle, soit 1989 et 1999. Cependant, avec le changement de CIM, les résultats de la période 1999-2007 risquent fortement d'être biaisés, en particulier pour la maladie d'Alzheimer et la grippe et la pneumonie, dont les taux de mortalité ont connu un fort changement entre les deux révisions de la CIM. Leur contribution aux changements qu'a connus l'espérance de vie risque alors d'être fortement surestimée ou sous-estimée, et ce, même au sein de l'ensemble de la période. Pour obtenir une meilleure idée des changements survenus au sein des espérances de vie à 65 et 85 ans depuis 2000, les

contributions des diverses causes de décès à chaque groupe d'âges seront aussi calculées pour la période 2000-2007.

Cependant, il y a de fortes chances que la somme des contributions par cause et par âge des sous-périodes (1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007) ne soit pas égale aux contributions pour l'ensemble de la période. La méthode utilisée est additive pour l'augmentation de l'espérance de vie (total des contributions) des trois périodes ( $[e_{65}(2) - e_{65}(1)] + [e_{65}(3) - e_{65}(2)] = e_{65}(3) - e_{65}(1)$ ) et pour les contributions des divers groupes d'âges et de causes à l'intérieur d'une même période ( $e_{65}(2) - e_{65}(1) = \sum_x \sum_i n\Delta_{ix}$ ), mais pas pour les contributions d'un même groupe d'âges et d'une même cause à travers les périodes, à moins que la répartition des décès soit demeurée constante. Cette non-équivalence provient du fait que la période de référence (dénominateur) varie au niveau des formules pour calculer les contributions par âge et par cause. Pour le calcul des contributions par cause, il peut facilement être démontré que :

$${}_n\Delta_{x(2-1)} * \left( \frac{{}_n m_x^i(2) - {}_n m_x^i(1)}{{}_n m_x(2) - {}_n m_x(1)} \right) + {}_n\Delta_{x(3-2)} * \left( \frac{{}_n m_x^i(3) - {}_n m_x^i(2)}{{}_n m_x(3) - {}_n m_x(2)} \right) \neq {}_n\Delta_{x(3-1)} * \left( \frac{{}_n m_x^i(3) - {}_n m_x^i(1)}{{}_n m_x(3) - {}_n m_x(1)} \right)$$

Comme le montre l'Annexe 2, les proportions des décès par cause pour chaque groupe d'âges ont changé dans le temps. On peut alors s'attendre à ce que la somme des contributions des sous-périodes ne soit pas équivalente aux contributions pour l'ensemble de la période. Malgré tout, cette méthode nous permet tout de même de connaître les causes de décès responsables des changements en espérance de vie.

### 2.5.2 Les proportions de décès par groupe d'âges et par cause

Les proportions permettent de connaître l'importance d'une cause de décès au sein de l'ensemble des décès. Plus une cause occupe une proportion importante des décès, plus

ses taux de mortalité sont élevés et plus les changements dans ces taux auront un impact important sur l'espérance de vie. Les proportions ( ${}_n p_x^i$ ), à un âge  $x$  et pour une cause  $i$ , sont calculées comme suit :

$${}_n p_x^i = {}_n D_x^i / {}_n D_x$$

où  ${}_n D_x^i$  est le nombre de décès dus à la cause  $i$  entre  $x$  et  $x+n$  ans et  ${}_n D_x$  est le nombre de décès total entre  $x$  et  $x+n$  ans. Les changements dans les proportions peuvent être le résultat des changements dans les taux de mortalité des causes de décès, mais peuvent aussi refléter les changements dans les taux de mortalité des autres causes de décès.

### 2.5.3 Calcul des taux de mortalité par groupe d'âges et par cause de décès

La seconde partie de cette recherche porte sur l'évolution spécifique des diverses causes de décès. Pour ce faire, nous regardons l'évolution des taux de mortalité par cause et par groupe d'âges. Ces derniers se calculent comme suit :

$${}_n M_x^i = \frac{{}_n D_x^i}{{}_n E_x}$$

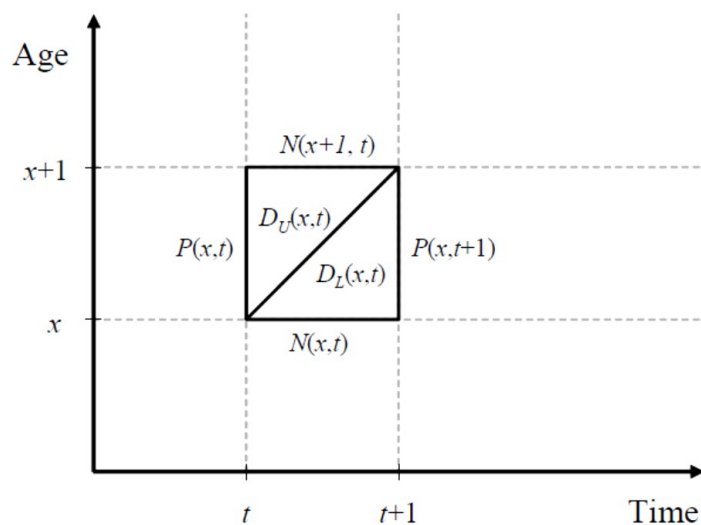
où  ${}_n D_x^i$  est le nombre de décès dus à une cause  $i$  survenus entre l'âge  $x$  et  $x+n$  et  ${}_n E_x$  est l'exposition au risque de décéder. Comme mentionnées ci-haut, les données sur la population canadienne et sur l'exposition au risque proviennent de la Base de données sur la longévité canadienne (BDLC). L'exposition au risque de décéder est déterminée sur la base des estimations de populations au 1<sup>er</sup> janvier auxquelles une correction est apportée afin de refléter la répartition des décès observée dans l'intervalle (BDLC 2012).

L'exposition au risque de décéder pour un intervalle d'âge  $[x, x+1)$  pour une année de calendrier  $t$  est calculé à partir de formule suivante :

$$E_{x,t} = \frac{1}{2} [P(x,t) + P(x, t+1)] + \frac{1}{6} [D_L(x,t) - D_U(x,t)]$$

où  $P$  est la population à un âge  $x$  et une année  $t$ ,  $D_L$  est le nombre de décès dans le triangle inférieur du carré représentant une année  $t$  et un âge  $x$  sur le diagramme de Lexis (*Figure 2.1*) et  $D_U$  est le nombre de décès dans le triangle supérieur de ce même carré (Wilmoth et al. 2007).

**Figure 2.1** Diagramme de Lexis présentant les données pour le calcul de l'exposition au risque de décéder, pour une période



Source : Wilmoth et al. 2007, p. 33

Pour l'analyse de l'évolution des taux de mortalité par causes de décès dans le temps, certains graphiques présentent les taux de mortalité pour des groupes d'âges plus

larges, c'est-à-dire 65-84 ans et 85 ans et plus. Dans ce cas-ci, les taux de mortalité ont été standardisés en fonction de l'année 2006. Le choix de cette année repose sur le fait qu'il s'agit de la dernière année où le recensement a eu lieu et que les estimations de population ne devraient pas changer.

#### *2.5.4 Variations par âge des causes de décès*

Les variations par âge reflètent généralement certains facteurs physiologiques et comportementaux du développement des maladies. Notamment, ces variations par âge permettent d'étudier le lien entre le processus de sénescence et le développement de certaines maladies (Horiuchi 2007). De plus, la manière dont les causes de décès évoluent par âge permet non seulement de classer les causes de décès, mais aussi de comprendre leur mode de développement, compréhension utile pour les stratégies thérapeutique et de prévention (Brody et Schneider 1986). L'idée est ici de vérifier si les variations par âge peuvent refléter comment certaines maladies apparaissent ou progressent chez les individus au Canada.

Différentes méthodes ont été suggérées afin d'étudier les variations par âge des causes de décès. Brody et Schneider (1986) avaient utilisé les taux de mortalité. Cependant, Horiuchi et Wilmoth (1997) avaient remarqué que la plupart des taux de mortalité par cause de décès avaient un schéma par âge similaire : sur une échelle logarithmique, les courbes étaient linéaires, sauf aux âges très avancés. Ainsi, les taux de mortalité semblent augmenter à un rythme constant sans accélération ou décélération significative. Cependant, même si la décélération aux âges avancés peut être perçue, certaines accélérations ou décélérations significatives à des âges moins avancés ne peuvent l'être. Cette limitation trouve sa source dans la trigonométrie:

*«This wrong impression comes from a nonlinear relationship between the slope, calculated as the tangent, and its angle, measured in radian or degree. A curve looks straighter if the angle of its slope varies less. However, as indicated by the shape of the tangent function (or more precisely, its inverse, the arctan function), a given numerical change in the slope of a steeper curve produces a smaller angular change of the slope -i.e., steeper curves tend to appear less bent. This may make the logarithmic mortality curve reasonably straight at middle ages and younger old ages, where the slope is usually steeper than at older old ages» (Horiuchi et Wilmoth 1997, p. B67).*

Horiuchi et Wilmoth (1997) suggèrent alors d'étudier les variations par âge de la mortalité par cause de décès en utilisant directement les taux d'accroissement relatifs par âge, aussi appelé «life table aging rate» (LAR). Le LAR à un âge  $x$ , pour des groupes d'âges de 5 ans et pour une cause  $i$  peut être estimé ainsi :

$$\text{LAR}_i(x) = [\ln ({}_5M^i_{(x)}) - \ln ({}_5M^i_{(x-5)})]$$

où  $\ln {}_5M^i_{(x)}$  est le taux de mortalité pour une cause  $i$  entre  $x$  et  $x+5$  ans. Le LAR est la pente d'une courbe exponentielle, ainsi si les LARs sont constants d'un âge à un autre, cela signifie que les taux de mortalité suivent une fonction exponentielle.

Horiuchi (2007) a, quant à lui, utilisé les proportions pour étudier les variations par âge. Ce type d'analyse permet d'étudier les variations dans la structure des causes de décès et les différences relatives par âge dans la prévalence des causes de décès. Tout comme à la section 2.5.3, les proportions  $({}_n p^i_x)$ , à un âge  $x$  et pour une cause  $i$ , sont calculées comme suit :

$${}_n p^i_x = {}_n D^i_x / {}_n D_x$$

où  ${}_n D^i_x$  est le nombre de décès du à la cause  $i$  entre  $x$  et  $x+n$  ans et  ${}_n D_x$  est le nombre de décès total entre  $x$  et  $x+n$  ans. Il est important de souligner, encore une fois, que les changements dans les proportions peuvent soit être le résultat des changements dans les



taux de mortalité des causes de décès, soit refléter les changements dans les taux de mortalité des autres causes de décès.

Ces deux dernières méthodes présentent ainsi deux aspects des variations par âge des causes de décès : l'accélération ou la décélération par âge des taux de mortalité et l'importance relative des causes de décès à chaque âge.

Comme mentionnée précédemment, la manière dont les causes de décès évoluent par âge permet non seulement de classer les causes de décès, mais aussi de comprendre leur mécanisme d'apparition ou de progression. Est-ce que le processus d'apparition des causes de décès se manifeste pareillement selon que l'on regarde les LARs ou les proportions? Dans le cadre de cette étude, nous avons choisi de regarder les deux indicateurs afin d'obtenir une meilleure idée des variations par âge et de leurs implications pour la compréhension des modes d'apparition et de progression des causes de décès.



## **Chapitre 3 : Changements épidémiologiques au Canada, présentation et interprétation des résultats**

Le présent chapitre dressera un portrait général des changements épidémiologiques survenus au Canada, en regardant premièrement, comment les causes de décès ont influencé l'évolution de l'espérance de vie et son rythme d'accroissement au cours des trois dernières décennies. L'importance relative de ces causes de décès sera ensuite analysée. Puis, un regard plus spécifique sur l'évolution des causes de décès sélectionnées dans le temps sera réalisé afin d'en comprendre un peu plus sur leur évolution propre. Finalement, les variations par âge seront étudiées afin de comprendre davantage les processus d'initiation et de développement des maladies, ainsi que la typologie que peuvent engendrer ces processus. Ce chapitre s'adresse ainsi à différents aspects de l'étude des causes de décès afin de comprendre davantage leur développement et leur évolution au Canada.

### **3.1 Évolution de l'espérance de vie à 65 et 85 ans au Canada**

L'espérance de vie à 65 ans et 85 ans est ici utilisée pour montrer l'évolution générale de la mortalité au Canada et vérifier s'il y a des bris dans les tendances, comme il a été observé pour l'espérance de vie maximale des pays développés (Vallin et Meslé 2010). Les tendances de ces espérances de vie permettent de voir s'il y a accélération, décélération ou maintien du rythme d'accroissement. Ce dernier permet de vérifier s'il y a eu modifications dans les déterminants de la mortalité, notamment parmi les tendances des causes de décès.

La méthode utilisée pour déterminer les bris dans les tendances de l'espérance de vie est le modèle «segmented regression» introduit par Muggeo (2003) et repris par Camarda et al. (2012). La méthodologie est présentée à l'Annexe 1.

Les espérances de vie à 65 ans et 85 ans ont connu une augmentation importante depuis le début du siècle dernier. En effet, l'espérance de vie à 65 ans est passée de 13,31 ans à 18,17 ans pour les hommes et de 13,87 à 21,25 pour les femmes entre 1921 et 2007. L'espérance de vie à 85 ans est quant à elle passée de 4,44 à 6,03 ans et de 4,89 à 7,23 ans pour les hommes et les femmes respectivement (BDLC, 2011). Cependant, cette augmentation ne s'est pas faite à un rythme constant. Les figures 3.1 et 3.2 présentent, pour le Canada, l'évolution de l'espérance de vie à 65 et 85 ans entre 1921 et 2007 pour les hommes et les femmes séparément. Au cours de cette période, l'espérance de vie a connu, à l'exception de l'espérance de vie à 65 ans pour les hommes, trois points de rupture : soit un premier dans la seconde moitié des années 1940, un second dans la seconde moitié des années 1980 et un troisième en 1998-1999. Cependant, l'espérance de vie à 65 ans des hommes ne semble avoir connu que deux points de rupture, soit en 1973 et en 1998.

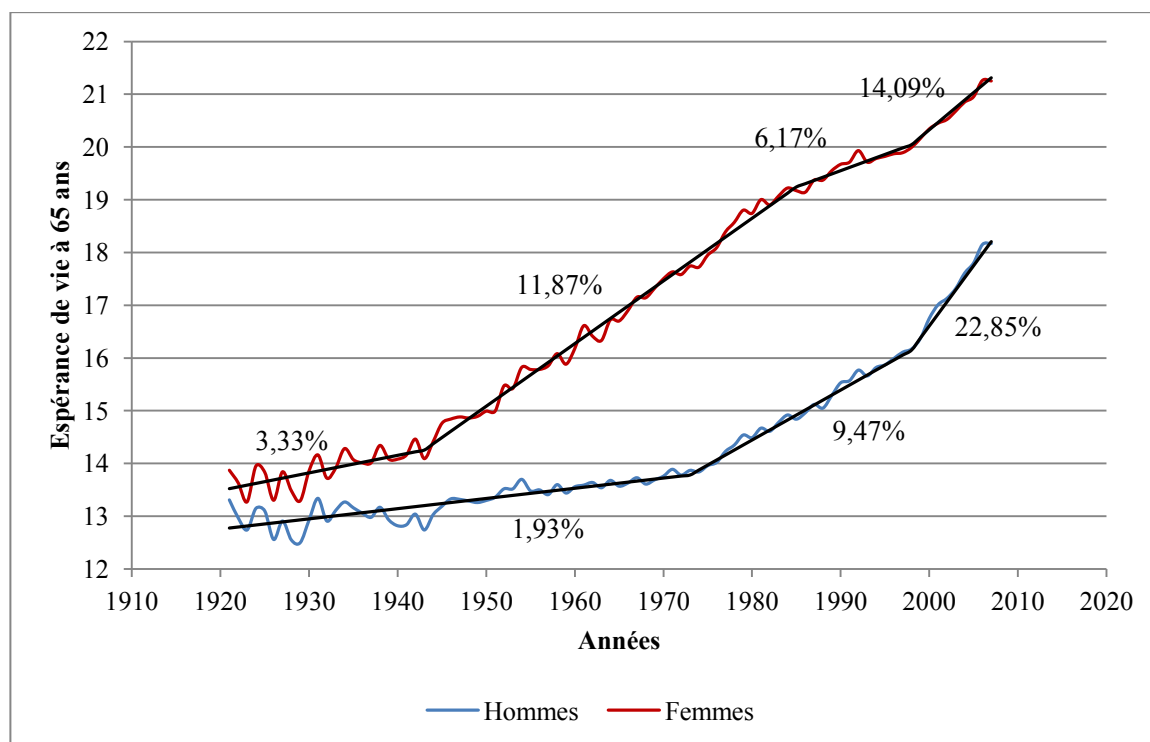
Il a déjà été établi (Vallin et Meslé 2010) que la première période (de 1921 jusque vers la fin des années 1940), soit celle avant le premier point de rupture, caractérise la phase de transition épidémiologique d'Omran, où l'on assiste à un recul des maladies infectieuses et des épidémies. L'espérance de vie à 85 ans n'est cependant que très peu touchée par les progrès sanitaires et médicaux de cette époque. En effet, la pente des espérances de vie à cet âge, entre 1921 et 1947-1948, est de -0,13% pour les hommes et de 0,15% pour les femmes.

Au Canada, la première rupture dans la progression de l'espérance de vie à 65 et 85 ans se fait vers la fin des années 1940, suite à laquelle la progression s'accélère, tout particulièrement pour les femmes. En effet, le rythme de progression de l'espérance de vie à 65 ans des femmes passe de 3,33% entre 1921 et 1943 à 11,87% entre 1943 et 1985, alors

qu'il est demeuré à 1,93% pour les hommes jusqu'en 1973. Pour l'espérance de vie à 85 ans, le rythme de progression est passé de 0,15% pour les femmes et de -0,13% pour les hommes de 1921 jusqu'en 1947-1948, à 4,95% et 2,57% de la fin des années 1940 au milieu des années 1980. Cette accélération est le résultat de la révolution cardiovasculaire qui réduit fortement la mortalité aux grands âges (Vallin et Meslé 2010). Cependant, au cours de cette période, l'espérance de vie à 65 ans des hommes ne semble pas connaître ce premier point de rupture avant le début des années 1970. Une première piste d'explication pourrait se trouver dans les différences de comportements en matière de santé entre les hommes et les femmes. La consommation de cigarette, par exemple, et les causes de décès qui en découlent, auraient pu venir diminuer les effets du recul des maladies cardiovasculaires. Une baisse de la consommation de tabac a été observée depuis le début des années 1960 chez les hommes (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010). Les répercussions de la consommation de tabac sur la mortalité ne se voient cependant qu'une vingtaine d'années plus tard (Peace 1985). On observe alors que l'écart de l'espérance de vie entre les hommes et les femmes se creuse, autant à 65 ans qu'à 85 ans.

Vallin et Meslé (2010) n'avaient, quant à eux, pas observé d'autres ruptures suite à la révolution cardiovasculaire au niveau des meilleurs scores enregistrés dans le monde. Cela laisserait croire que les changements observés dans les taux d'accroissement depuis 1980 au Canada pourraient être des spécificités régionales, notamment dans les comportements en matière de santé (tabagisme et obésité, ainsi que les campagnes publiques de santé, diffusion des traitements, etc.) ou encore liés à des problèmes avec les données. En effet, suite à ces deux premières phases, on peut observer qu'une deuxième rupture apparaît dans la seconde moitié des années 1980. Les progrès de l'espérance de vie à 65 ans ralentissent chez les femmes, passant à un rythme de 11,87% à 6,17%. Cependant, les progrès des hommes observés depuis 1973 continuent. Pour la première fois, la pente est plus importante pour les hommes (9,47%) que les femmes (6,17%), ce qui réduit l'écart entre les sexes. L'espérance de vie à 85 ans voit cependant ses progrès ralentir fortement, voir diminuer, autant pour les hommes (0,21%) que les femmes (-0,83%).

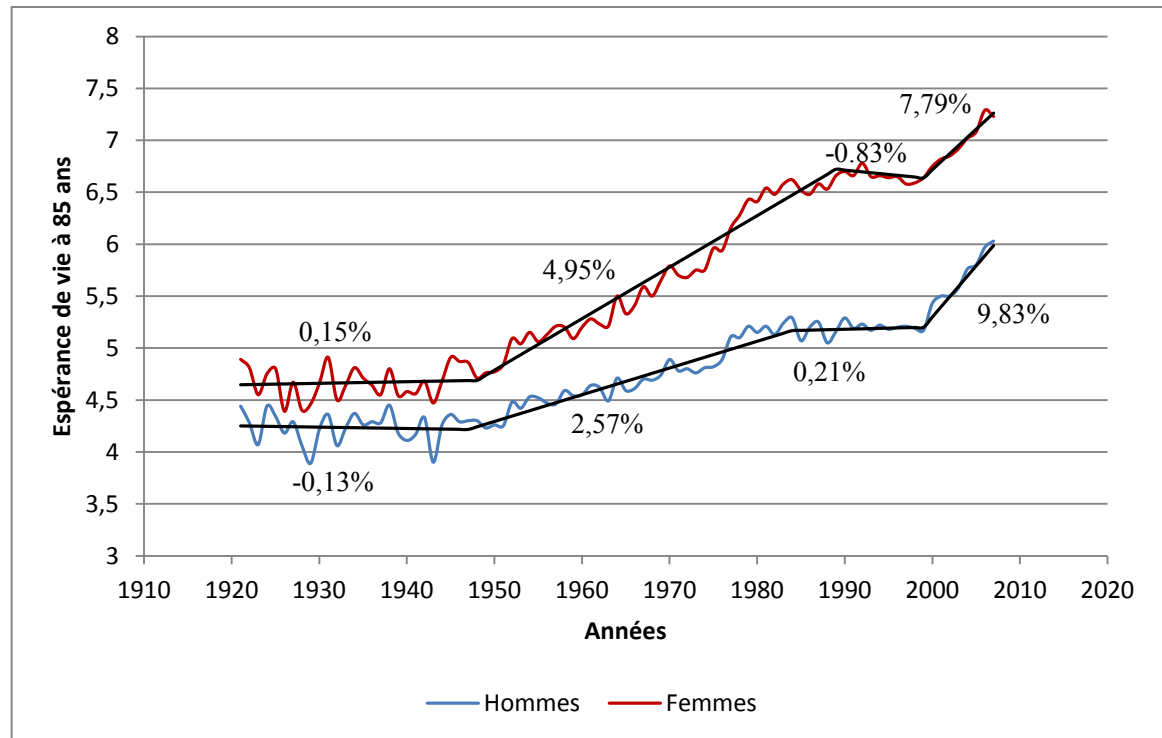
**Figure 3.1** Évolution de l'espérance de vie à 65 ans et les pentes associées selon certaines périodes et points de rupture, Canada, 1921-2007



Source : BDLC, 2012

Ce ralentissement, ou diminution dans le cas des femmes, de l'espérance de vie à 85 ans dans les années 1990, est surprenant et ne semble pas avoir été observé dans d'autres pays (HMD 2012). Deux pistes d'explication sont ici possibles : 1) un réel changement dans l'interaction entre certaines pathologies et le recul de certaines causes de décès; ou 2) des problèmes de données sur les effectifs de population aux grands âges dans les années 1980 et 1990 auraient pu biaiser l'estimation des espérances de vie à 85 ans. Cependant, il ne semble pas y avoir de différences importantes dans les données de population entre les années de cette période et les années précédentes et subséquentes.

**Figure 3.2** Évolution de l'espérance de vie à 85 ans et les pentes associées selon certaines périodes et points de rupture, Canada, 1921-2007



Source : BDLC, 2012

On observe une troisième rupture du rythme de progression des espérances de vie à 65 ans et à 85 ans, pour les deux sexes vers 1998-1999. En effet, les progrès des espérances de vie s'accroissent tant chez les hommes que chez les femmes. Encore une fois, les pentes sont plus importantes chez les hommes pour l'espérance de vie à 65 ans (22,85% chez les hommes et 14,09% chez les femmes), mais aussi pour l'espérance de vie à 85 ans (respectivement 9,83% et 7,79%). L'écart entre les sexes continue ainsi de diminuer. Il est important de noter que les rythmes de progrès au cours de cette dernière période sont les plus importants qu'aient connus les espérances de vie à 65 et 85 ans depuis 1921. Il ne semble alors y avoir aucune observation empirique qui pourrait laisser croire à un plafonnement de l'espérance de vie aux âges avancés, pour l'instant. Cependant, tout

comme pour la période précédente, deux pistes d'explication pour ces tendances sont possibles : 1) un nouvel élan de la baisse de la mortalité aux âges avancés ou 2) un problème de données, probablement marqué par une surestimation de la population aux grands âges.

Ainsi, la première rupture de la progression de l'espérance de vie s'explique par le passage du recul des maladies infectieuses et des épidémies, au recul des maladies cardiovasculaires qui a eu pour effet d'accélérer la progression de l'espérance de vie aux âges avancés. Cependant, comment expliquer les deux autres ruptures? Comme les changements en espérance de vie sont le résultat de l'interaction entre les pathologies et les efforts de la population pour les combattre (Meslé et Vallin 2008), la réponse à cette question réside dans l'analyse des causes de décès.

### **3.2 L'importance relative des causes de décès**

Avant d'examiner la contribution des causes de décès aux changements des espérances de vie à 65 et 85 ans, regardons premièrement quelle importance occupent les dix causes de décès au sein de l'ensemble des décès. Plus une cause constitue une proportion importante des décès, plus ses taux de mortalité sont élevés et plus les changements dans ces taux auront un impact important sur l'espérance de vie.

Comme le montre le tableau 3.1, les trois principales causes de décès au Canada sont les maladies du cœur, les cancers et les maladies cérébrovasculaires. Ces trois causes représentaient plus ou moins 70% des décès en 1979. Cette proportion a diminué au cours des années grâce au recul des maladies du cœur et des maladies cérébrovasculaires. Ces deux causes de décès représentaient plus ou moins 50% des décès en 1979 pour les hommes et les femmes âgés entre 65 et 85 ans et jusqu'à 60% des décès pour les femmes



âgées de 85 ans et plus cette même année. Cette proportion a diminué autour de 25% pour ce premier groupe d'âges et à moins de 35% chez les 85 ans et plus pour les deux sexes en 2007.

**Tableau 3.1** Proportions (%) des décès selon les causes de décès en 1979 et 2007, par sexe et par groupe d'âges (65-84 ans et 85 ans et plus), Canada

Causes de décès	1979 (65-84)		1979 (85+)	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Maladies du cœur	40,09	38,99	39,9	43,29
Cancers	25,48	24,00	14,09	10,34
Maladies cérébrovasculaires	8,86	12,69	12,95	17,01
Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures	5,16	1,91	4,06	1,06
Grippe et pneumonie	2,46	2,39	6,18	5,23
Accidents	2,20	2,36	2,83	2,9
Diabète sucré	1,51	2,87	1,44	1,69
Néphrites, syndrome néphrotique et néphropathie	0,86	0,87	1,62	0,96
Maladie de Parkinson	0,39	0,30	0,27	0,23
Maladie d'Alzheimer	0,04	0,06	0,04	0,06
Autres causes de décès	12,95	13,55	16,6	17,22
Causes de décès	2007 (65-84)		2007 (85+)	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Maladies du cœur	21,96	18,28	25,25	25,15
Cancers	35,94	35,06	18,91	13,42
Maladies cérébrovasculaires	5,10	6,63	7,18	9,32
Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures	5,64	5,73	6,61	3,90
Grippe et pneumonie	1,69	1,82	4,18	4,05
Accidents	2,36	2,25	3,08	3,19
Diabète sucré	3,76	3,58	3,03	2,72
Néphrites, syndrome néphrotique et néphropathie	1,65	1,63	2,66	2,11
Maladie de Parkinson	1,21	0,82	1,26	0,84
Maladie d'Alzheimer	1,44	2,84	3,21	5,75
Autres causes de décès	19,26	21,37	24,62	29,56

Les cancers ont toutefois gagné en importance entre 1979 et 2007, passant d'environ 25% à 35% des décès pour les hommes et les femmes âgées entre 65 et 85 ans. Cette proportion a aussi augmenté pour les deux sexes à 85 ans et plus. Cependant, ces augmentations peuvent être le résultat de la diminution d'autres causes de décès (notamment les maladies cardiovasculaires) qui augmenteraient le poids relatif des décès par cancer.

D'autres maladies avaient aussi tendance à prendre de l'ampleur entre 1979 et 2007, soit le diabète sucré, la maladie d'Alzheimer, les néphrites, syndrome néphrotique et néphropathie et la maladie de Parkinson. Ces quatre causes de décès représentaient environ 8% de l'ensemble des décès en 2007 pour les personnes âgées entre 65 et 85 ans, et plus de 10% des décès parmi les 85 ans et plus. Ces proportions ont plus que doublé depuis 1979 où elles représentaient entre 2% et 4% des décès.

Le groupe résiduel des causes de décès a quant à lui pris de l'importance au cours des années. En effet, il a augmenté de plus de 6 points de pourcentage pour les hommes âgés entre 65 et 85 ans jusqu'à 12 points de pourcentage pour les femmes âgées de 85 ans et plus entre 1979 et 2007. Il semble ainsi que les causes de décès appartenant à ce groupe prennent une importance de plus en plus grande, soit par leur augmentation, soit par la diminution du poids des autres causes de décès. Des données plus détaillées par âge et par cause sur les décès et leurs proportions sont disponibles à l'Annexe 2.

L'analyse des proportions demeure toutefois incomplète sans un regard sur l'évolution des taux de mortalité, qui sera présentée à la section 3.4. En effet, les proportions de chaque cause de décès peuvent être influencées par des changements dans ses propres taux de mortalité ou encore, par des changements dans les taux des autres causes.

### **3.3 Changements de l'espérance de vie à 65 ans et 85 ans : contribution des groupes d'âges et des causes de décès**

L'espérance de vie n'a pas connu une progression continue depuis le début des années 1980. En effet, on observe à la figure 3.1 que l'espérance de vie à 65 ans pour les femmes a connu un point de rupture en 1985. L'espérance de vie à 65 ans des deux sexes a ensuite connu un bris de tendance en 1998. À la figure 3.2, on observe deux points de rupture dans les tendances de l'espérance de vie à 85 ans, soit un premier en 1984 pour les hommes et en 1989 pour les femmes, puis un second en 1999 pour les deux sexes. Afin de mieux expliquer ces bris de tendances, la contribution des groupes d'âges et des causes de décès à ces changements d'espérance de vie sera analysée en fonction de trois périodes, soit 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, ainsi que pour l'ensemble de la période (1979-2007). Ces trois périodes correspondent, plus ou moins, au bris de tendances observé de l'espérance de vie à 65 ans et 85 ans entre les points de rupture pour les deux sexes. Rappelons cependant que la somme des contributions des trois sous-périodes, pour un âge  $x$  ou une cause  $i$ , n'égale pas la contribution à ce même âge ou cause pour l'ensemble de la période, comme mentionné au chapitre 2. Ces différences proviennent des changements dans la répartition des décès par causes et par groupe d'âges, comme le montre le tableau 3.1 et l'Annexe 2 pour les causes de décès.

#### *3.3.1 Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 65 ans et à 85 ans*

La contribution des groupes d'âges aux changements qu'a connue l'espérance de vie permet de mieux saisir à quel âge ont eu lieu les progrès en matière de santé et de mortalité et à quel âge ces progrès sont les plus importants. Au tableau 3.2, on observe, qu'entre 1979 et 2007 chez les hommes âgés de 65 ans et plus, que ce sont les groupes d'âges plus jeunes

qui ont le plus contribué à l'augmentation de l'espérance de vie. Plus on avance en âge, plus la contribution est faible, mais demeure toujours positive ou nulle. Chez les femmes, on observe toutefois que c'est la mortalité à 75-79 ans qui a davantage contribué à l'augmentation de l'espérance de vie. En effet, la contribution augmente jusqu'à ce groupe d'âges puis diminue.

**Tableau 3.2** Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada

Groupes d'âges	Hommes	Femmes
<b>Total</b>	3,66	2,44
<b>65-69</b>	1,14	0,49
<b>70-74</b>	1,02	0,50
<b>75-79</b>	0,77	0,58
<b>80-84</b>	0,48	0,50
<b>85-89</b>	0,20	0,29
<b>90-94</b>	0,05	0,10
<b>95-99</b>	0,00	0,01
<b>100+</b>	0,00	-0,01

Cependant, si on observe la contribution des divers groupes d'âges en trois périodes, soit 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, au tableau 3.3, on se rend compte que les tendances ont changé dans le temps et qu'il y a un déplacement de l'âge où les contributions sont les plus importantes. Pour les deux sexes, entre 1979 et 1989, la contribution des groupes d'âges avait, de manière générale, tendance à diminuer lorsque l'âge augmente. Cette tendance peut ainsi refléter une diminution plus importante de la mortalité à des âges plus jeunes. Pour la période 1989-1999, la contribution des groupes d'âges, pour les hommes, avait toujours

tendance à diminuer avec l'âge. Cependant, les contributions sont très similaires entre 65 et 85 ans pour les femmes. En 1999-2007, les groupes d'âges ayant la plus forte contribution étaient 70-74 ans pour les hommes et 75-79 et 80-84 ans pour les femmes. Il est important de souligner que la contribution des groupes d'âges a tendance à prendre de l'importance avec les années, sauf pour les hommes âgés entre 65 et 69 ans, où la contribution est demeurée plus ou moins constante, et pour la période 1989-1999 pour les femmes, où les gains en espérance de vie ont diminué de manière générale.

**Tableau 3.3** Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada

Groupes d'âge	Hommes			Femmes		
	1979-1989	1989-1999	1999-2007	1979-1989	1989-1999	1999-2007
<b>Total</b>	0,74	1,09	1,83	0,73	0,60	1,11
<b>65-69</b>	0,32	0,37	0,35	0,19	0,13	0,15
<b>70-74</b>	0,24	0,33	0,42	0,16	0,16	0,15
<b>75-79</b>	0,16	0,22	0,40	0,17	0,15	0,24
<b>80-84</b>	0,03	0,16	0,34	0,12	0,16	0,23
<b>85-89</b>	0,01	0,02	0,23	0,09	0,03	0,19
<b>90-94</b>	-0,01	0,00	0,08	0,02	0,00	0,10
<b>95-99</b>	0,00	-0,01	0,02	-0,01	-0,02	0,04
<b>100+</b>	0,00	0,00	0,00	-0,01	-0,01	0,01

On se rend compte ainsi que les groupes d'âges plus vieux ont une contribution de plus en plus importante dans la progression de l'espérance de vie à 65 ans : la mortalité à des âges plus jeunes devenant de plus en plus faible, l'augmentation de l'espérance de vie devient de plus en plus dépendante de la baisse de la mortalité à des âges de plus en plus vieux.

**Tableau 3.4** Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada

Groupes d'âge	Hommes	Femmes
<b>Total</b>	0,91	0,80
<b>85-89</b>	0,72	0,61
<b>90-94</b>	0,17	0,21
<b>95-99</b>	0,02	0,02
<b>100+</b>	0,00	-0,03

Tout comme pour l'espérance de vie à 65 ans, la contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 85 ans était plus importante à des âges plus jeunes, pour l'ensemble de la période, comme le montre le tableau 3.4. Cependant, contrairement à l'espérance de vie à 65 ans, ces tendances ne changent pas nécessairement lorsque l'on regarde les trois sous-périodes, comme le montre le tableau 3.5. Ainsi, ces tendances semblent être

demeurées à peu près constantes dans le temps, à l'exception peut-être du groupe d'âges 100 ans et plus (pouvant aussi refléter un problème de petits nombres). Toutefois, tout comme à 65 ans, la contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 85 ans semble prendre de l'importance dans le temps, à l'exception de la période 1989-1999 pour les femmes. L'importance accrue de chaque groupe d'âges se reflète dans l'accroissement de l'espérance de vie à 85 ans, qui diminue de 0,01 an entre 1979 et 1989 pour les hommes et augmente de 0,19 an pour les femmes, mais augmente de 0,89 an et de 0,63 an pour les hommes et les femmes respectivement entre 1999 et 2007.

**Tableau 3.5** Contribution des groupes d'âges aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada

Groupes d'âge	Hommes			Femmes		
	1979-1989	1989-1999	1999-2007	1979-1989	1989-1999	1999-2007
<b>Total</b>	-0,01	0,02	0,89	0,19	-0,01	0,63
<b>85-89</b>	0,03	0,05	0,63	0,19	0,06	0,36
<b>90-94</b>	-0,04	0,01	0,21	0,05	-0,01	0,18
<b>95-99</b>	0,00	-0,04	0,05	-0,02	-0,04	0,07
<b>100+</b>	0,00	0,00	0,00	-0,03	-0,02	0,02

### 3.3.2 Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans

Entre 1979 et 2007, l'espérance de vie à 65 ans est passée de 14,68 ans à 18,34 ans pour les hommes, soit une augmentation de 3,66 ans. Pour les femmes, cette dernière est passée de 18,98 ans à 21,42 ans, soit une augmentation de 2,44 ans. Au cours de cette période, les hommes ont ainsi connu des progrès en mortalité plus importants que les femmes, réduisant l'écart entre les sexes. Le tableau 3.6 présente la contribution des quinze

groupes de causes de décès sélectionnés aux changements de l'espérance de vie à 65 ans entre 1979 et 2007.

**Tableau 3.6** Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada

<b>Causes de décès</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
<b>Total</b>	3,66	2,44
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	0,08	-0,35
<b>Cancer colon et rectum</b>	0,06	0,11
<b>Cancer sein</b>	-	0,04
<b>Cancer de la prostate</b>	0,08	-
<b>Autres cancers</b>	0,07	0,06
<b>Maladies du cœur</b>	2,51	2,33
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	0,58	0,77
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	0,15	-0,19
<b>Diabète sucré</b>	-0,07	0,01
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	-0,09	-0,23
<b>Grippe et pneumonie</b>	0,16	0,13
<b>Accidents</b>	0,07	0,06
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	-0,01	-0,03
<b>Maladie du Parkinson</b>	-0,03	-0,03
<b>Autres causes de décès</b>	0,11	-0,25

Pour les deux sexes, ce sont les maladies du cœur et les maladies cérébrovasculaires qui ont contribué le plus à l'augmentation de l'espérance de vie sur l'ensemble de la période, soit pour 3,09 ans pour les hommes et 3,10 ans pour les femmes. Les cancers, à l'exception du cancer des poumons, bronches et trachée pour les femmes, ont aussi contribué aux progrès de l'espérance de vie, soit pour 0,29 an pour les hommes et 0,21 an pour les femmes, si on exclut les cancers des poumons, bronches et trachée chez ces dernières. Les cancers des poumons, bronches et trachée ont eu un impact négatif sur l'espérance de vie, tout particulièrement chez les femmes, notamment à cause des habitudes

tabagiques en augmentation chez les femmes jusque dans les années 1980 (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010). La grippe et la pneumonie semblent aussi avoir eu une contribution notable (0,16 an pour les hommes et 0,13 an pour les femmes) à cette augmentation. Il est toutefois important de se rappeler que le nombre de décès dû à ces causes a grandement diminué avec le passage de la CIM-9 à la CIM-10. Cette contribution est alors surestimée, de même que la contribution de la maladie d'Alzheimer est fortement sous-estimée.

Certaines causes de décès ont cependant contribué négativement aux changements de l'espérance de vie. On compte parmi ces causes la maladie d'Alzheimer, les néphrites et la maladie du Parkinson pour les deux sexes; les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures et les autres causes de décès pour les femmes; et le diabète sucré pour les hommes.

Comme mentionnée précédemment, l'augmentation de l'espérance de vie à 65 ans entre 1979 et 2007 ne s'est pas faite de manière continue et a connu des bris de tendance. Le tableau 3.7 montre la contribution des causes de décès aux changements qu'a connus l'espérance de vie en fonction de trois périodes : 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007. Pour les hommes, les gains en espérance de vie à 65 ans ont été de plus en plus importants à chacune des décennies. Cependant, pour les femmes, l'espérance de vie a connu un ralentissement entre 1989 et 1999 (*Figure 3.1 et Tableau 3.7*)

### 3.3.2.1 Changements entre 1979 et 1989

Entre 1979 et 1989, l'espérance de vie à 65 ans a augmenté de 0,74 an pour les hommes et de 0,73 an pour les femmes. Pour les deux sexes, ce sont les maladies cardiovasculaires qui ont été responsables de la majeure partie des gains en espérance de vie, soit pour respectivement 1,72 an et 1,14 an. L'ensemble des autres causes de décès étudiées semble toutefois avoir contribué négativement aux changements de l'espérance de



vie à 65 ans, à l'exception des accidents et du cancer du côlon et du rectum pour les deux sexes, ainsi que le diabète sucré pour les femmes. Ainsi, l'augmentation de l'espérance de vie au cours de cette période semble être le principal résultat de la révolution cardiovasculaire.

### 3.3.2.2 Changements entre 1989 et 1999

Entre 1989 et 1999, l'espérance de vie à 65 ans a augmenté de 1,09 an pour les hommes et de 0,60 an pour les femmes. La contribution des maladies cardiovasculaires est moindre que lors de la période précédente, soit 0,79 an pour les hommes et 0,82 an pour les femmes, mais elles constituent toujours les causes de décès étant garantes de la majorité des gains en espérance de vie. L'augmentation de l'espérance de vie des hommes est d'autant plus soutenue par une diminution de la mortalité par cancer (0,14 an), ainsi que par une réduction des maladies chroniques des voies respiratoires inférieures (0,09 an). Cependant, ces tendances ne sont pas visibles chez les femmes : les cancers contribuent négativement (-0,04 an) (surtout à cause des cancers des poumons, bronches et trachée), ainsi que les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures (-0,07 an). Ces deux dernières maladies sont fortement influencées par la consommation de tabac. Bien que la consommation de tabac ait commencé à diminuer au début des années 1960 chez les hommes, elle a augmenté chez les femmes jusque dans les années 1980 pour ensuite entamer une diminution (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010). Comme les répercussions de la consommation de tabac ne se voit qu'une vingtaine d'années plus tard (Peace 1985), il est normal qu'on n'ait pas assisté à une diminution des causes de décès liés au tabagisme avant les années 1980 pour les hommes et qu'on n'en observe pas pour les femmes dans cette période.

À l'exception du diabète pour les deux sexes et du groupe résiduel pour les femmes, toutes les autres causes de décès ont vu leur contribution négative, entre 1979 et 1989, devenir moins importante, voire même positive dans certains cas. Le diabète sucré, quant à

lui, semble davantage réduire les progrès en espérance de vie. Ainsi, l'augmentation de l'espérance de vie à 65 ans pour les hommes entre 1989 et 1999 semble davantage être le résultat d'une combinaison de causes de décès connaissant une diminution de leur taux de mortalité, tout particulièrement les maladies cardiovasculaires et les cancers.

**Tableau 3.7** Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada

Causes de décès	Hommes			Femmes		
	1979-1989	1989-1999	1999-2007	1979-1989	1989-1999	1999-2007
<b>Total</b>	0,74	1,09	1,83	0,73	0,60	1,11
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	-0,19	0,08	0,14	-0,14	-0,14	-0,05
<b>Cancer colon et rectum</b>	0,00	0,01	0,03	0,06	0,03	0,01
<b>Cancer sein</b>	-	-	-	-0,04	0,05	0,04
<b>Cancer de la prostate</b>	-0,05	0,04	0,09	-	-	-
<b>Autres cancers</b>	-0,06	0,01	0,06	-0,02	0,02	0,06
<b>Maladies du coeur</b>	1,24	0,68	0,96	0,80	0,65	0,82
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	0,48	0,11	0,20	0,34	0,17	0,22
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	-0,27	0,09	0,15	-0,12	-0,07	0,03
<b>Diabète sucré</b>	-0,02	-0,05	0,01	0,01	-0,02	0,03
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	-0,17	0,01	-0,03	-0,10	-0,03	-0,09
<b>Grippe et pneumonie</b>	-0,14	0,00	0,22	-0,06	0,00	0,20
<b>Accidents</b>	0,06	0,02	0,01	0,05	0,01	0,00
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	-0,03	-0,01	0,01	-0,02	0,00	-0,01
<b>Maladie du Parkinson</b>	-0,05	-0,01	0,00	-0,01	-0,01	0,00
<b>Autres causes de décès</b>	-0,06	0,09	-0,02	-0,03	-0,05	-0,13

Cependant, qu'est-ce qui peut expliquer le ralentissement des progrès en espérance de vie à 65 ans des femmes, observé à la figure 3.1, au cours de cette période? Les différences entre les contributions en 1979-1989 et 1989-1999 sont généralement assez petites (moins de 0,1 an), à l'exception des maladies cardiovasculaires. En effet, ces

dernières ont contribué à faire augmenter l'espérance de vie de 0,32 an de moins entre 1989 et 1999 (0,82 an), qu'elles ne l'avaient fait entre 1979 et 1989 (1,14 an) chez les femmes. Ces gains moindres de la part des maladies cardiovasculaires sont toutefois aussi visibles chez les hommes (différence de 0,93 an). Cependant, dans le cas des hommes, ces moindres gains des maladies cardiovasculaires ont été compensés par une diminution importante des cancers et des maladies chroniques des voies respiratoires inférieures (gains de 0,62 an de plus entre 1989-1999, qu'entre 1979-1989), ce qui n'a pas été observé d'une manière aussi importante chez les femmes. La différence de gains entre les périodes 1979-1989 et 1989-1999 est aussi importante pour la maladie d'Alzheimer, la grippe et la pneumonie et les autres causes de décès chez les hommes, plus que chez les femmes.

Ainsi, le ralentissement des progrès observé chez les femmes proviendrait d'un ralentissement du recul des maladies cardiovasculaires durant cette période. Les hommes semblent toutefois avoir pu éviter ce ralentissement de par l'augmentation de la contribution d'autres causes de décès, tels que les cancers et les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures.

### 3.3.2.3 Changements entre 1999 et 2007

Entre 1999 et 2007, l'espérance de vie à 65 ans a augmenté de 1,83 an pour les hommes et de 1,11 an pour les femmes, augmentation plus importante que lors des deux autres périodes et dans un laps de temps plus court (9 ans au lieu de 11 ans).

Les maladies cardiovasculaires sont toujours garantes de la majorité des gains acquis, soit pour 1,16 an pour les hommes et 1,04 an pour les femmes. De plus, les cancers ont connu un recul encore plus important qu'en 1989-1999, soit respectivement 0,32 an et 0,06 an pour les hommes et les femmes. Les cancers des poumons, bronches et trachée influencent toujours négativement l'espérance de vie des femmes, mais dans une moindre ampleur. On peut ainsi concevoir que la diminution de la consommation de tabac chez les

femmes commence à se faire ressentir sur la mortalité. Tous ces changements sont d'autant plus amplifiés par une diminution ou une stabilisation de la mortalité liée à la plupart des autres causes de décès. Seules la maladie d'Alzheimer et les autres causes de décès (groupe résiduel) pour les deux sexes, et les néphrites pour les femmes influencent encore de manière négative l'espérance de vie à 65 ans.

Cependant, le changement de révision de la CIM peut apporter un biais pour les causes qui ont vu leur nombre de décès affecté par ce changement, comme mentionné au chapitre 2. Il peut alors être plus intéressant d'étudier la période 2000-2007 pour mieux saisir les changements dans les rythmes d'accroissement récent de l'espérance de vie à 65 ans. Le tableau 3.8 n'est basé que sur des données de mortalité classées avec la CIM-10, ce qui permet d'éviter les biais dus aux changements de CIM. Au cours de cette dernière période, on observe qu'aucune des causes de décès étudiées n'a contribué négativement aux changements de l'espérance de vie à 65 ans chez les hommes, qui a augmenté de 1,46 an. Seuls les cancers des poumons, bronches et trachée et les autres causes de décès ont influencé négativement l'espérance de vie des femmes à 65 ans, qui augmente de 0,94 an.

En comparant les données du tableau 3.7 et 3.8, on constate que lorsqu'on enlève les biais dus au changement de CIM, la maladie d'Alzheimer et le groupe résiduel (pour les hommes) contribuent positivement à l'espérance de vie à 65 ans et que la contribution de la grippe et de la pneumonie était fortement surestimée. Les maladies cardiovasculaires ont aussi vu leur contribution réduite selon que l'on regarde la période 1999-2007 ou 2000-2007, ce qui peut refléter un biais apporté par le changement de CIM, mais aussi la diminution importante de la mortalité due à ces causes de décès chaque année. Pour les autres causes de décès, les différences ne sont pas très grandes, mais peuvent aussi refléter un biais causé par le changement de CIM ou les gains ou pertes en espérance de vie qu'il peut y avoir eu entre 1999 et 2000.

**Tableau 3.8** Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 65 ans selon le sexe, 2000-2007, Canada

	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
<b>Total</b>	1,46	0,94
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	0,07	-0,06
<b>Cancer colon et rectum</b>	0,02	0,00
<b>Cancer sein</b>	-	0,04
<b>Cancer de la prostate</b>	0,09	-
<b>Autres cancers</b>	0,10	0,07
<b>Maladies du coeur</b>	0,75	0,65
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	0,19	0,22
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	0,12	0,01
<b>Diabète sucré</b>	0,02	0,05
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	0,03	0,02
<b>Grippe et pneumonie</b>	0,04	0,03
<b>Accidents</b>	0,00	0,00
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	0,01	0,01
<b>Maladie de Parkinson</b>	0,00	0,00
<b>Autres causes de décès</b>	0,02	-0,09

La pente plus importante de l'espérance de vie à 65 ans observée à la figure 3.1 après 1999 semble ainsi être le résultat de plusieurs facteurs: d'un regain du recul des maladies cardiovasculaires (0,94 an pour les hommes et 0,87 an pour les femmes entre 2000 et 2007), d'un recul de plus en plus important des cancers (0,28 an et 0,05 an), de la diminution des maladies liées à la consommation de cigarette (maladies chroniques des voies respiratoires inférieures et cancer des poumons, bronches et trachée) (0,19 an et -0,05 an), ainsi que, dans une moindre ampleur, une réduction globale de la mortalité liée aux autres causes de décès étudiés (0,12 an et 0,02 an). La pente moins importante des femmes peut, entre autres, être le résultat de l'impact négatif des cancers des poumons, bronches et trachée et des autres causes de décès, mais aussi de la moindre importance des gains des maladies chroniques des voies respiratoires inférieures et des maladies cardiovasculaires des femmes.

En résumé, depuis 1979, les progrès de l'espérance de vie à 65 ans et plus, chez les deux sexes, sont majoritairement dus à la diminution de la mortalité par maladies cardiovasculaires (maladies du cœur et maladies cérébrovasculaires). Cependant, une réduction des progrès dus à ces dernières causes de décès a ralenti le rythme de progression de l'espérance de vie des femmes dans les années 1990. Les hommes auraient aussi connu ce ralentissement si les causes de décès fortement liées à la consommation de tabac (cancers des poumons, bronches et trachée et maladies chroniques des voies respiratoires inférieures) n'étaient pas venues compenser cette diminution de gains. Depuis la fin des années 1980, la diminution de la mortalité par cancers a aussi contribué à l'augmentation de l'espérance de vie à 65 ans, tout particulièrement pour les hommes. L'accélération du rythme de progression de cette dernière depuis 1998 serait toutefois le résultat d'un regain du recul des décès par maladies cardiovasculaires et d'une diminution plus importante de la mortalité par cancer. De plus, le recul récent de la mortalité a été amplifié par une diminution générale des causes de décès (à l'exception du cancer des poumons, bronches et trachée et du groupe résiduel pour les femmes).

Il n'y a alors aucune observation empirique qui pourrait laisser croire que l'espérance de vie à 65 ans va ralentir, voir stopper comme Olshansky et al. (2005) le croyait. Au contraire, la mortalité par diabète sucré semble entamer une diminution, alors que ces derniers prédisaient que l'augmentation des taux d'obésité entraînerait une croissance de ces taux.

### *3.3.3 Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans*

Entre 1979 et 2007, l'espérance de vie à 85 ans est passée de 5,32 à 6,22 ans pour les hommes, soit une augmentation de 0,91 an et de 6,63 à 7,43 pour les femmes, soit une augmentation de 0,80 an. Tout comme pour l'espérance de vie à 65 ans, ce sont les

maladies cardiovasculaires qui ont été en grande partie garantes de cette hausse, avec une contribution de 1,26 an pour les hommes et de 1,70 an pour les femmes (*Tableau 3.9*). Cependant, l'ensemble des autres causes de décès semble avoir eu un impact négatif sur l'espérance de vie, à l'exception des accidents, grippe et pneumonie et cancer du colon et rectum. Cependant, tout comme pour l'espérance de vie à 65 ans, ces tendances changent, dépendant de la sous-période considérée. Les contributions des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans, selon les trois sous-périodes, sont présentées au tableau 3.10.

**Tableau 3.9** Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-2007, Canada

<b>Causes de décès</b>	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
<b>Total</b>	0,91	0,80
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	-0,05	-0,06
<b>Cancer colon et rectum</b>	0,01	0,03
<b>Cancer sein</b>	-	-0,01
<b>Cancer de la prostate</b>	0,00	-
<b>Autres cancers</b>	-0,01	-0,03
<b>Maladies du coeur</b>	0,92	1,21
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	0,34	0,49
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	-0,06	-0,13
<b>Diabète sucré</b>	-0,05	-0,04
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	-0,12	-0,27
<b>Grippe et pneumonie</b>	0,13	0,11
<b>Accidents</b>	0,02	0,01
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	-0,03	-0,05
<b>Maladie du Parkinson</b>	-0,04	-0,03
<b>Autres causes de décès</b>	-0,16	-0,43

### 3.3.3.1 Changements entre 1979 et 1989

Entre 1979 et 1989, les progrès en espérance de vie à 85 ans et plus ont été modestes, presque inexistantes chez les hommes. L'espérance de vie à ces âges a diminué de 0,01 an pour les hommes et a augmenté de 0,19 an pour les femmes. Au tableau 3.10, on observe que bien que le recul des maladies cardiovasculaires ait contribué à faire augmenter l'espérance de vie à 85 ans de 2,98 ans pour les hommes et de 0,55 an pour les femmes dans les années 1980, ces progrès ont été en partie (ou totalement) compensés par l'augmentation des cancers (-0,70 an pour les hommes et -0,02 an pour les femmes) ainsi que par l'augmentation de l'ensemble des autres causes de décès analysées, à l'exception des accidents qui ont eu une contribution nulle pour les deux sexes (-2,29 ans pour les hommes et -0,34 an pour les femmes). Les femmes ont tout de même pu profiter plus que les hommes du recul des maladies cardiovasculaires.

La contribution des maladies du cœur et des maladies cérébrovasculaires pour les hommes au cours de cette période (1,97 an et 1,01 an) peut être surprenante, compte tenu de leur contribution pour l'ensemble de la période (0,92 an et 0,34 an). Ces nombres peuvent être expliqués par le fait que les taux de mortalité générale ont peu changé durant cette période, alors qu'ils ont considérablement augmenté pour les maladies du cœur et les maladies cérébrovasculaires, comme on pourra le voir à la section 3.4.2. Cette différence a alors tendance à faire augmenter le rapport de la différence des taux de mortalité des maladies cardiovasculaires entre 1979 et 1989 sur la différence des taux de mortalité générale, de la formule présentée à la section 2.5.2, et ainsi amplifier la contribution. Les contributions négatives, telles que celles des cancers et des maladies chroniques des voies respiratoires inférieures, semblent aussi nettement plus importantes que pour l'ensemble de la période (1979-2007). Il semble que les taux de mortalité de ces causes de décès aient aussi grandement changé durant cette première période. Cependant, ces changements importants des taux de mortalité par cause se sont mutuellement annulés de par leurs tendances inverses, réduisant les changements dans les taux de mortalité générale.



**Tableau 3.10** Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 1979-1989, 1989-1999 et 1999-2007, Canada

Causes de décès	Hommes			Femmes		
	1979-1989	1989-1999	1999-2007	1979-1989	1989-1999	1999-2007
<b>Total</b>	-0,01	0,02	0,89	0,19	-0,01	0,63
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	-0,31	-0,01	0,01	-0,01	-0,02	-0,02
<b>Cancer colon et rectum</b>	-0,05	0,00	0,01	0,02	0,01	0,00
<b>Cancer sein</b>	-	-	-	-0,01	0,00	0,00
<b>Cancer de la prostate</b>	-0,07	-0,02	0,03	-	-	-
<b>Autres cancers</b>	-0,27	0,02	0,01	-0,02	-0,02	0,02
<b>Maladies du coeur</b>	1,97	0,06	0,48	0,37	0,20	0,51
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	1,01	0,01	0,14	0,18	0,08	0,16
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	-0,89	0,02	0,08	-0,05	-0,06	0,01
<b>Diabète sucré</b>	0,00	-0,02	-0,01	-0,01	-0,03	0,01
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	-0,43	0,00	-0,04	-0,08	-0,04	-0,10
<b>Grippe et pneumonie</b>	-0,49	-0,02	0,22	-0,09	0,00	0,19
<b>Accidents</b>	0,09	0,00	0,02	0,01	-0,01	0,01
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	-0,06	-0,01	0,00	-0,02	-0,01	-0,01
<b>Maladie du Parkinson</b>	-0,15	0,00	0,00	-0,01	-0,01	-0,01
<b>Autres causes de décès</b>	-0,36	0,00	-0,07	-0,09	-0,09	-0,15

### 3.3.3.2 Changements entre 1989 et 1999

Entre 1989 et 1999, le changement de l'espérance de vie à 85 ans a été légèrement plus élevé pour les hommes (0,02 an), mais a diminué pour les femmes (-0,01 an). On note que les maladies cardiovasculaires ont un gain moins élevé au cours de cette période qu'au cours de la précédente (0,07 an pour les hommes et 0,28 an pour les femmes). Les cancers ont encore une influence négative sur les changements de l'espérance de vie pour les deux sexes (respectivement -0,01 an et -0,03 an). La majorité des autres causes de décès ont aussi encore un impact négatif sur l'espérance de vie. Seules les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures chez les hommes ont maintenant un impact positif. La maladie

d'Alzheimer, les accidents, la maladie de Parkinson et le groupe résiduel chez les hommes et la grippe et la pneumonie chez les femmes ont toutefois eu une contribution nulle.

La diminution de l'espérance de vie chez les femmes entre 1989 et 1999 (*Figure 3.2*) semble principalement provenir d'une diminution de l'importance des gains des maladies cardiovasculaires (0,27 an contribué en moins entre 1989 et 1999, par rapport à 1979-1989), gains qui n'ont pas été compensés par une diminution de la mortalité d'autres causes de décès, comme ce fut le cas pour l'espérance de vie à 65 ans des hommes. Les contributions des autres causes semblent être demeurées plus ou moins constantes entre les deux périodes. Pour les hommes, que ce soit entre 1979 et 1989 ou 1989 et 1999, l'espérance de vie à 85 ans n'a pas connu de grands changements. Les maladies cardiovasculaires ont certes connu des gains moins importants entre 1989 et 1999 (diminution moins importante des taux de mortalité), mais les causes de décès qui contribuaient négativement ont aussi eu des impacts négatifs de moindre ampleur, voire nuls : les effets positifs des maladies cardiovasculaires sont encore presque totalement compensés par l'effet négatif d'autres causes.

### 3.3.3.3 Changements entre 1999 et 2007

Au cours de la période récente (1999-2007), l'espérance de vie a connu une plus forte augmentation que lors des périodes précédentes avec 0,89 an pour les hommes et 0,63 an pour les femmes. Le recul des maladies cardiovasculaires a encore un impact non négligeable (0,62 an pour les hommes et 0,67 an pour les femmes) sur l'espérance de vie à 85 ans. Dans le cas des cancers, la diminution de la mortalité par cancers à 65 ans et plus et son augmentation à 85 ans et plus dans les années 1980 et 1990 pourraient laisser croire qu'on assiste un retard de l'âge léthal de ces cancers, comme le suggérait notamment Olshansky et Ault (1986) avec les maladies cardiovasculaires. Cependant, si l'on regarde la période récente (1999 à 2007) au tableau 3.10, les cancers ont tous, à l'exception des

cancers des poumons, bronches et trachée pour les femmes, participé à faire augmenter l'espérance de vie à 85 ans.

Le tableau 3.11 ne tient compte que de la période 2000-2007, ce qui permet d'éviter les biais de sélection dus au changement de CIM en 2000. On y observe que les causes de décès ont presque entièrement eu une influence positive sur l'espérance de vie à 85 ans, à l'exception des cancers des poumons, bronches et trachée et des néphrites pour les femmes et du groupe résiduel pour les deux sexes. Ainsi, tout comme pour l'espérance de vie à 65 ans, presque toutes les causes de décès analysées contribuent maintenant positivement aux progrès de l'espérance de vie.

**Tableau 3.11** Contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie à 85 ans selon le sexe, 2000-2007, Canada

	<b>Hommes</b>	<b>Femmes</b>
<b>Total</b>	0,65	0,51
<b>Cancer des poumons, bronches et trachée</b>	0,00	-0,02
<b>Cancer du côlon et rectum</b>	0,01	0,00
<b>Cancer du sein</b>	-	0,01
<b>Cancer de la prostate</b>	0,03	-
<b>Autres cancers</b>	0,03	0,01
<b>Maladies du coeur</b>	0,38	0,39
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	0,12	0,17
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	0,06	0,00
<b>Diabète sucré</b>	0,00	0,02
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	0,02	0,02
<b>Grippe et pneumonie</b>	0,05	0,04
<b>Accidents</b>	0,00	0,01
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	0,00	-0,01
<b>Maladie de Parkinson</b>	0,00	0,00
<b>Autres causes de décès</b>	-0,04	-0,11

L'augmentation récente de l'espérance de vie à 85 ans est ainsi, tout comme pour celle observée à 65 ans, le principal résultat du regain du recul des maladies cardiovasculaires, ainsi que de la récente diminution des cancers. La hausse est d'autant plus soutenue par la baisse de la mortalité pour toutes les autres causes de décès, à l'exception du groupe résiduel pour les deux sexes et des cancers des poumons, bronches et trachée et des néphrites pour les femmes.

Chez les femmes, entre 2000 et 2007, les cancers des poumons, bronches et trachée ont eu une contribution négative, et les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures ont eu une contribution moins importante pour ces dernières que pour les hommes (total combiné de 0,06 pour les hommes contre -0,02 pour les femmes). Ces deux dernières causes de décès pourraient expliquer, entre autres, le rythme de progression plus lent de l'espérance de vie à 85 ans chez les femmes en comparaison avec les hommes au cours de la période récente. Le groupe résiduel des femmes a aussi une contribution plus négative que celle des hommes.

### **3.4 Évolution des taux de mortalité selon la cause de décès entre 1979 et 2007**

Il a été vu précédemment que plusieurs causes de décès ont connu des revirements de tendances entre 1979 et 2007. Dans les sections suivantes, il sera établi comment les taux de mortalité pour ces causes ont changé de direction et certaines pistes d'explications seront avancées. Les causes de décès sont présentées en ordre d'importance au Canada en 2007 pour les personnes âgées de 65 ans et plus, peu importe le sexe.

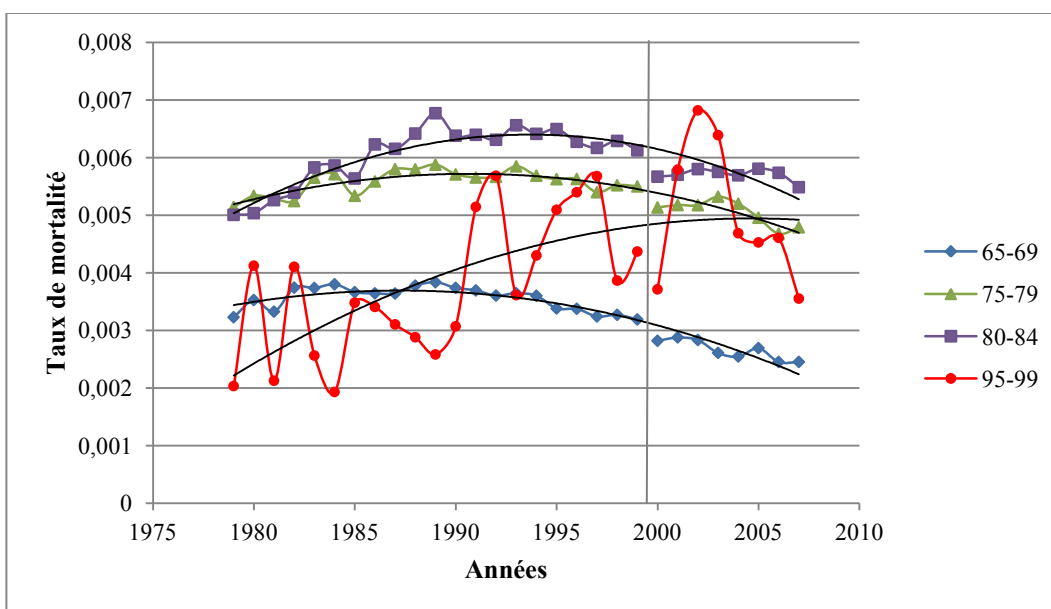
### 3.4.1 Les cancers

De manière générale, les cancers ont entamé une diminution de leur taux de mortalité entre 1979 et 2007, après avoir connu une augmentation. Cependant, ce changement de tendance ne s'est pas opéré au même moment selon le groupe d'âges. Ce phénomène s'explique par un délai du revirement des tendances entre les groupes d'âges. La figure 3.3 illustre le cas des cancers des poumons, bronches et trachée pour les hommes. Une courbe de tendance quadratique a été ajoutée aux données pour mieux illustrer comment le retournement de tendances s'opère. On y voit que la mortalité pour ce type de cancer a continué à augmenter pour certains groupes d'âges plus vieux dans les années 1980 et 1990 avant de connaître à leur tour, une diminution ou une stabilisation des taux de mortalité par cancers, comme avaient connu les groupes d'âges «plus jeunes». Ceci pourrait expliquer pourquoi les cancers ont eu une influence négative sur l'espérance de vie à 65 et 85 ans entre 1979 et 1989, puis positive sur l'espérance de vie à 65 ans et négative à 85 ans entre 1989 et 1999 pour ensuite aussi avoir une influence positive aux deux groupes d'âges entre 2000 et 2007.

Ce délai peut être en partie expliqué par des phénomènes de génération, tels que les comportements en matière de santé (tabagisme, alimentation, etc.) qui sont souvent adoptés à des âges plus jeunes et n'ont d'impact sur la mortalité que plusieurs années plus tard. Pour le cas des cancers des poumons, bronches et trachée, les répercussions de la consommation de tabac ont un impact très important sur la mortalité, mais ne se voient qu'une vingtaine d'années plus tard (Peace 1985). Comme mentionné ci-haut, la consommation différentielle de tabac entre les sexes aurait eu un impact différent sur la mortalité pour les hommes et les femmes. Le retournement de tendances peut aussi être amplifié par l'augmentation du dépistage et l'amélioration des traitements (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010). Le cancer de la prostate connaît également ce type d'évolution. En effet, tous les cancers sont influencés, à des intensités différentes, par des facteurs de risques comportementaux qui n'agissent sur la mortalité que

plusieurs années plus tard (tabagisme, consommation d'alcool, obésité, inactivité physique, etc.). Ainsi, le moindre changement dans ces comportements peut avoir des répercussions sur la mortalité future.

**Figure 3.3** Évolution des taux de mortalité par cancer des poumons, bronches et trachées pour certains groupes d'âges, Hommes, Canada, 1979-2007<sup>1</sup>

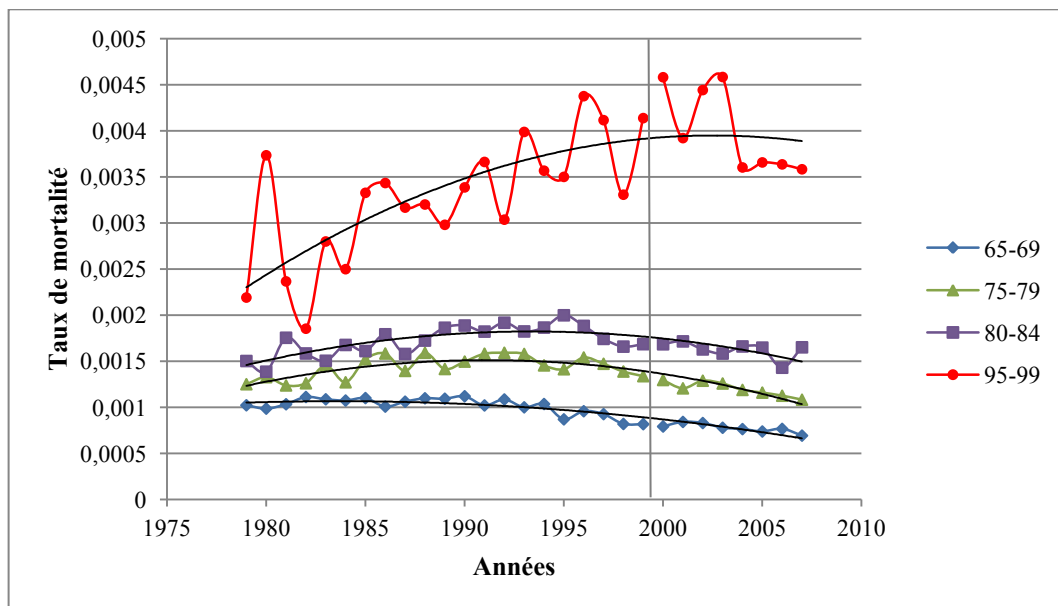


Des tendances similaires sont aussi illustrées à la figure 3.4 pour la mortalité par cancer du sein chez les femmes. Cependant, la plupart des femmes qui développent le cancer du sein n'ont souvent pas d'autres facteurs de risque que d'être une femme et d'avoir atteint un certain âge (après 50 ans) (Société canadienne du cancer 2011). Par ailleurs, dans 70% des cas, l'âge est le seul facteur de risque en cause pour ce siège de cancer (Programme québécois de dépistage du cancer du sein de la région de la Capitale-Nationale 2012). De plus, la diminution des taux de mortalité due à cette maladie semble

<sup>1</sup> N.B. Les échelles des graphiques 3.3 à 3.15 ne sont pas identiques.

surtout le résultat d'un diagnostic plus précoce (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010). Une piste d'explication serait que ce type de prévention semble aussi avoir un impact longitudinal sur la mortalité. Plus le diagnostic est connu tôt, plus les chances de guérison sont bonnes. Ainsi, dans le cas du cancer du sein où la mammographie est un outil essentiel au dépistage précoce (permet de détecter des anomalies non palpables), seules les générations qui étaient à un stade précoce de la maladie (et donc vraisemblablement à un âge plus jeune) semblent avoir bénéficié d'un dépistage et d'un traitement précoce dans les années qui ont suivi la diffusion de cette méthode (années 1980), pour ensuite toucher les générations suivantes. Une analyse plus approfondie serait toutefois requise pour valider cette piste d'explication.

**Figure 3.4** Évolution des taux de mortalité par cancer du sein pour certains groupes d'âges, Femmes, Canada, 1979-2007



Seul le cancer du côlon et rectum avait déjà connu une tendance à la baisse de ses taux de mortalité au début de la période étudiée. Il semble même que les progrès de ce type

de cancer ralentissent et qu'on observe une certaine stabilisation des taux de mortalité au cours de la période récente. Il est cependant un peu tôt pour se prononcer davantage.

La diminution de la mortalité par cancer serait ainsi le résultat d'une diminution de certains facteurs de risque et d'un diagnostic plus précoce. Les traitements contre le cancer ont aussi connu une forte amélioration de leur efficacité (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010). L'augmentation des proportions des décès attribuables aux cancers, observée au tableau 3.1, serait alors le résultat de la diminution plus importante de la mortalité liée à d'autres causes qui auraient amplifié l'importance de la mortalité par cancers.

### *3.4.2 Les maladies cardiovasculaires*

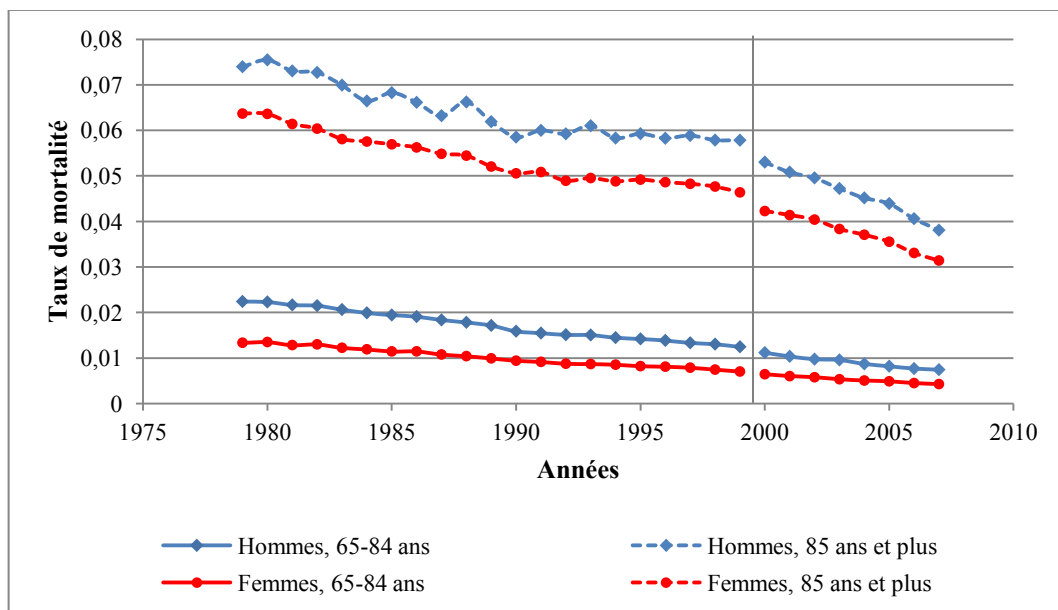
Comme l'illustrent les figures 3.5 et 3.6, les taux de mortalité par maladies du cœur et par maladies cérébrovasculaires ont connu une diminution soutenue depuis 1979 chez les deux groupes d'âges (65-84 ans et 85 ans et plus). Cette dernière proviendrait de la diminution du tabagisme et d'autres changements dans les habitudes de vie, mais avant tout de l'amélioration des traitements médicaux et chirurgicaux (Hunink et al. 1997; Statistique Canada 1999). Cette diminution est commune aux deux sexes, mais les taux de mortalité pour les maladies du cœur demeurent plus élevés pour les hommes. Les taux de mortalité pour les maladies cérébrovasculaires sont toutefois similaires pour les deux sexes.

Cette diminution a, comme mentionné précédemment, permis à l'espérance de vie à 65 ans d'augmenter considérablement. L'espérance de vie à 85 ans aurait aussi bien pu profiter de cette diminution si d'autres causes de décès en augmentation n'avaient pas contré l'effet entre 1979 et 1999. Les proportions de décès attribuables à ces causes ont par ailleurs grandement diminué autant à 65-84 ans qu'à 85 ans et plus et pour les deux sexes (*Tableau 3.1*). Cependant, entre 1989 et 1999, la contribution des maladies



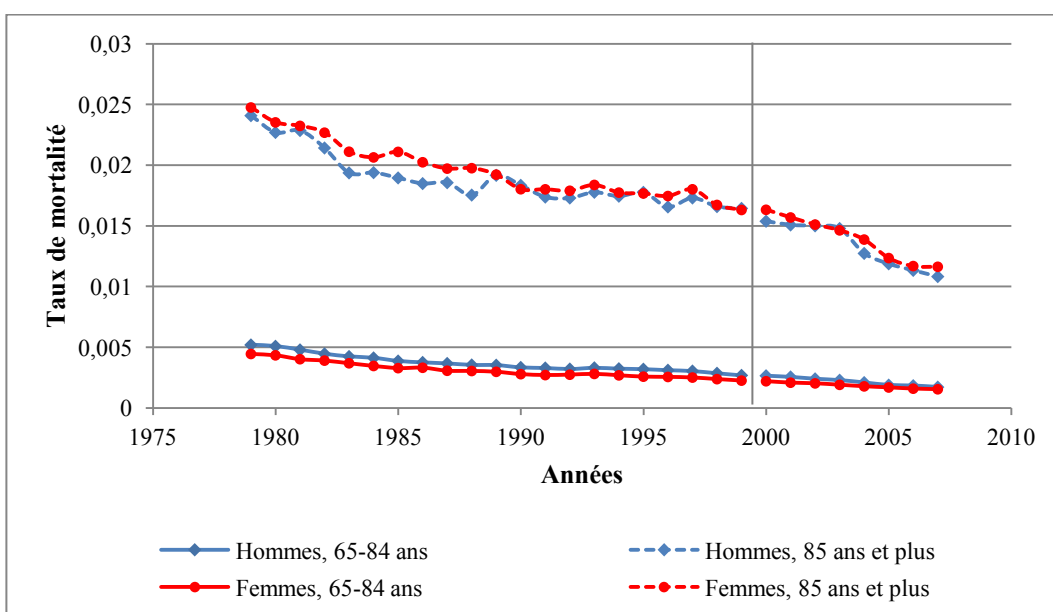
cardiovasculaires aux changements de l'espérance de vie fut moins importante que lors de la période précédente et de la période subséquente. En effet, on observe à la figure 3.5 que les taux de mortalité des maladies du cœur chez les 85 ans et plus ont ralenti leur rythme de décroissance dans les années 1990 avant d'accélérer de nouveau dans les années 2000. Entre 1979 et 1989, ces taux sont passés de 73,79‰ à 61,90‰ (12,07 points de différence) pour les hommes, puis ont diminué à 57,83‰ en 1999 (4,07 points de différence). Pour les femmes, ces taux sont passés de 63,67‰ à 52,03‰ entre 1979 et 1989 (11,63 points de différences), à 46,36‰ en 1999 (5,67 points de différence). Un ralentissement de tendance est aussi visible chez les 65-84 ans, mais semble être moins marqué. Les maladies cérébrovasculaires semblent aussi avoir connu ce ralentissement à tous les âges dans les années 1990, avant de reprendre un rythme plus soutenu. Ce ralentissement dans la diminution des taux peut ainsi expliquer la plus faible contribution aux changements de l'espérance de vie à 65 et à 85 ans.

**Figure 3.5** Évolution des taux de mortalité par maladies du cœur pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



Comment expliquer ce ralentissement du rythme de décroissance de ces taux dans les années 1990? L'augmentation de certains facteurs de risque, tels que l'obésité, pourrait être une première piste d'explication. Cependant, comment expliquer la reprise du rythme de décroissance à la fin des années 1990? L'amélioration des techniques médicales? Les programmes de sensibilisation sur les saines habitudes de vie sont plus en plus efficaces? Une analyse plus spécifique serait requise dans ce cas-ci.

**Figure 3.6** Évolution des taux de mortalité par maladies cérébrovasculaires pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



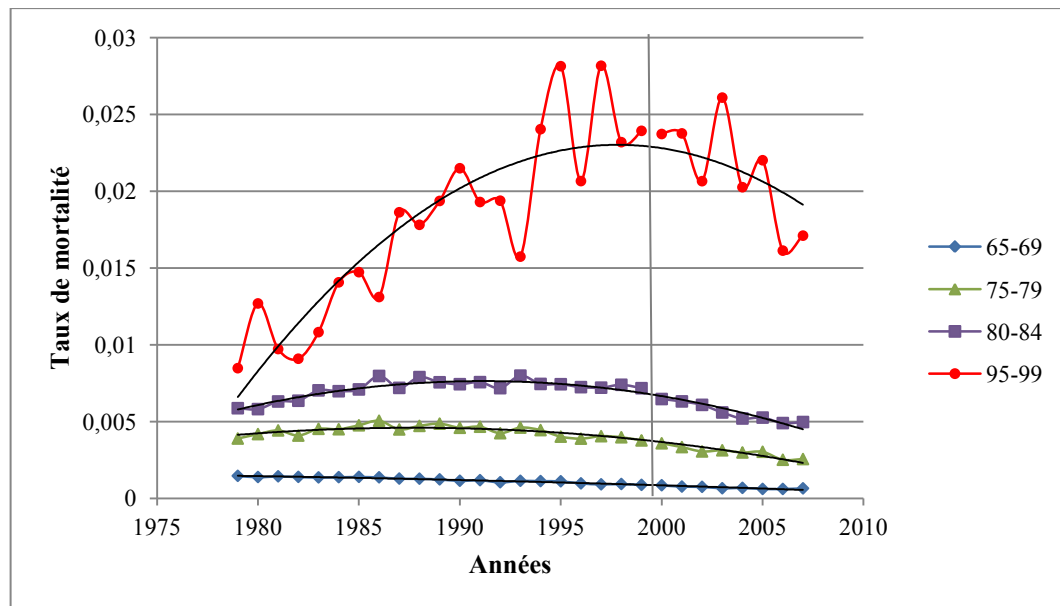
### 3.4.3 Les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures

Les tendances des maladies chroniques des voies respiratoires inférieures sont similaires à celles des cancers des poumons, bronches et trachée pour les deux sexes. Cette

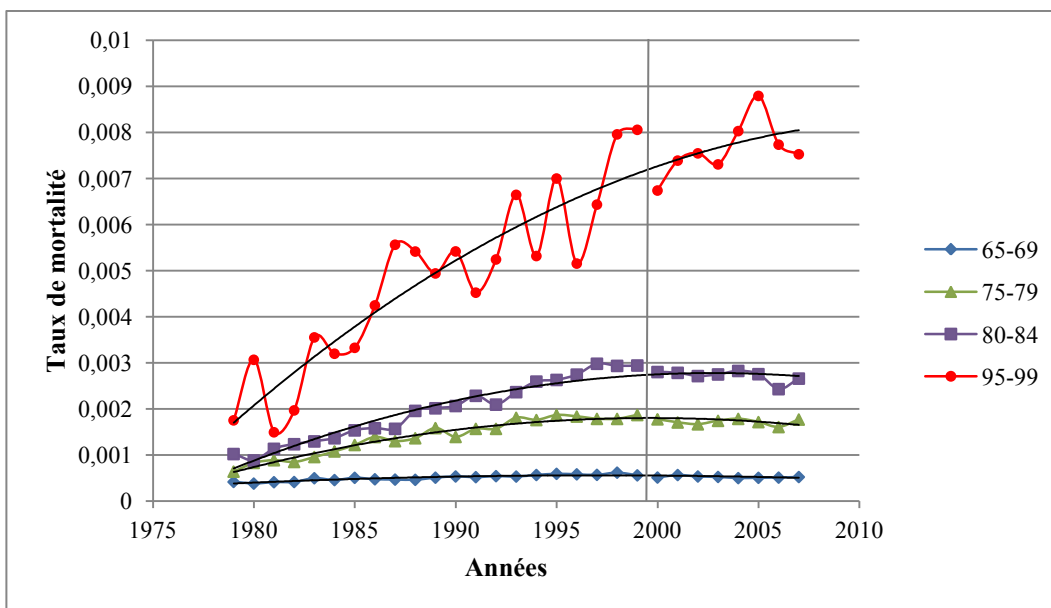
similarité provient de l'effet de la consommation de tabac sur ces deux types de maladies (Santé Canada 2008).

On observe un délai dans les retournements de tendances entre les groupes d'âges dû à l'effet de génération des comportements à l'égard du tabac (Peace 1985). Comme le montrent les graphiques 3.7 et 3.8, les taux de mortalité par maladies chroniques des voies respiratoires inférieures ont, à tous les âges, connu une diminution au cours de la période 1979-2007 pour les hommes, alors que seuls les groupes d'âges plus jeunes ont entamé une diminution pour les femmes.

**Figure 3.7** Évolution des taux de mortalité par maladies chroniques des voies respiratoires inférieures pour certains groupes d'âges, Hommes, Canada, 1979-2007



**Figure 3.8** Évolution des taux de mortalité par maladies chroniques des voies respiratoires inférieures pour certains groupes d'âges, Femmes, Canada, 1979-2007



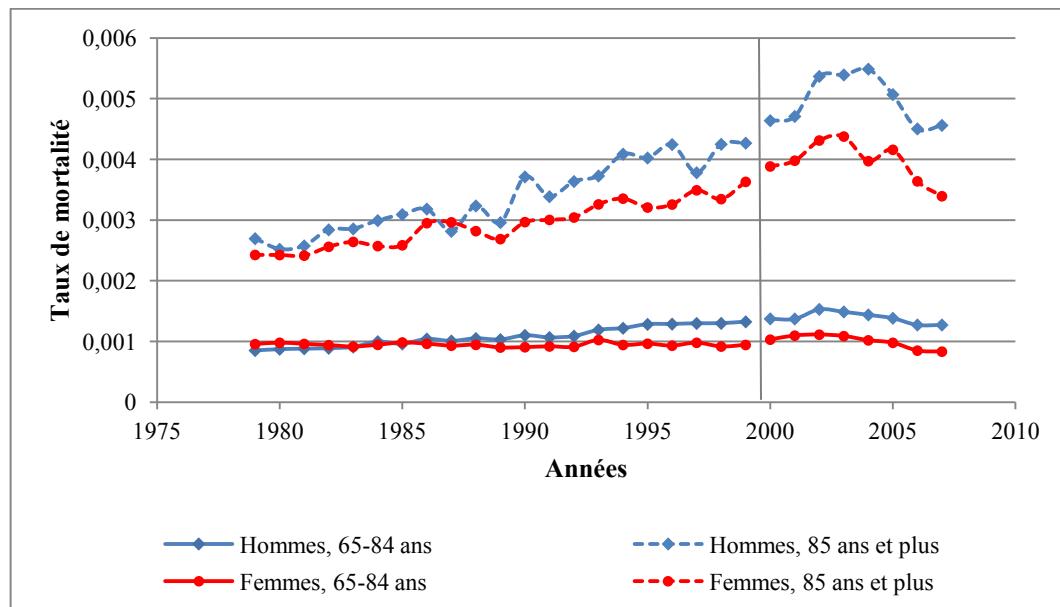
Encore une fois, ces différences proviennent de la consommation différentielle de tabac entre les sexes et le moment où cette consommation a diminué. Cependant, même si les tendances sont à la baisse chez les hommes, les taux de mortalité, de même que la consommation de tabac, demeurent plus élevés chez les hommes que chez les femmes, comme nous le montrent les échelles des graphiques 3.7 et 3.8.

#### 3.4.4 Le diabète sucré

Les taux de mortalité pour le diabète sucré ont été à la hausse jusqu'au début des années 2000, puis ont entamé une diminution. L'augmentation est en bonne partie due à l'augmentation de l'obésité au Canada, dont les proportions au sein de la population sont passées de 14% à 23% entre 1978-1979 et 2004 (Orpana et al. 2007). Santé Canada (2003) estimait que la prévalence du diabète de type 2 augmente de 5% à 10% par augmentation de

1 kg du poids corporel chez les adultes. On observe à la figure 3.9 que les taux de mortalité pour le diabète sont plus élevés pour les hommes que pour les femmes.

**Figure 3.9** Évolution des taux de mortalité par diabète sucré pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



La baisse des taux de mortalité depuis le début des années 2000 semble bien entamée, mais le nombre d'années d'observations est encore très restreint. Il est alors difficile de savoir si cette baisse sera durable. Le retournement des tendances de mortalité par diabète s'est produit à 65-84 ans et à 85 ans et plus au début des années 2000, comme le montre la figure 3.9. On peut alors soupçonner un évènement ayant des impacts davantage transversaux, tel que la découverte de nouveaux traitements. En effet, vers la fin des années 1990 et au début des années 2000, une série de médicaments a été développée afin de, soit compenser la sécrétion d'insuline, soit pour réduire la production de glucose par le foie. Plus récemment (2006), des médicaments oraux, avec effets secondaires réduits, ont été développés afin d'inhiber la destruction d'une hormone qui permet d'augmenter la

production d'insuline produite par le pancréas au moment du repas et réduit la production de glucose par le foie (Diabète Québec 2008). Toutes ces nouvelles découvertes auraient pu contribuer à cette récente baisse. Cette dernière aurait toutefois pu aussi être influencée par les changements dans les facteurs de risque (baisse du tabagisme, par exemple) et par les progrès techniques des diagnostics (Santé Canada 2003).

#### 3.4.5 La maladie d'Alzheimer

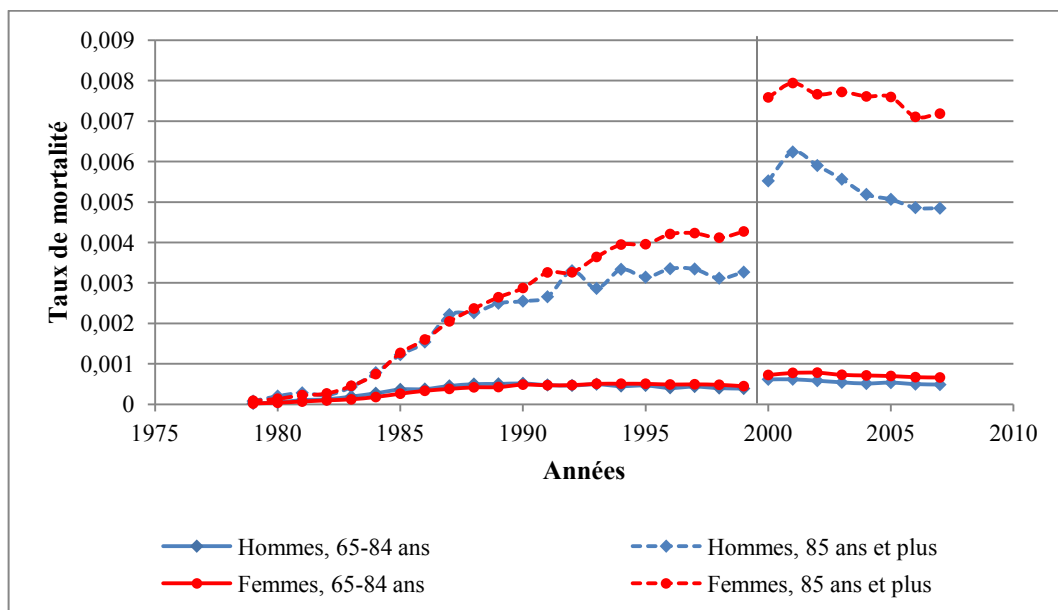
Les taux de mortalité par maladie d'Alzheimer ont connu une hausse jusqu'au milieu des années 1980, pour les 65-84 ans et pour les 85 ans et plus. Suite à cette période, les taux de mortalité des personnes âgées entre 65 et 85 ans ont diminué et les taux de mortalité pour les personnes âgées de 85 ans et plus ont continué de croître jusqu'au début des années 2000, pour ensuite entamer aussi une diminution. Au début des années 1980, les taux de mortalité étaient comparables pour les deux groupes d'âges, alors qu'il existe un écart important entre ces derniers de nos jours (*Figure 3.10*). Les taux de mortalité sont ici plus importants pour les femmes que pour les hommes.

La baisse des taux de mortalité de la maladie d'Alzheimer est plutôt surprenante. En effet, les taux de prévalence et d'incidence de cette maladie incurable sont à la hausse de par le vieillissement de la structure par âge de la population. De plus, aux États-Unis (Murphy et al. 2012), ces derniers ont augmenté entre 2009 et 2010, alors qu'ils sont en diminution au Canada. Rappelons que la manière de rapporter la maladie d'Alzheimer fut fortement influencée par le changement de CIM et que ce changement important pourrait avoir eu un impact sur les tendances, bien qu'une analyse plus poussée soit requise pour vérifier cette affirmation. D'autres pistes d'explications peuvent aussi être soulevées.

Une première explication à cette diminution pourrait, en partie, résider dans le codage des décès liés à la maladie d'Alzheimer. Par exemple, une personne atteinte de la

maladie et qui décède d'une dysphagie pourrait voir sa cause de décès initiale devenir «dysphagie», même si cette dernière cause de décès accompagne souvent les derniers stades de la maladie d'Alzheimer. Une piste de recherche future sur ce phénomène pourrait être d'étudier le lien entre la baisse des taux de mortalité de la maladie d'Alzheimer et la hausse potentielle d'autres causes de décès (chutes, dysphagie, pneumonites, démence, etc.) qui accompagnent souvent la maladie d'Alzheimer et ainsi vérifier s'il y a eu des changements dans la manière de coder ces décès.

**Figure 3.10** Évolution des taux de mortalité par maladie d'Alzheimer pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



Une autre piste serait d'analyser le lien entre les tendances des taux de mortalité de la maladie d'Alzheimer et les tendances de certains facteurs de risque. Le vieillissement individuel est le facteur de risque le plus important : comme de moins en moins de personnes meurent à des âges «jeunes», de plus en plus de personnes atteignent un certain âge auquel ils ont plus de chance de contracter la maladie. Ce dernier facteur explique donc

plus une hausse de la mortalité (comme survenue dans les années 1980) plutôt qu'une baisse. Le facteur héréditaire est aussi très important, mais il est très difficile de le contrôler (Diamond 2006). Un troisième facteur de risque est le diabète. On observe que la chute de ces taux de mortalité à 85 ans et plus coïncide avec la chute des taux de mortalité par diabète. Le diabète étant aussi un facteur de risque de la maladie d'Alzheimer (Diamond 2006), une relation entre les deux tendances peut exister. En effet, une relation positive et significative existe entre les tendances des deux causes de décès, dont les coefficients de corrélation pour les 65 ans et plus, pour l'ensemble de la période, sont de 78,8% pour les hommes et 66,5% pour les femmes. Cependant, ce n'est pas parce qu'il y a corrélation qu'il y a nécessairement un lien de cause à effet. Plusieurs autres facteurs, tels que le vieillissement individuel et le mode de vie, influencent la mortalité par diabète et la mortalité par maladie d'Alzheimer. L'analyse d'autres facteurs de risque tels que l'hypertension et le syndrome de Down pourrait aussi fournir certaines explications.

Une autre piste pour expliquer cette baisse serait d'étudier l'impact des traitements sur les décès : est-ce qu'intervenir directement sur les symptômes retarde le décès? Est-ce que les médicaments ont un impact sur la mortalité? Jusqu'à maintenant la réponse à cette dernière question semble toutefois être négative (Diamond 2006).

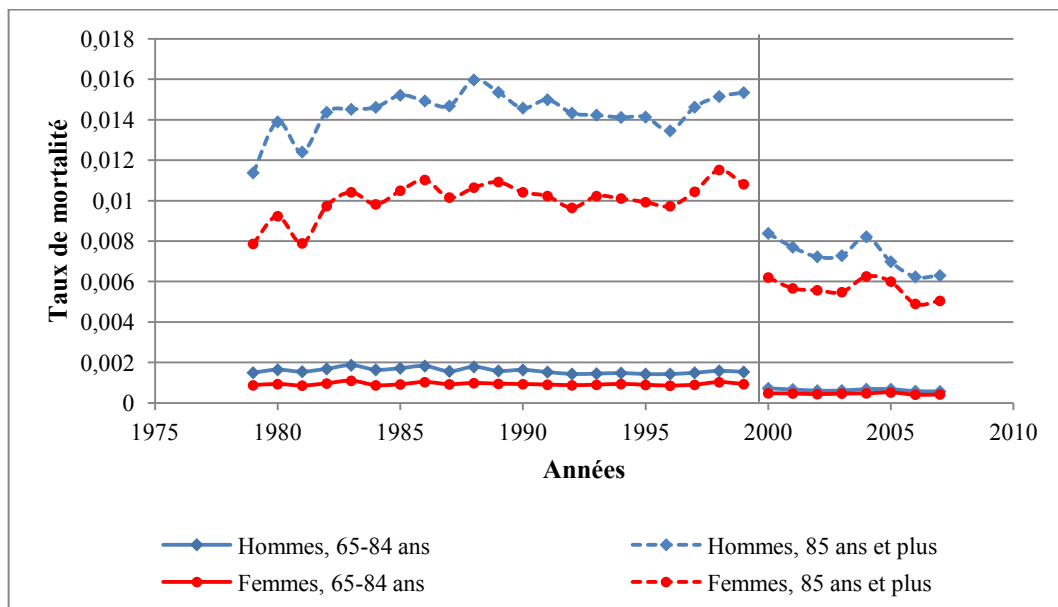
#### *3.4.6 La grippe et la pneumonie*

La grippe et la pneumonie sont des causes de décès qui semblent affecter surtout les personnes très âgées. On observe à la figure 3.11 que la mortalité liée à ces maladies a augmenté tout particulièrement chez les personnes âgées de 85 ans et plus jusque dans les années 1990. La grippe et la pneumonie affectent tout particulièrement ce groupe d'âges puisqu'après un certain âge, le système immunitaire devient plus faible et est ainsi plus à risque de succomber à ce type de maladies (Horiuchi 2007). Le fait que de plus en plus de gens atteignent ces âges très avancés aurait pu faire augmenter les décès dus à la grippe et à



la pneumonie. On observe toutefois une baisse de la mortalité par grippe et pneumonie au début des années 2000 pour les deux sexes. Tout comme pour la maladie d'Alzheimer, la grippe et la pneumonie ont été fortement influencées par le changement de CIM en 2000. Une analyse plus poussée sur l'impact de ce changement sur les tendances de mortalité serait requise afin de mieux apprécier ces changements. Les décès par grippe et pneumonie semblent davantage toucher les hommes que les femmes.

**Figure 3.11** Évolution des taux de mortalité par grippe et pneumonie pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



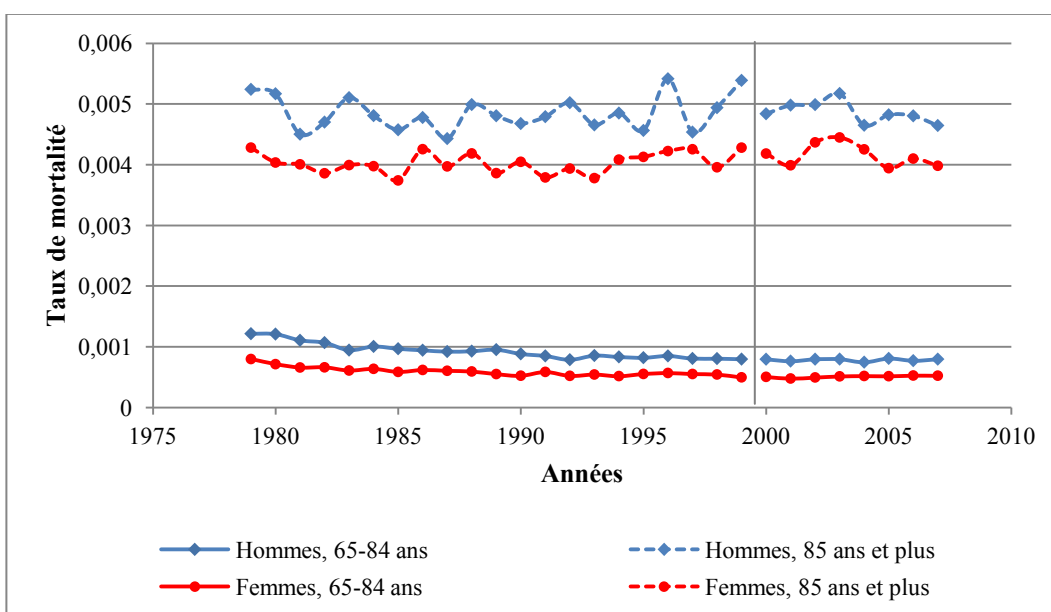
Cependant, la baisse des taux de mortalité observée depuis le début des années 2000 pourrait, entre autres, être le résultat de la campagne de vaccination contre la grippe qui a commencé la même année que la baisse des taux de mortalité. En 2000, la plupart des provinces et des territoires au Canada avaient mis en place des campagnes de vaccination antigrippale gratuite pour les personnes âgées. Kwong et al. (2006) avaient estimé que le pourcentage de la population âgée de 65 ans et plus qui a reçu ce vaccin est passé de 59,5%

à 75,5% en Ontario entre l'Enquête nationale sur la santé de la population (ENSP) de 1996-1997 et l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) de 2000-2001. Pour les autres provinces, ce pourcentage serait passé de 46,0% à 63,2% entre les deux enquêtes.

### 3.4.7 Les accidents

Autant pour les hommes et pour les femmes, les accidents ont eu un effet nul sur les progrès en espérance de vie à 85 ans. Cependant, si l'on regarde l'espérance de vie à 65 ans, les accidents ont connu un recul de la mortalité entre 1979 et 1990. En effet, on observe une baisse de mortalité pour les âges plus «jeunes» dans les années 1980, comme le montre la figure 3.12.

**Figure 3.12** Évolution des taux de mortalité par accident pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



Selon une étude (Millar 1995), il a été observé que les taux de mortalité suite à un accident au Canada ont grandement chuté chez tous les groupes d'âges, dont les 65 ans et plus, entre 1987 et 1993 pour les deux sexes. Cette diminution serait en grande partie attribuable à une diminution des accidents de véhicule à moteur, reflétant ainsi :

*«les progrès technologiques dans le domaine de la sécurité des véhicules, les campagnes publiques de promotion de la santé visant à favoriser la prudence au volant, ainsi que l'application de plus en plus rigoureuse des lois sur la conduite avec facultés affaiblies» (Millar 1995, p. 7).*

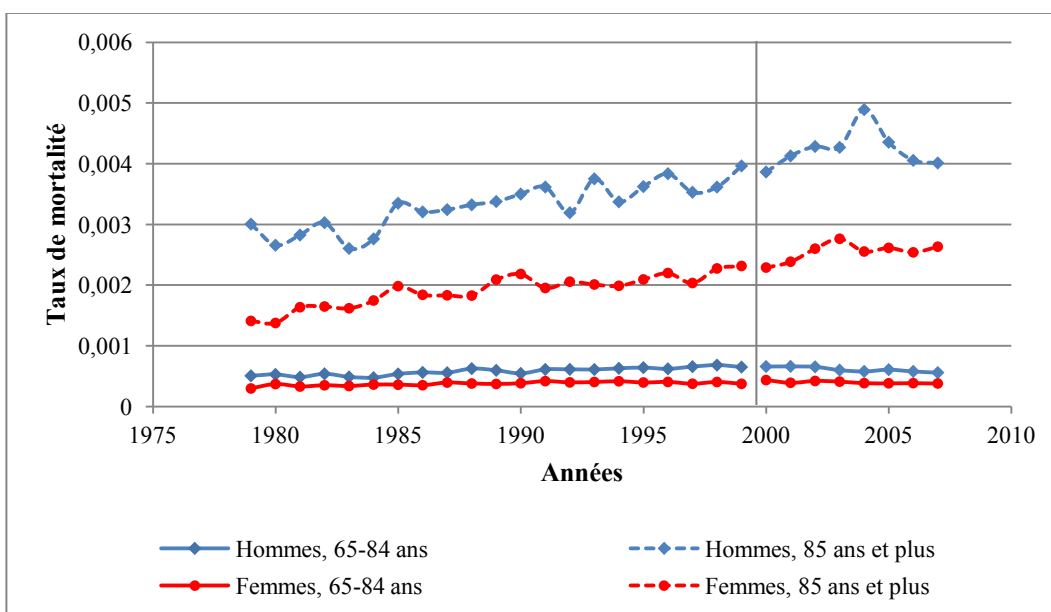
Statistique Canada a observé que les décès dus à ces accidents ont continué de diminuer jusque dans les années 2000 pour tous groupes d'âges confondus (Ramage-Morin 2008). La stabilisation des décès par accident pourrait alors être le résultat de la hausse d'autres types d'accidents, tel que les chutes, qui viendrait compenser la diminution des décès par accidents de véhicules à moteur, et autres accidents, peut-être. L'Agence de la santé publique du Canada (2005) a observé une augmentation des décès liés aux chutes entre 1997-1999 et 2000-2002. Cette hausse serait due à l'augmentation des états pathologiques associés au vieillissement du corps, qui augmente le risque de blessure et diminue la capacité de récupération physique (Agence de la santé publique du Canada 2005). Le découpage des causes de décès n'est alors peut-être pas assez fin pour bien observer les tendances des décès par accident.

#### *3.4.8 Les néphrites, syndromes néphrotiques et néphropathies*

Les taux de mortalité pour les néphrites, syndromes néphrotiques et néphropathies ont, tout comme pour le diabète, augmenté tout particulièrement pour les personnes âgées de 85 ans et plus. Cette hausse s'est d'ailleurs reflétée sur l'espérance de vie à 65 et à 85 ans. On observe toutefois une baisse des taux de mortalité pour les hommes et une

stabilisation pour les femmes au début des années 2000. Les taux de mortalité sont, encore une fois, plus élevés pour les hommes que pour les femmes.

**Figure 3.13** Évolution des taux de mortalité par néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



Une néphrite est une inflammation du rein. On ne connaît pas encore les causes de la plupart des néphrites, mais certains indices laissent à penser que ces maladies pourraient être dues à une déficience du système immunitaire. Normalement, les anticorps attaquent les corps étrangers (virus, infection, etc.) mais il arrive que le système immunitaire ne fonctionne pas convenablement et il risque alors lui-même de porter atteinte aux reins (Fondation canadienne du rein 2006). L'affaiblissement du système immunitaire tend à s'aggraver avec l'âge par un processus de sénescence (Horiuchi 2007). Le vieillissement accru des individus (augmentation de l'espérance de vie) pourrait ainsi expliquer, du moins en partie, l'augmentation de cette cause de décès entre 1979 et 1999. Les tendances des

taux de mortalité liés aux néphrites ont d'ailleurs été particulièrement à la hausse parmi les 85 ans et plus, alors qu'entre 65 et 84 ans, ils ont été relativement stables sur l'ensemble de la période (figure 3.13).

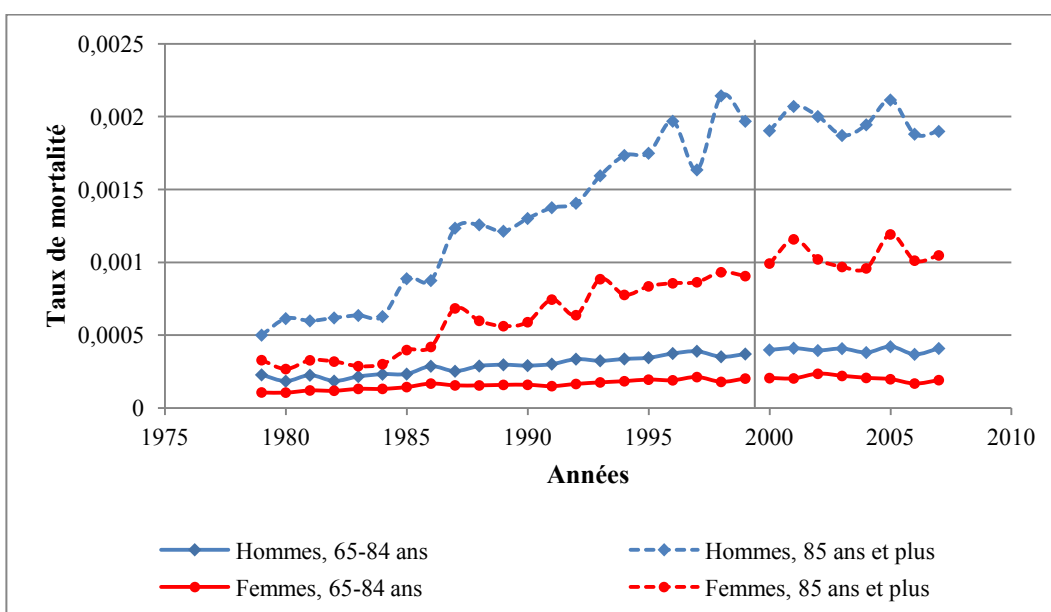
La baisse de la mortalité par néphrites chez les 65-84 ans au début des années 2000 coïncide avec la baisse de la mortalité par diabète. Le diabète étant un facteur de risque du développement des néphrites (Fondation canadienne du rein 2006), il ne serait pas surprenant qu'un lien entre les deux tendances existe. En effet, il existe une relation positive et significative entre l'augmentation des taux de mortalité du diabète et ceux des néphrites, dont les coefficients de corrélation sont de 81,4% pour les hommes et 54,7% pour les femmes pour les personnes âgées de 65 ans et plus, sur l'ensemble de la période. Cependant, il est important de noter qu'il peut y avoir présence de multicollinéarité de par l'existence de variables explicatives communes aux tendances des deux causes de décès. Les changements des taux de mortalité par néphrites peuvent être influencés notamment par des déficiences du système immunitaire, le régime alimentaire et le vieillissement du corps, tout comme peut l'être le diabète.

La diminution récente, aussi faible soit-elle, de ces maladies pourrait néanmoins provenir d'une combinaison des trois types de préventions mentionnées au chapitre 1 (amélioration des facteurs de risque, dépistage accru et amélioration des traitements). Contrairement à d'autres causes de décès, il existe des traitements pouvant ralentir, voir stopper la progression des diverses formes d'insuffisance rénale: régime alimentaire approprié, médicaments, dialyse, greffe et le traitement dit «conservateur» (Fondation canadienne du rein 2006).

### 3.4.9 La maladie de Parkinson

En ce qui concerne la maladie de Parkinson, on a observé une récente stabilisation des taux de mortalité à tous les âges, après que ces derniers aient connu une augmentation dans les années 1980 et 1990, comme l'illustre la figure 3.14. Les taux de mortalité sont, encore une fois, plus élevés pour les hommes que les femmes.

**Figure 3.14** Évolution des taux de mortalité par maladie de Parkinson pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



La récente stabilisation est particulièrement difficile à expliquer, notamment puisque les causes et facteurs déclenchant cette maladie sont mal connus. Il est alors difficile d'évaluer leur impact sur l'évolution de la mortalité par maladie de Parkinson. Certaines hypothèses existent autour de certains facteurs ou toxines environnementaux qui favoriseraient l'apparition de la maladie, mais rien n'a encore été démontré. D'autres

hypothèses se formulent autour de l'aspect génétique du développement de la maladie (Beaudet et al. 2002).

Il existe plusieurs traitements permettant de pallier le manque de dopamine, offrant ainsi une meilleure qualité de vie aux personnes atteintes (le manque de dopamine est produit par la perte de cellules dans la substance noire du cerveau, provoquant ainsi les symptômes de la maladie). Aucun médicament ne peut cependant encore ralentir ou arrêter la progression de la maladie (Beaudet et al. 2002).

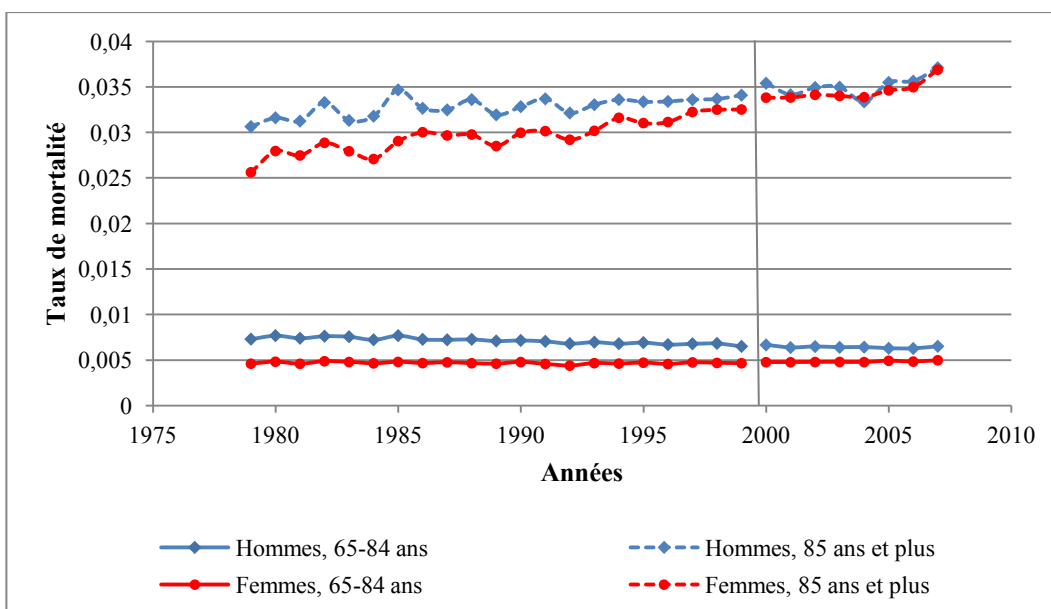
#### *3.4.10 Les autres causes de décès*

On observe à la figure 3.15 que les taux de mortalité à 85 ans et plus pour les autres causes de décès ont augmenté pour les deux sexes entre 1979 et 2007. Les taux de mortalité pour les personnes âgées entre 65 et 84 ans pour les hommes ont connu une légère diminution alors que pour les femmes, ils ont connu une légère augmentation. Bien que ces données nous informent peu sur l'évolution spécifique de plusieurs causes de décès, elles nous informent toutefois sur certains phénomènes de la mortalité.

Les causes présentes dans ce groupe sont très diverses et représentent une très petite proportion des décès lorsque prises individuellement (moins de 1% pour les personnes âgées de 65 ans et plus en 2007), bien que groupées, elles représentent de 20 à 30% des décès. L'augmentation des taux et des proportions (*Tableau 3.1 et Annexe 2*) de ce groupe de décès et la diminution des principales causes de décès (maladies cardiovasculaires et cancers) peuvent ainsi refléter une plus grande diversification des causes. Le processus de sénescence rend éventuellement tous les individus plus vulnérables à plusieurs pathologies. Ainsi, comme de plus en plus d'individus atteignent des âges «très vieux», de plus en plus d'individus courent le risque d'être confrontés à ces causes de décès diverses. D'ailleurs, comme le montre le tableau 3.1, les proportions attribuables à ce groupe de causes de décès

augmentent toujours avec l'âge, peu importe l'année, mais il prend aussi de l'importance dans le temps. Comme de plus en plus de personnes se rendent à des âges très avancés, que les grandes causes de décès sont en diminution et qu'aucune autre «grande» cause de décès ne soit en émergence (pour l'instant), il semble que l'on soit de plus en plus en présence de «petites» causes de décès. Même les causes de décès qui ont été en émergence dans les années 1980 et 1990 (maladie d'Alzheimer, néphrites, diabète et maladie de Parkinson) ne dépassent pas 4% des décès chacune en 2007, à l'exception de la maladie d'Alzheimer pour les femmes âgées de 85 ans et plus. Ce groupe de causes peut cependant aussi camoufler l'émergence de certaines causes spécifiques, plus présentes aux âges avancés, notamment la démence, qui semble être en émergence dans d'autres pays, tel que l'Australie où cette cause occupe avec la maladie d'Alzheimer le troisième rang des principales causes de décès (Australian Bureau of Statistics 2009). Au Canada, la démence semble aussi prendre de l'importance et le nombre de décès attribués à cette maladie aurait presque doublé entre 2000 et 2007 pour les personnes âgées de 65 ans et plus (Statistique Canada (2), 2011).

**Figure 3.15** Évolution des taux de mortalité pour les «autres causes de décès» pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007





En résumé, les causes de décès ont connu des tendances qui leur sont spécifiques, influençant positivement ou négativement les progrès de l'espérance de vie à 65 ans et à 85 ans. Les tendances semblent relativement similaires pour les hommes et les femmes, bien que dans la plupart des cas, les taux de mortalité demeurent plus élevés pour les hommes. Au cours de la période récente, soit entre 2000 et 2007, aucune cause de décès analysée n'a vu ses taux de mortalité augmenter (à l'exception du groupe résiduel et des cancers des poumons, bronches et trachée pour les femmes). Ceci pourrait laisser croire que l'espérance de vie aux âges avancés continuera de progresser, tout particulièrement grâce aux avancées médicales et aux changements dans les habitudes de vie des générations, notamment les habitudes tabagiques. Cependant, les progrès récents de certaines causes de décès sont difficilement explicables. La maladie d'Alzheimer en est une. S'agit-il d'une réelle diminution de la mortalité ou d'un changement dans la manière de classer ces décès? D'autre part, la diminution (ou stabilisation) observée pour les taux de mortalité par diabète et néphrites s'est produite si récemment qu'il est difficile de constater s'il s'agit d'une baisse qui sera durable. Cependant, la mortalité par maladies cardiovasculaires et par cancers semble en voie de continuer leur recul. Ces deux maladies ont d'ailleurs encore une forte influence sur les progrès de l'espérance de vie à 65 et à 85 ans au cours de la période récente. Malgré tout, ces dernières représentent encore plus de 50% des décès parmi les personnes âgées de 65 ans et plus et auront ainsi encore un impact sur la mortalité future, tant que leurs taux de mortalité continueront à décroître. On n'observe toujours aucun signe de stabilisation, sauf pour le cancer du côlon et du rectum.

### **3.5 Variations par âge des causes de décès: la base d'une typologie**

Les variations par âge des diverses causes de décès peuvent fournir de l'information pertinente pour les recherches sur le vieillissement, notamment puisque ces variations reflètent les changements physiologiques et comportementaux qu'amène l'avancée en âge

(Horiuchi 2007). Comme les pathologies des causes de décès diffèrent fortement, elles peuvent aussi interagir différemment lorsque le corps vieillit. De plus, le vieillissement des individus implique une multitude de mécanismes physiologiques. Ces processus de vieillissement du corps peuvent agir à différents intervalles, se reflétant sur les variations par âge de la mortalité par cause (Horiuchi et Wilmoth 1997).

De plus, la manière dont les causes de décès évoluent par âge permet non seulement de classer les causes de décès, mais aussi de comprendre leur mode de développement, compréhension utile pour les stratégies thérapeutique et de prévention (Brody et Schneider 1986).

Certains schémas théoriques ont été proposés pour classer les causes de décès en fonction de leur variation par âge (Brody et Schneider 1986; Horiuchi 2007). Nous tenterons ici de recréer notre propre schéma théorique des variations par âge des causes de décès au Canada en nous basant sur deux indicateurs : les proportions et les taux d'accroissement relatifs par âge de la mortalité, aussi appelés «life table aging rate» (LAR). Les proportions mesurent l'importance relative des causes de décès à chaque groupe d'âges. Toutefois, les variations dans le temps pour un même groupe d'âges et une même cause peuvent résulter du changement dans les taux de mortalité de cette même cause ou du changement dans les taux des autres causes de décès. C'est pourquoi nous mettons les proportions en parallèle avec les LARs. Ces derniers nous permettent de vérifier si les taux de mortalité tendent à accélérer ou décélérer avec l'âge pour les différentes causes de décès. Rappelons que les LARs sont les taux d'accroissement relatifs de la mortalité par âge. Par exemple, un LAR de 0,04 signifie que le taux de mortalité a augmenté de 4% entre  $x$  et  $x+n$  ans.

### 3.5.1 Les modèles des variations par âge

Comme le montrent les figures 3.16 à 3.19, les variations par âge des proportions suivent trois modèles : augmentation, diminution et en forme de cloche («bell-shaped»). Les variations par âge exposées avec les LARs offrent aussi trois modèles : diminution, en forme de cloche ou stable. Les causes de décès ont été réparties au tableau 3.12 en fonction de leurs variations respectives avec les proportions et les LARs.

**Tableau 3.12** – Répartition des causes de décès selon les modèles des variations par âge pour les proportions et les LARs

	<b>Proportions diminuent avec l'âge</b>	<b>Proportions en forme de cloche</b>	<b>Proportions augmentent avec l'âge</b>
<b>LARs diminuent avec l'âge</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancers des poumons, bronches et trachée</li> <li>• Cancer du côlon et rectum</li> <li>• Autres cancers</li> <li>• Diabète sucré</li> <li>• Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures (femmes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancer de la prostate</li> <li>• Maladies cérébrovasculaires</li> <li>• Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures (hommes)</li> <li>• Maladie de Parkinson</li> <li>• Néphrites et al. (femmes)</li> <li>• Maladie d'Alzheimer</li> </ul>	
<b>LARs en forme de cloche</b>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Accidents</li> <li>• Grippe et pneumonie</li> </ul>
<b>LARs stables à travers les groupes d'âges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancer du sein</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maladies du cœur</li> <li>• Néphrites et al. (hommes)</li> </ul>

De manière générale, lorsque les LARs diminuent avec l'âge, les proportions ont aussi tendance à diminuer avec l'âge ou à avoir une forme de cloche. Cependant, lorsque

les LARs présentent une stabilité ou ont une forme de cloche, les proportions augmentent (sauf pour le cancer du sein dont les proportions diminuent). Ces deux regroupements de variations par âge, basés sur les LARs et les proportions, peuvent refléter de manière générale, deux modes de développement et de progression de maladies, tout comme l'avaient schématisé Horiuchi (2007) et Brody et Schneider (1986), c'est-à-dire touchant à certains individus vulnérables ou reflétant un processus de sénescence

### 3.5.1.1 Les causes de décès liées à l'hétérogénéité de la population

Les causes de décès dont les LARs et les proportions diminuent avec l'âge et dont les proportions ont une forme de cloche sont : cancers des poumons, bronches et trachée; cancer du côlon et du rectum; cancer de la prostate; autres cancers; maladies cérébrovasculaires; maladies chroniques des voies respiratoires inférieures; néphrites, syndrome néphrotique et néphropathie (femmes); maladie d'Alzheimer et maladie de Parkinson. Ces causes de décès auraient ainsi tendance à avoir une importance relative (proportions) plus grande à des âges plus jeunes et reflèteraient ainsi davantage une mortalité «précoce». Cette mortalité «précoce» serait le résultat de l'implication de divers facteurs de risque et toucherait ainsi davantage certains individus plus vulnérables (obésité, tabagisme, etc.) (Horiuchi 2007). Comme mentionnés à la section précédente, plusieurs facteurs de risques environnementaux et comportementaux ont un impact important sur l'apparition de la plupart des causes de décès ayant ce type de variation par âge. Selon Brody et Schneider (1986), les causes de décès liées à l'âge seraient surtout opportunistes et ne peuvent se développer que si une combinaison de facteurs est présente à un certain âge et que passé cet âge, ces maladies ne présentent plus nécessairement un danger pour les individus.

*«If the factors which initiate age-related diseases and disorders can be determinate and methods developed to prevent or successfully treat them, the disease or disorder is unlikely to occur beyond a certain age. Thus, the impact of these diseases and disorders can be substantially reduced by successfully shepherding the individual*

*through the critical period of susceptibility by either prevention or successful therapy» (Brody et Schneider 1986).*

Une explication à la décélération de la mortalité par âge (LARs) de ces causes de décès serait l'hétérogénéité de la population et la sélection des survivants qui y est associée. Les personnes décédant de ces causes décèderaient à des âges plus jeunes, notamment à cause de divers facteurs de risque qui rendent certains individus plus vulnérables que d'autres (hérédité, tabagisme, obésité, sédentarité, etc.). «*Notable effects of selective survival may start earlier for diseases that have greater individual differences in vulnerability*» (Horiuchi et Wilmoth 1997, p. B75). Cette exposition accrue à certains risques accélérerait la détérioration de certaines parties de l'organisme et causerait une mort hâtive. Ainsi, comme les personnes qui sont soumises à ces facteurs de risques tendent à mourir à des âges plus jeunes de certaines causes de décès «plus spécifique», les survivants aux âges plus avancés auraient alors tendance à être plus en santé et à exercer une pression moins grande sur les taux de mortalité de ces causes aux âges avancés. C'est ainsi qu'on observe une décélération de la mortalité aux grands âges pour ces causes, mais aussi pour la mortalité générale (Horiuchi et Wilmoth 1997).

La plupart des causes de décès dont les LARs diminuent avec l'âge n'ont cependant pas uniquement un modèle de variation par âge dont les proportions qui diminuent avec l'âge. Certains ont plutôt une forme de cloche. Ce type de variation par âge peut aussi refléter une mortalité «précoce» et une certaine hétérogénéité des individus, mais dont les facteurs de risque ont un impact plus tard dans la vie. D'ailleurs, les proportions de la plupart des causes de décès appartenant à ce modèle atteignent un sommet avant 85 ans. Seules la maladie d'Alzheimer et les maladies cérébrovasculaires ont un sommet davantage autour de 90-94 ans.

### 3.5.1.2 Les causes de décès liées au vieillissement

Les causes de décès dont les LARs sont stables ou en forme de cloche et dont les proportions augmentent avec l'âge sont : accidents, grippe et pneumonie, maladie du cœur et néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie (hommes). Ces causes de décès sont ainsi de plus en plus présentes à des âges de plus en plus vieux. Elles semblent ainsi davantage liées à la diminution de la capacité des individus à préserver l'homéostasie, conséquence qui accompagne le vieillissement du corps. Elles reflèteraient ainsi le processus de sénescence (Horiuchi 2007), c'est-à-dire que la lente dégradation des fonctions physiologiques des individus qui accompagne le vieillissement et rend les individus davantage vulnérables à certaines pathologies. Par exemple, une personne qui a une grippe à 20 ans a de bonnes chances de s'en sortir alors que ce virus a des répercussions plus graves chez les personnes âgées. Une seconde explication pourrait être que le vieillissement des individus entraîne souvent une accumulation à long terme de certains dommages non réparés (Horiuchi 2007) qui, additionnés les uns aux autres (diabète, accidents, etc.), empêchent l'auto-guérison de certaines fonctions de l'organisme, notamment comme dans le cas des néphrites. Ainsi, le vieillissement individuel aurait tendance à exercer une pression plus grande sur les taux de mortalité de ces causes de décès, rendant les LARs relativement constants. Il est important de se rappeler que des LARs constants signifient que la mortalité évolue exponentiellement. Cette pression accrue sur la mortalité semble ainsi aussi se refléter dans les proportions, qui augmentent aussi exponentiellement avec l'âge.

Il est important de noter que les maladies du cœur peuvent regrouper différentes maladies et que ce groupe, bien qu'il semble refléter un processus de sénescence, peut aussi camoufler certaines causes de décès survenant à des âges plus jeunes. Par exemple, dans l'étude de Horiuchi et Wilmoth (1997), les cardiopathies rhumatismales chroniques, comprises ici parmi les maladies du cœur, avaient des LARs qui décéléraient avec l'âge,

alors que ceux des défaillances cardiaques avaient tendance à accélérer. Horiuchi (2007) avait trouvé des résultats similaires avec les proportions.

L'explication de la sélection des survivants peut aussi s'étendre aux causes de décès dont les LARs demeurent à peu près constants avec l'âge. Cette dernière impliquerait que l'hétérogénéité des risques de décès devrait être plus petite pour ces causes de décès. Ainsi, les personnes âgées peuvent être plus ou moins vulnérables devant les causes de décès, telles que la pneumonie, mais tendent à être plus hétérogènes devant le risque de décéder d'un cancer (Horiuchi et Wilmoth 1997).

### 3.5.1.3 Exceptions et résumé

Une seule cause de décès semble obtenir des résultats divergeant selon si on regarde les proportions ou les LARs : le cancer du sein. Les LARs semblent stables, voulant que les taux de mortalité évoluent exponentiellement avec l'âge, mais les proportions diminuent avec l'âge. Comme mentionné précédemment, l'âge n'est souvent que le seul facteur de risque observé chez les femmes ayant le cancer du sein (Société canadienne du cancer 2011). Une piste d'explication serait que l'augmentation exponentielle des taux de mortalité peut refléter l'impact de l'âge, même si la maladie se développe davantage à des âges plus jeunes. Une étude plus détaillée serait cependant utile pour expliquer ce cas particulier.

Il semble toutefois y avoir deux processus décisifs en œuvre lors du développement des causes de décès parmi les personnes âgées de 65 ans et plus:

- 1) Causes de décès survenant à des âges plus «jeunes», déclenchées essentiellement par des facteurs de risque et touchant certains individus plus vulnérables (fumeurs, obèses, etc.);
- 2) Causes de décès survenant à des âges plus avancés et reflétant davantage un processus de sénescence.

Figure 3.16 Variations par âge des proportions selon la cause de décès, Hommes, 1980, 1990, 2000 et 2007

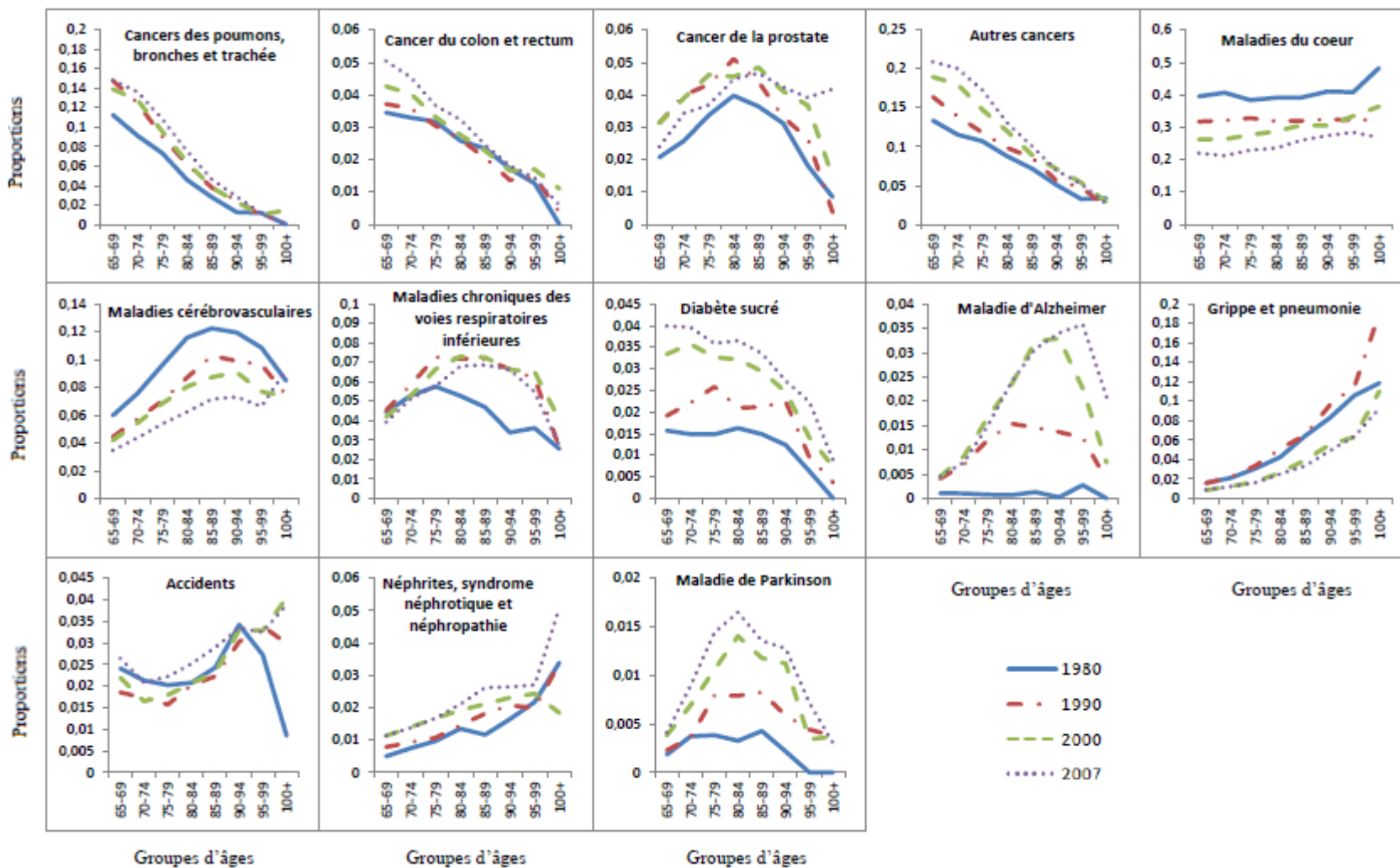




Figure 3.17 Variations par âge des proportions selon la cause de décès, Femmes, 1980, 1990, 2000 et 2007

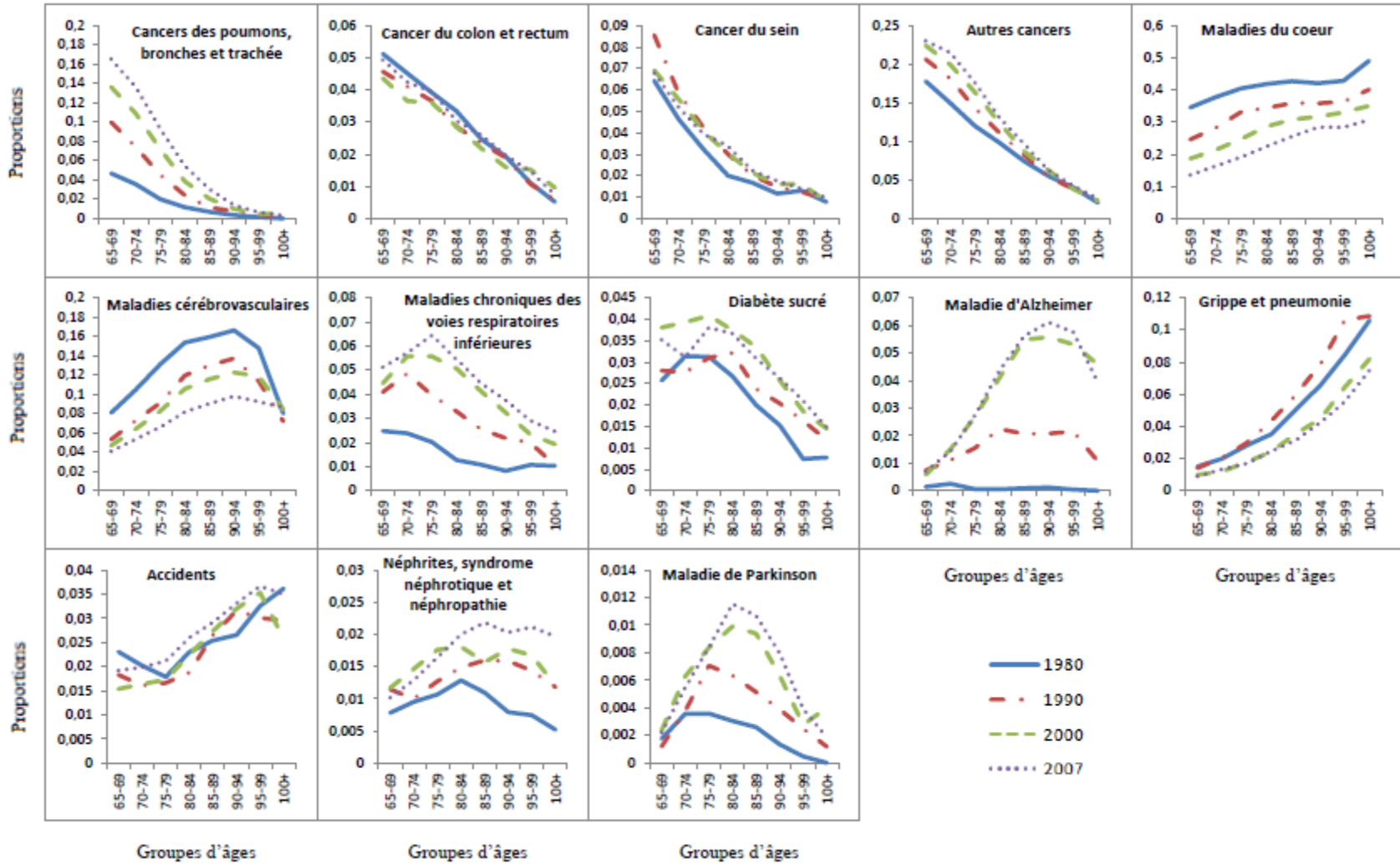


Figure 3.18 Variations par âge des LARs selon la cause de décès, Hommes, 1980, 1990, 2000 et 2007

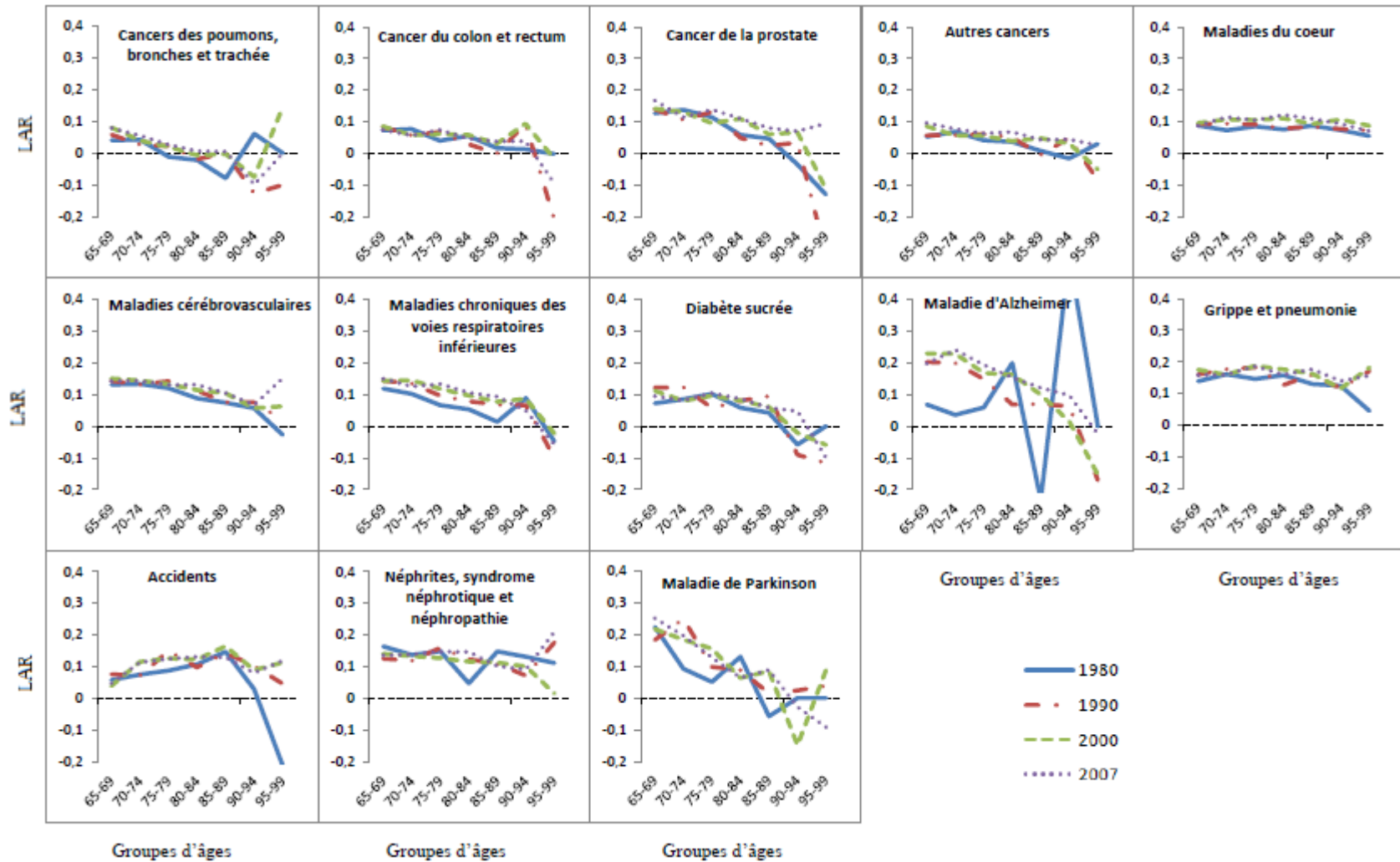
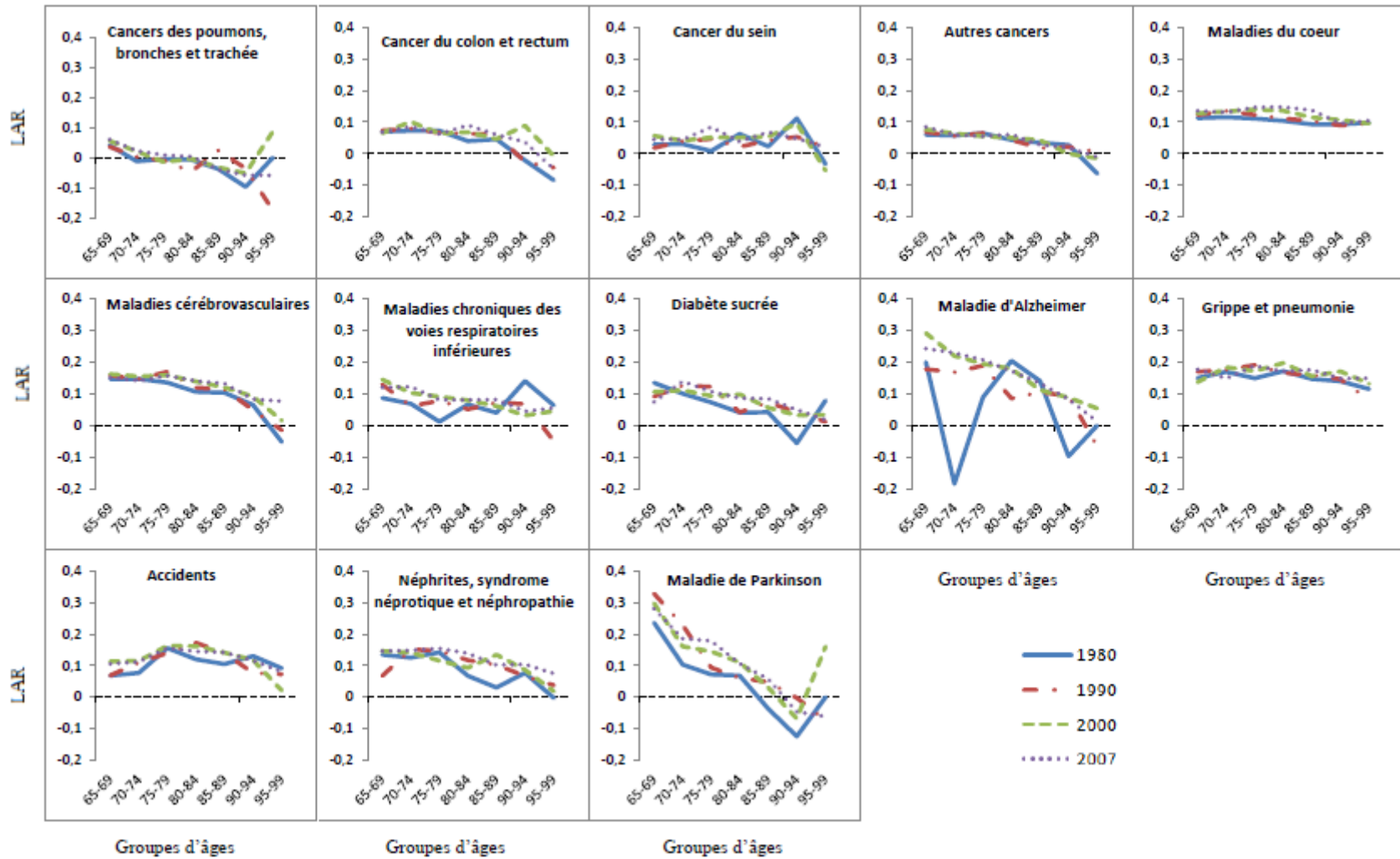


Figure 3.19 Variations par âge des LARs selon la cause de décès, Femmes, 1980, 1990, 2000 et 2007



Il est important de noter qu'il existe aussi d'importants facteurs de risque pour ce dernier groupe de causes de décès (tabagisme, stress, etc.). Cependant, ces facteurs ne semblent pas avoir un effet aussi fort que pour les causes de décès du premier groupe de causes. Par ailleurs, la mortalité du premier groupe de causes est aussi influencée par l'âge des individus, mais semble moins liée au processus de sénescence (Horiuchi 2007).

### *3.5.2 Comparaison entre les sexes*

De manière générale, les variations par âge sont semblables pour les deux sexes. Outre les niveaux des proportions, on observe très peu de différences. Une différence notable est cependant observée pour les néphrites, syndrome néphrotique et néphropathie. En effet, alors que pour les hommes, ces causes de décès ont des LARs constants à travers les âges et des proportions qui augmentent avec l'âge, les femmes ont des LARs qui diminuent avec l'âge et une variation par âge des proportions en forme de cloche. Une analyse plus approfondie des facteurs de risque et biologiques différentiels entre les sexes pour cette cause de décès devrait toutefois être réalisée pour comprendre cette différence.

Une autre différence se situe au niveau des proportions pour les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures. En effet, les variations des proportions diminuent avec l'âge pour les femmes, alors qu'elles ont une forme de cloche pour les hommes. Des pistes d'explication pourraient résider dans les comportements à l'égard du tabac, différentiels entre les sexes, ou encore les susceptibilités biologiques différentielles entre les hommes et les femmes pour ce groupe de causes de décès.

### 3.5.3 *Les changements dans le temps des variations par âge*

Les figures 3.16 à 3.19 nous permettent de comparer les variations par âge pour quatre années, soit 1980, 1990, 2000 et 2007. De manière générale, les LARs demeurent relativement stables dans le temps. Cependant, en 1980, les LARs de la maladie d'Alzheimer semblent connaître une variation par âge plus aléatoire, mais cela peut être dû au petit nombre de décès de la maladie avant les années 1990.

Toutefois, on peut observer quelques changements dans les variations par âge des proportions à travers les années, notamment au niveau de l'ampleur des proportions. Ces dernières nous permettent d'observer si les taux de mortalité ont augmenté ou diminué d'une année à l'autre (ou sont influencées par les changements dans les taux des autres causes de décès).

Quant au schéma de la variation par âge des proportions, il y a eu très peu de changement d'une année à l'autre. Toutefois, certaines causes de décès qui ont des variations par âge en forme de cloche ont vu leur sommet être déplacé vers la droite du graphique : maladies chroniques des voies respiratoires inférieures (hommes), néphrites (femmes) et maladie du Parkinson (femme). Ce déplacement pourrait laisser croire que ces causes de décès surviennent de plus en plus tard (report de l'âge au décès), notamment par des changements dans les facteurs de risque (réduction des risques) ou l'amélioration des traitements. Ces tendances iraient dans l'idée de Olshansky et Ault (1986), voulant qu'une quatrième phase de la transition épidémiologique soit en place de par le recul de l'âge léthal des maladies dégénératives. Cependant, il pourrait aussi s'agir de l'influence des autres causes de décès qui joue sur les proportions de ces causes.

Les proportions par âge de la maladie d'Alzheimer ont aussi changé. Bien que ce soit peu visible sur le graphique, les proportions avaient tendance à diminuer avec l'âge en 1980 pour les deux sexes. Cela pourrait laisser croire que la maladie affectait auparavant les

personnes plus jeunes, reflétant les facteurs de risque peut-être davantage héréditaire. Les personnes ayant la forme familiale de la maladie d'Alzheimer auraient tendance à développer la maladie à un stade plus précoce (Diamond 2006). Le vieillissement accru des individus, autre facteur de risque important, aurait toutefois pu augmenter les décès dus à cette maladie à des âges plus avancés, âge auquel très peu de gens se rendaient auparavant. Est-ce que la maladie d'Alzheimer serait passée d'une maladie touchant certains individus plus vulnérables à une maladie reflétant le processus de sénescence? L'étude des LARs nous laisse croire que ce ne serait pas le cas. Le vieillissement accru des individus peut toutefois laisser place à un autre groupe d'individus à risque :

*«Une des conséquences importantes du vieillissement est la détérioration des mécanismes d'autoréparation de l'organisme. La détérioration se produit à différents rythmes chez différentes personnes, ce qui pourrait expliquer en partie pourquoi certaines personnes sont plus susceptibles que d'autres de développer la maladie d'Alzheimer. [...] Tout le monde sait que certaines personnes âgées conservent un cerveau remarquablement jeune alors que d'autres semblent « être vieilles avant leur temps ». Du point de vue de la maladie d'Alzheimer, ce n'est pas l'âge chronologique mais l'âge du cerveau qui a de l'importance, un fait que nous pouvons facilement admettre mais qui échappe encore à notre contrôle.» (Diamond 2006, p. 2)*

#### 3.5.4 Les changements dans le temps selon les deux modèles de variation par âge

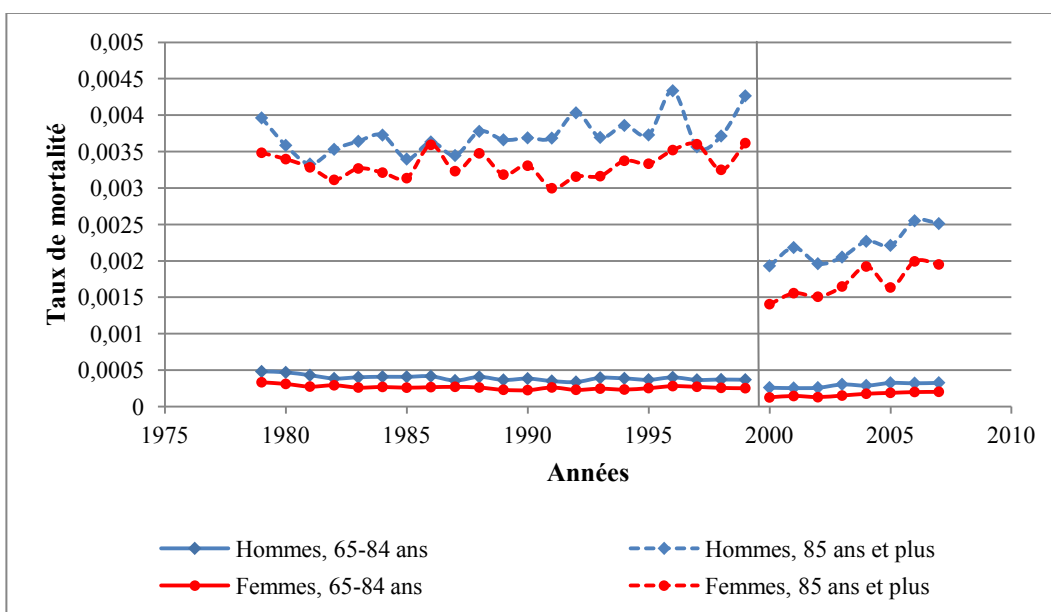
Est-ce que les causes de décès ayant des processus de développement similaires ont eu des évolutions dans le temps semblables? Un des objectifs de ce mémoire est d'observer si on assiste au passage d'un type de causes de décès à un autre, par exemple de causes de décès résultant de facteurs de risque comportementaux et biologiques à des causes de décès résultant du vieillissement individuel. Ce transfert d'un type de pathologies à un autre a déjà eu lieu lors du passage des maladies infectieuses, touchant surtout la mortalité aux jeunes âges, aux maladies dégénératives, touchant davantage les adultes.

Pour les causes de décès survenant plus tôt chez les personnes âgées, il ne semble pas y avoir d'évolution commune. Chacune des causes de décès évolue selon l'impact de leurs facteurs de risque (s'ils ont diminué ou augmenté), les méthodes de diagnostics et les traitements disponibles. Par exemple, la diminution de la consommation de tabac au Canada a contribué à réduire les taux de mortalité dus aux cancers des poumons, bronches et trachée et aux maladies chroniques des voies respiratoires chez les hommes (Comité directeur de la Société canadienne du cancer 2010), alors que l'augmentation des taux d'obésité a contribué à faire augmenter les taux de mortalité par diabète jusque dans les années 2000 où plusieurs traitements semblent avoir fait leur apparition (Diabète Québec 2008; Santé Canada 2003). Cependant, toutes les causes de décès appartenant à ce groupe ont connu une diminution ou une stabilisation au cours de la période étudiée, due à l'amélioration des traitements et des diagnostics ou aux changements dans les comportements en matière de santé.

En ce qui concerne les causes de décès qui sont davantage liées aux processus de sénescence, elles semblent avoir augmenté, tout particulièrement dans les années 1980 et 1990, à l'exception des maladies du cœur. Comme mentionnées précédemment, ces dernières ont bénéficié grandement des avancées médicales depuis plusieurs décennies. La présence du facteur explicatif commun «âge», ayant un impact important sur chacune des causes de décès comprises dans ce groupe, pourrait influencer toutes ces causes dans un même sens. Le fait que l'espérance de vie augmente et que les Canadien(ne)s vivent de plus en plus longtemps aurait ainsi exercé une pression accrue sur la mortalité de ces causes de décès qui surviennent à des âges très avancés. Ce processus est apparent à la section précédente pour la grippe et la pneumonie et pour les néphrites pour les 85 ans et plus. Dans le cas des accidents et des maladies du cœur, ces regroupements de causes ne sont pas suffisamment fins pour bien voir l'impact du vieillissement sur certaines causes de décès plus influencées par le vieillissement du corps, notamment les chutes et les insuffisances cardiaques. Si l'on regarde ces deux dernières causes de décès plus spécifiquement, on se rend compte que les chutes ont connu une augmentation de leur taux de mortalité, tout

particulièrement depuis les années 1990 (*Figure 3.20*). Les taux de mortalité des insuffisances cardiaques ont quant à eux légèrement augmenté jusque dans le milieu des années 1990 (*Figure 3.21*).

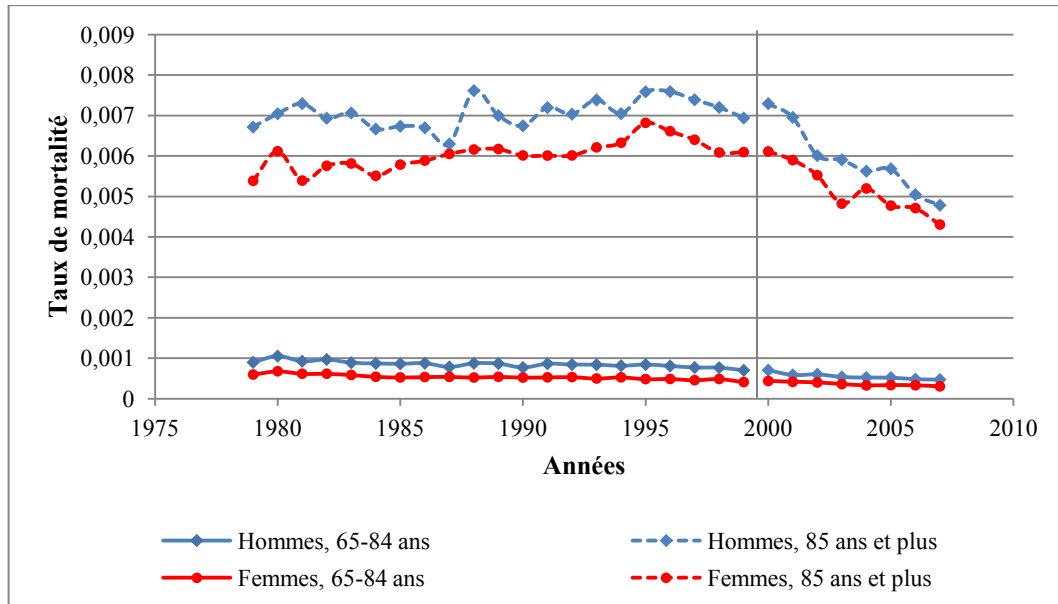
**Figure 3.20** Évolution des taux de mortalité pour les chutes pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



On ne semble pas ainsi passer clairement d'un type de causes de décès à un autre, comme ce fut le cas pour la théorie de la transition épidémiologique d'Omran (1971), mais bien à une diminution générale des taux de mortalité des diverses causes de décès. En effet, autant certaines causes de décès fortement influencées par des facteurs de risque, que certaines influencées tout particulièrement par l'avancée en âge ont pris de l'importance dans les années 1980 et 1990 avant d'entamer une diminution. Il semble qu'on assiste à une continuité du recul des maladies cardiovasculaires, d'autant plus soutenu par un recul des maladies chroniques de manière plus générale. On assiste cependant à une diversification des causes de décès, de par la diminution des «grandes» causes de décès.



**Figure 3.21** Évolution des taux de mortalité pour les insuffisances cardiaques pour les personnes âgées de 65-84 ans et 85 ans et plus, selon le sexe, Canada, 1979-2007



On pourrait néanmoins considérer l'ajout d'une troisième étape à la transition sanitaire de Frenk et al. (1991) débutant dans les années 1990 et caractérisé par un recul des maladies chroniques, particulièrement celles fortement influencées par des facteurs de risque, grâce à l'amélioration des comportements en matière de santé au sein de la population et l'amélioration des traitements et des diagnostics. Une autre étape pourrait potentiellement être ajoutée de par le contrôle des causes de décès liées au processus de sénescence. Cette troisième étape de la transition sanitaire pourrait aussi correspondre à la quatrième étape de la transition épidémiologique définie par Rogers et Hackenberg (1987), où les comportements individuels ont une influence positive importante sur la santé. Comme mentionné à la section 3.4, plusieurs causes de décès ont vu leurs taux de mortalité diminuer suite à des changements dans les habitudes de vie (tabagisme, conduite dangereuse, alimentation, etc.). Olshansky et Ault (1986) voyaient, quant à eux, en cette quatrième phase de la transition épidémiologique un recul de l'âge léthal des maladies

dégénératives. En effet, si l'on regarde le tableau 3.1, les figures 3.16 et 3.17 et l'Annexe 2, il semble que l'on assiste à un déplacement de l'âge auquel certaines causes ont le plus d'importance (en proportion), particulièrement celles qui surviennent «plus jeunes» (maladies cérébrovasculaires, maladies chroniques des voies respiratoires inférieures, etc.). Cependant, les taux de mortalité sont en diminution pour ces causes à tous les âges. Ainsi, l'âge auquel les proportions de décès sont les plus élevées, pour ces causes, est de plus en plus élevé, mais ne semble pas nécessairement refléter un report des décès à des âges plus avancés.

Ces changements, ou transitions, pourraient mener à une autre étape caractérisée, non pas par l'émergence de «grandes» causes de décès liés au vieillissement des individus, mais par une plus grande diversification des causes de décès à des âges de plus en plus avancés. Nous devons toutefois attendre l'avenir pour valider cette hypothèse.

Le Canada connaît ainsi encore des changements épidémiologiques importants, voyant la plupart de ses grandes causes de décès diminuer depuis le début des années 2000, permettant aux espérances de vie à 65 et à 85 ans d'augmenter à un rythme plus important. Ces progrès en espérance de vie sont cependant encore grandement dépendants des changements dans les taux de mortalité des maladies cardiovasculaires, bien que d'autres causes de décès, telles que les cancers, contribuent de manière de plus en plus importante à l'augmentation de l'espérance de vie. De plus, de par la diminution des grandes causes de décès, on assiste à une plus grande diversification des causes de décès aux âges avancés, particulièrement à 85 ans et plus. Horiuchi (2007) avait aussi remarqué que les pathologies présentes chez les personnes âgées de 85 ans et plus étaient plus diversifiées que chez les 65-84 ans. Cette diversification refléterait le processus de sénescence qui rend, de manière générale, tous les individus plus vulnérables à de multiples pathologies.

## Discussion et conclusion

Les espérances de vie à 65 ans et à 85 ans ont augmenté de respectivement 3,66 ans et 0,91 an pour les hommes et de 2,44 ans et 0,80 an pour les femmes entre 1979 et 2007. Les hommes ont ainsi connu une croissance plus forte de leur espérance de vie, contribuant à réduire l'écart entre les sexes. Cependant, les progrès des espérances de vie ne se sont pas faits à un rythme soutenu. En effet, les progrès en espérance de vie ont connu deux bris de leurs tendances depuis 1979, soit dans la deuxième moitié des années 1980 et en 1998-1999, sauf pour l'espérance de vie à 65 ans des hommes, qui n'a connu qu'un point de rupture en 1998. Ainsi, entre 1979 et 2007, l'espérance de vie a connu de deux à trois rythmes de progression différents dont la pente la plus faible fut observée dans les années 1990. Ce ralentissement peut être le résultat d'un réel changement dans l'interaction entre les pathologies et du recul de certaines causes de décès ou d'un problème lié à la fiabilité des données, notamment sur les effectifs de population aux grands âges. Cette dernière option semble toutefois moins vraisemblable, comme il ne semble pas y avoir eu de changement important dans les données laissant croire à une surestimation de la population aux grands âges au cours de ces années. Un autre problème peut aussi venir des petits nombres à des âges très avancés, particulièrement à 100 ans et plus. Ces petits nombres font en sorte que l'on peut observer de grands changements dans les taux et tendances de la mortalité d'une année à l'autre. Néanmoins, l'étude de la contribution des causes de décès aux changements de l'espérance de vie, ainsi que les changements dans le temps de leurs taux de mortalité, indique qu'il y aurait effectivement eu un changement dans les tendances des pathologies et dans leurs interactions.

Cette étude met en évidence que les changements de l'espérance de vie, à 65 ans et à 85 ans, sont encore grandement dépendants des maladies cardiovasculaires. En effet, lorsque le rythme de diminution des taux de mortalité de ces dernières a ralenti dans les années 1990, le rythme de progression de l'espérance de vie à 65 ans et à 85 ans a aussi ralenti. Cependant, on observe que d'autres causes de décès ont une influence de plus en

plus grande sur l'espérance de vie. En effet, la diminution de la mortalité par cancers (particulièrement des cancers des poumons, bronches et trachée) et des maladies chroniques des voies respiratoires inférieures chez les hommes a été capable de compenser les moindres gains des années 1990 des maladies cardiovasculaires aux progrès de l'espérance de vie à 65 ans. Ces gains ne semblent cependant avoir été visibles pour les femmes qu'à partir des années 2000.

Les causes de décès liés au tabac (cancers des poumons, bronches et trachée et maladies chroniques des voies respiratoires inférieures, entre autres) semblent être en bonne partie responsable des différences entre les sexes : défavorisant d'abord les hommes, puis les femmes. En effet, ces causes de décès avaient une contribution importante au rythme de progression plus lent des hommes avant les années 1990 (-0,46 an entre 1979 et 1989 pour l'espérance de vie à 65 ans), pour ensuite connaître une baisse de leur taux de mortalité et contribuer de manière positive à l'augmentation de l'espérance de vie à partir des années 1990. Pour les femmes, entre 1979 et 2007, ces causes de décès ont eu une contribution négative aux changements qu'a connus l'espérance de vie. Ces différences proviennent des comportements différentiels en matière de tabagisme entre les hommes et les femmes.

Les espérances de vie à 65 ans et à 85 ans connaissent leur rythme de progression le plus important depuis 1998-1999. Cette accélération des progrès en espérance de vie semble provenir d'une combinaison de facteur : un regain du recul des maladies cardiovasculaires, une diminution de plus en plus importante des cancers, ainsi qu'une diminution générale des autres causes de décès.

De ce fait, sommes-nous en présence d'une nouvelle phase de transition épidémiologique ou sanitaire? Jusque dans les années 1990, nous aurions pu croire que nous étions dans une phase de transition où les maladies chroniques davantage liées à des facteurs de risque et survenant à des âges plus «jeunes» étaient en voie de diminution pour être remplacées par des causes de décès survenant à des âges plus avancés et reflétant

davantage le processus de sénescence, tel que les accidents (et particulièrement les chutes), la grippe et la pneumonie, les néphrites et les insuffisances cardiaques. Cependant, bien que les taux de mortalité de ces dernières causes de décès aient tous augmenté chez les personnes âgées de 85 ans et plus au cours de la période étudiée, ils ont tous entamé, à l'exception des chutes, une diminution depuis le début des années 2000. Certaines causes de décès fortement influencées par des facteurs de risque, tels que le diabète (obésité) et la maladie de Parkinson (facteurs environnementaux), ont aussi pris de l'importance jusqu'au début des années 2000, pour ensuite aussi entamer une diminution ou une stabilisation. On semble ainsi assister à un recul général des maladies chroniques.

Bien que l'on n'assiste pas au passage de pathologies dominantes à d'autres, nous pouvons tout de même être en présence d'une troisième phase de la transition sanitaire (Frenk et al. 1991) ou d'une quatrième phase de la transition épidémiologique définie par la réponse de la population à un nouvel état sanitaire caractérisé par des comportements individuels davantage bénéfique pour la santé (Rogers et Hackenberg 1987) (diminution du tabagisme et une meilleure alimentation, par exemple) et aidé par l'amélioration des traitements et des diagnostics qui contribuerait à diminuer la mortalité de certaines causes de décès, particulièrement celles liées à des facteurs de risque et à l'hétérogénéité de la population. On assisterait aussi à un certain retard de l'âge léthal des maladies dégénératives, lorsque l'on regarde les proportions, telles que les maladies cérébrovasculaires, comme le laissaient croire Olshansky et Ault (1986) dans leur définition d'une quatrième phase de la transition épidémiologique. On observe un déplacement de l'âge auquel certaines causes, se développant à des âges «plus jeunes», ont le plus d'importance. Cependant, les taux de mortalité de ces causes de décès ont aussi diminué aux âges très avancés dans les années 2000. On ne pourrait pas ainsi parler d'un report des décès, mais d'un déplacement de l'âge auquel ces causes de décès ont le plus d'importance. Ces différentes phases pourraient néanmoins en être qu'une seule de transition, qui laisserait éventuellement place à une autre étape marquée par une plus grande diversification des causes de décès à des âges encore plus avancés.

Un aspect intéressant de cette étude est qu'on observe l'émergence d'aucune autre «grande» cause de décès. Les grandes causes de décès, telles que les maladies cardiovasculaires et les cancers (entre plus ou moins 15% et 35% des décès chacun, en fonction du sexe et de l'âge), ont toutes entamé une diminution. On semble ainsi de plus en plus en présence de petites causes de décès, de par la diminution des grandes causes et l'émergence d'aucune autre de ces grandes causes. Même les causes de décès qui ont pris de l'ampleur dans les années 1980 et 1990 (outre les cancers et les maladies chroniques des voies respiratoires inférieures) ne représentaient pas plus de 5% des décès en 2007, à l'exception de la maladie d'Alzheimer pour les femmes âgées de 85 ans et plus. Toutes ces causes de décès semblent cependant avoir enregistré une diminution de leurs taux de mortalité dans les années 2000. On observe cependant que le groupe résiduel de causes de décès a pris de l'importance, ainsi que ses taux de mortalité à 85 ans et plus, ce qui peut aussi refléter une plus grande diversification de causes, comme les causes de décès comprises dans ce groupe représentaient moins de 1% des décès, lorsqu'étudiée individuellement, en 2007. On peut cependant s'attendre à ce que les proportions de ces causes de décès continuent à prendre de l'importance au fur et à mesure que les grandes causes de décès perdent en importance, soit par l'augmentation de leurs taux de mortalité et/ou par la diminution du poids des autres causes.

L'accent n'a été mis, dans cette étude, que sur une dizaine de causes de décès. Regrouper toutes les autres causes de décès en un groupe résiduel peut camoufler les tendances propres à chacune des causes incluses dans ce groupe. En effet, ces dernières peuvent connaître des tendances contradictoires, dissimulées sous une tendance générale. Il se peut ainsi que certaines causes de décès soient en émergence (notamment de par le vieillissement de la population, comme c'est le cas pour les chutes et la démence), mais ces causes de décès, malgré leur augmentation, continuent de représenter un faible pourcentage de décès et ne figurent pas, du moins encore, au rang de «grandes causes».

De plus, les résultats de ce mémoire peuvent contenir certains biais, notamment à cause du changement de la Classification internationale des maladies (CIM). Les effets de ce changement sur les tendances des causes de décès sont mal connus. La diminution des taux de mortalité pour la maladie d'Alzheimer dans les années 2000 pourrait, hypothétiquement, être une des conséquences de ce changement. Par exemple, l'inclusion de la démence due à la maladie d'Alzheimer dans la catégorie de la maladie d'Alzheimer aurait pu modifier la trajectoire de cette dernière, surtout si elle avait une trajectoire très différente de celle de la démence. Ou encore, les changements dans les pratiques de déclaration sur le certificat de décès pourraient aussi modifier les tendances.

Malgré tout, le Canada connaît encore des changements épidémiologiques importants. On semble être en présence d'une diminution générale des grandes causes de décès, peu importe leur mode d'apparition ou de progression, qui laisse place à une diversification de plus en plus importante des causes de décès. Les causes de décès liées au vieillissement du corps semblent tout de même avoir un peu plus tendance à voir leur taux de mortalité et leur importance augmenter (chutes, démence, etc.). La mortalité au Canada semble ainsi être de plus en plus marquée par des causes de décès diversifiées à des âges de plus en plus avancés, laissant peut-être envisager une nouvelle phase de la transition épidémiologique.





## Bibliographie

- Agence de la santé publique du Canada. (2005). *Rapport sur les chutes des aînés au Canada*. Ottawa, Ont : Agence de santé publique du Canada, Division du vieillissement et des aînés, 70p. En ligne. [http://www.phac-aspc.gc.ca/seniors-aines/alt-formats/pdf/publications/pro/injury-blessure/seniors\\_falls/seniors\\_falls\\_f.pdf](http://www.phac-aspc.gc.ca/seniors-aines/alt-formats/pdf/publications/pro/injury-blessure/seniors_falls/seniors_falls_f.pdf) (consulté le 20 février 2012)
- Arriaga, E. (1989). Changing Trends in Mortality Decline During the Last Decades. In Ruzicka, L., Wunsch, G. et Kane, P. (eds.) *Differential Mortality: Methodological Issues and Biosocial Factors*. Oxford, Angleterre: Clarendon Press, p. 105-129.
- Australian Bureau of Statistics. (2009). *Causes of Death, Australia 2009*. Sydney: Australian Bureau of Statistics. En ligne. [http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/83A6580246688CEBCA2578840012A073/\\$File/33030\\_2009.pdf](http://www.ausstats.abs.gov.au/ausstats/subscriber.nsf/0/83A6580246688CEBCA2578840012A073/$File/33030_2009.pdf) (consulté le 9 avril 2012).
- Base de données sur la longévité canadienne (BDLC)*. Département de démographie, Université de Montréal (Canada). Disponible au [www.bdlc.umontreal.ca](http://www.bdlc.umontreal.ca) (données téléchargés le 9 février 2012)
- Beaudet, L., Beauvais, C., Chouinard, S., Desjardins, M., Panisset, M., Pourcher, E. et Soland, V. (2002). Chapitre 1 : La maladie de Parkinson et ses traitements (p. 13-32), In la Société du Parkinson du Québec (ed.), *Le guide InfoParkinson*. En ligne. [http://www.parkinsonquebec.ca/\\_fr/la-maladie-de-parkinson/documentation.php](http://www.parkinsonquebec.ca/_fr/la-maladie-de-parkinson/documentation.php) (consulté le 3 février 2012).
- Bourbeau, R., Légaré, J. & Ouellette, N. (2011) Revue de la littérature sur l'évolution future de l'espérance de vie et de l'espérance de vie en santé. *SEDAP Research Paper No. 289*, 109pp.
- Brody, J.A. et Schneider, E.L. (1986). Diseases and Disorders of Aging: an Hypothesis. *Journal of Chronic Diseases*, 39(11); 871-876. Camarda, C.G., Vallin, J. et Meslé, F. (2012). Identifying the Ruptures Shaping the Segmented Line of Secular Trends in

- Maximum Life Expectancies. *European Population Conference 2012: Gender, Policies and Population* (13 au 16 juin 2012).
- Cazes MH. (1996). Perspectives de la mortalité à partir des causes de décès à l'horizon des trente prochaines années. *AIDELF, Morbidité, Mortalité : problèmes de mesure, facteurs d'évolution, essai de prospective* (Sinaia, Roumanie, 2 au 6 septembre 1996): 544-556
- Comité directeur de la Société canadienne du cancer. (2010). *Statistiques canadiennes sur le cancer 2010*. Toronto : Société canadienne du cancer, 2010, 135 p.
- Diabète Québec. (2008). Les antidiabétiques oraux. In *Diabète Québec*. En ligne. [http://www.diabete.qc.ca/html/vivre\\_avec\\_diabete/oraux.html](http://www.diabete.qc.ca/html/vivre_avec_diabete/oraux.html) (consulté le 20 février 2012)
- Diamond, J. (2006). *Rapport sur la maladie d'Alzheimer et la recherche actuelle*. Toronto, Ont. : Société Alzheimer du Canada, 23p.
- Fondation canadienne du rein. (2006). *Vivre à sa façon – 4<sup>e</sup> édition*. Montréal, Qc : La Fondation canadienne du rein, 169 p.
- Frenk J, Bobadilla JL, Stern C, Frejka T & Lozano R. (1991). Elements for a theory of the health transition. *Health Transition Review*, 1(1): 21-38
- Fries, J.F. (1980). Aging, natural death, and the compression of morbidity. *The New England Journal of Medicine*, 303 (3) : 130-135.
- Gilbert, S. & Bélanger A. (2000) Incidence des causes de décès sur l'espérance de vie aux âges avancés de 1952 à 1996. In *Rapport sur l'état de la population du Canada, 2000*. Produit n°91-209-XIF au catalogue de Statistique Canada. Ottawa, Ontario, p.144-158
- Gómez Redondo, R., García González, J.M. et Faus, A. (2011). Changes in Mortality at Older Ages: the Case of Spain. *International Workshop on Health, Morbidity and Mortality: The State of the Art* (Vienne, Septembre 2011)
- Human Mortality Database (HMD)*. University of California, Berkeley (États-Unis) et Max Planck Institute for Demographic Research (Allemagne). Disponible au [www.mortality.org](http://www.mortality.org) (données téléchargées le 28 mai 2012).

- Horiuchi, S. (2007). Causes of Death Among the Oldest-Old : Age-Related Changes in the Causes-of-Death Distribution. In Robine, JM., Crimmins, EM., Horiuchi, S., Zeng, Y. (eds.) *Human Longevity, Individual Life Duration, and the Growth of the Oldest-Old Population*. Berlin: Springer, p. 215-235.
- Horiuchi, S. et Wilmoth, J.R. (1997). Age Patterns of the Life Table Aging Rate for Major Causes of Death in Japan, 1951-1990. *Journal of Gerontology: BIOLOGICAL SCIENCES*, 52A(1): B67-B77.
- Hunink, M.G.M., Goldman, L., Tosteson, A.N.A., Mittleman, M.A., Goldman, P.A., Williams, L.W., Tsevat, J. et Weinstein, M.C. (1997). The Recent Decline in Mortality From Coronary Heart Disease, 1980-1990: The Effect of Secular Trends in Risk Factors and Treatment. *The Journal of the American Medical Association (JAMA)*, 277 (7): 535-542.
- Kannisto, V., Lauritsen, J., Thatcher, A. R. & Vaupel, J.W. (1994) Reductions in Mortality at Advanced Ages: Several Decades of Evidence from 27 Countries. *Population and Development Review*, 20(4): 793-810
- Kwong, J.C., Sambell, C., Johansen, H., Stukel, T.A. et Manuel, D.G. (2006). Effet de l'immunisation universelle contre la grippe sur les taux de vaccination en Ontario. *Rapports sur la santé*, 17(2) : 35-45. n° 82-003 au catalogue de Statistique Canada.
- Meslé, F. et Vallin, J. (2008). Effet de l'adoption de la CIM-10 sur la continuité de la statistique des décès par cause. Le cas de la France. *Population (French Edition)*, 6 (2) : 383-396.
- Meslé, F. & Vallin, J. (2000). Transition sanitaire : tendances et perspectives. *Médecine/science 2000*, 16 : 1161-1171.
- Milan, A. (2011). Mortalité : causes de décès, 2007. In *Rapport sur l'état de la population du Canada*. produit no. 91-209-X au Catalogue de Statistique Canada, version mise à jour en juillet 2011. Ottawa, Ontario, <http://www.statcan.gc.ca/pub/91-209-x/91-209-x2011001-fra.htm> (site consulté le 6 septembre 2011).
- Millar, W.J. (1995). Les accidents au Canada, 1988 et 1993. *Rapports sur la santé*, 7 (2) : 7-17. n° 82-003 au catalogue de Statistique Canada. En ligne.

- <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/1995002/article/2506-fra.pdf> (consulté le 18 février 2012)
- Muggeo, V.M.R. (2003). Estimating regression models with unknown break-points. *Statistics in Medicine*, 22: 3055-3071.
- Murphy, S.L., Xu, J. et Kochanek, K.D. (2012). Deaths: Preliminary Data for 2012. *National Vital Statistics Reports*, 60(4): 68p. Atlanta: National Center for Health Statistics, Centers for Disease Control and Prevention En ligne. [http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr60/nvsr60\\_04.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nvsr/nvsr60/nvsr60_04.pdf) (consulté le 9 avril 2012)
- Oeppen, J. & Vaupel, J.W. (2002). Broken Limits to Life Expectancy. *Science*, 296: 1029-1031
- Olshansky, S.J., Passaro, D.J., Hershow, R.C., Layden, J. Carnes, B.A., Brody, J., Hayflick, L., Butler, R.N., Allison, D.B. & Ludwig, D.S. (2005). A Potential Decline in Life Expectancy in the United States in the 21<sup>st</sup> Century. *New England Journal of Medicine*, 352(11):1138-1145
- Olshansky, S.J., Carnes, B.A. & Cassel, C. (1990). In Search of Malthuselah: Estimating the Upper Limits to Human Longevity. *Science, New Series*, 250(4981): 634-640
- Olshansky, S.J. & Ault, A.B. (1986). The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases. *The Milbank Quarterly*, 64(3): 355-391.
- Omran, A.R. (1971). The epidemiologic transition: a theory of the epidemiology of population change. *Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49: 509-538
- Organisation mondiale de la santé (OMS). (1995). *Classification statistique internationale des maladies et des problèmes de santé connexes*. Deuxième révision, 1989, 2 : Mode d'utilisation. Genève : 426p.
- Orpana, H.M., Tremblay, M.S. et Finès, P. (2007), Tendances du changement de poids chez les Canadiens adultes. *Rapports sur la santé*, 18(2) : 9-16. n° 82-003 au catalogue de Statistique Canada.
- Paquette, L., Alix, C. Et Choinière, R. (2006). *Proposition pour l'analyse des séries temporelles des données de mortalité selon la cause au Québec à la suite de*

*l'adoption de la 10<sup>e</sup> révision de la classification internationale des maladies.*

Institut national de santé publique du Québec : Québec, 40p.

Payeur, F. (2011). Un portrait de la mortalité selon l'âge au Québec. *Données sociodémographiques en bref*, Institut de la statistique du Québec, 16 (1) : 1-4. En ligne :

[http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/conditions/pdf2011/sociodemoenbref\\_oct1\\_1.pdf](http://www.stat.gouv.qc.ca/publications/conditions/pdf2011/sociodemoenbref_oct1_1.pdf) (consulté le 23 mai 2012).

Peace, L.R. (1985). A Time Correlation Between Cigarette Smoking and Lung Cancer. *The Statistician*, 34 (4): 371-381.

Preston, S.H., Heuveline, P. et Guillot, M. (2001). *Demography : Measuring and Modeling Population Processes*. Malden, United States: Blackwell Publishing, 291p.

Programme québécois de dépistage du cancer du sein de la région de la Capitale-Nationale.

(2012). Santé du sein, facteurs de risque. In *Programme québécois de dépistage du cancer du sein de la région de la Capitale-Nationale*. En ligne.

<http://www.depistagesein.ca/sante-facteurs.html> (consulté le 21 février 2012).

Ramage-Morin, P.L. (2008). Décès dus aux accidents de véhicules à moteur, 1979 à 2004.

*Rapports sur la santé*, 19 (3) : 1-8. n° 82-003-XPF au catalogue de Statistique Canada. En ligne. <http://www.statcan.gc.ca/pub/82-003-x/2008003/article/10648-fra.pdf> (consulté le 18 février 2012)

Rochon, M. (2004). Mortalité, causes de décès et état de santé. In Gauthier, H., Jean, S., Langis, G., Nobert, Y. et Rochon, M. (dir.) *Vie des générations et personnes âgées : aujourd'hui et demain, Volume 1*. Québec : Institut de la statistique du Québec, p. 91-152.

Rogers, R.G. & Hackenberg, R. (1987). Extending epidemiologic transition theory: A new stage. *Biodemography and Social Biology*, 34(3-4): 234-243.

Rooney, C., Griffiths, C. et Cook, L. (2002). The implementation of ICD-10 for cause of death coding – some preliminary results from the bridge coding study. *Health Statistics Quarterly*, 13 : 31-41.

- Santé Canada. (2008). Maladies causés par le tabac. In *Santé Canada*. En ligne. <http://www.hc-sc.gc.ca/hc-ps/tobac-tabac/body-corps/disease-maladie/index-fra.php> (consulté le 20 février 2012)
- Santé Canada. (2003). *Le diabète au Canada – Deuxième édition*. In *Agence de la santé publique du Canada*. En ligne. <http://www.phac-aspc.gc.ca/publicat/dic-dac2/francais/01cover-fra.php> (consulté le 25 janvier 2012)
- Société canadienne du cancer. (2011). Causes du cancer du sein. In *Société canadienne du cancer du sein/Canadian Cancer Society*. En ligne. [http://www.cancer.ca/Canada-wide/About%20cancer/Types%20of%20cancer/Causes%20of%20breast%20cancer.aspx?sc\\_lang=fr-ca](http://www.cancer.ca/Canada-wide/About%20cancer/Types%20of%20cancer/Causes%20of%20breast%20cancer.aspx?sc_lang=fr-ca) (consulté le 9 avril 2012)
- Statistique Canada. (2011). *Tableau 102-0551-Décès et taux de mortalité, selon certains groupes de causes, le groupe d'âge et le sexe, Canada annuel*, CANSIM (base de données). <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a01?lang=fra> (site consulté le 12 janvier 2012)
- Statistique Canada (2). (2011). *Tableau 102-0525- Décès, selon la cause, Chapitre V : Troubles mentaux et du comportement (F00 à F99), le groupe d'âge et le sexe, Canada, annuel (nombre, CANSIM (base de données)*. <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a05> (site consulté le 28 mai 2012)
- Statistique Canada. (2008) *Tableau 102-0561 - Principales causes de décès, population totale, selon le groupe d'âge et le sexe, Canada, annuel*, CANSIM (base de données). <http://www5.statcan.gc.ca/cansim/a01?lang=fra> (site consulté le 10 août 2011)
- Statistique Canada. (2005). *Comparabilité de la CIM-10 et de la CIM-9 pour les statistiques de la mortalité au Canada*. produit no. 84-548-XIF au Catalogue de Statistique Canada. Ottawa, Ontario, 61 p.
- Statistique Canada. (2001). Mortalité- Tendances. *Rapports sur la santé*, 12(3) : 45-51, produit n° 82-003 au catalogue de Statistique Canada. (1999). Le nouveau visage des maladies cardiovasculaires et des accidents vasculaires cérébraux au Canada,

2000. Produit n° 82F0076XIF au catalogue de Statistique Canada, Ottawa : Ontario, 110p.
- Vallin, J. & Meslé, F. (2010). Espérance de vie: peut-on gagner trois mois par an indéfiniment? *Population et Sociétés*, (473) : 1-4
- Wilmoth, JR. (2000). "Demography of longevity: past, present, and future trends" *Experimental Gerontology* 35: 1111-1129
- Wilmoth, J.R., Andreev, K., Jdanov, D. Et Gleijer, D.A. (avec l'aide de Boe, C., Bubenheim, M., Philipov, D., Shkolnikov, V. Et Vachon, P.). (2007). *Methods Protocol for the Human Mortality Database*. University of California, Berkeley (États-Unis) et Max Planck Institute for Demographic Research (Allemagne). En ligne. <http://www.mortality.org/Public/Docs/MethodsProtocol.pdf> (consulté le 9 février 2012)
- Zanfongnon, Ramana (2008). « Évolution de la mortalité différentielle selon le sexe au Canada, 1921-2004 : variations régionales », mémoire de maîtrise, Département de démographie, Université de Montréal, XX pages.





## **Annexe 1 : Méthode «segmented regression» pour identifier les changements de tendances de l'espérance de vie à 65 ans et à 85 ans**

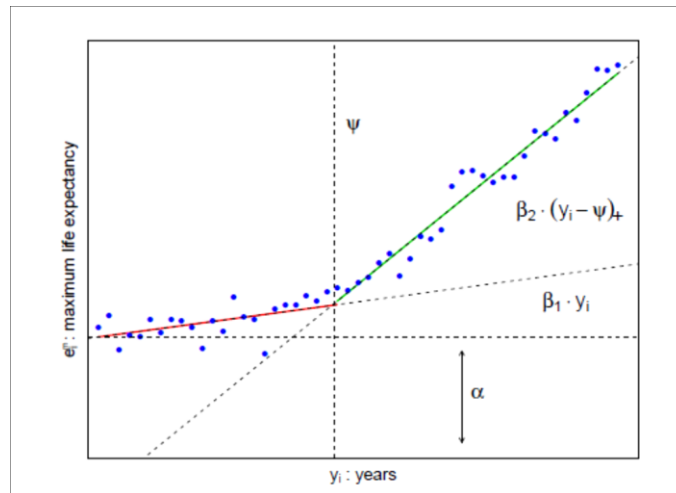
Vallin et Meslé (2010) avaient trouvé que l'espérance de vie maximale dans les pays développés suivait quatre segments linéaires, correspondant aux quatre grandes phases de la transition épidémiologiques. Dans ce contexte, au lieu d'étudier les tendances de l'espérance de vie au Canada à partir d'une seule courbe de régression, ou encore en une série de courbes estimées indépendamment les unes des autres selon différentes périodes de temps choisies subjectivement, nous présumons que la relation entre l'espérance de vie et la variable «année» est constituée de plusieurs courbes linéaires connectées entre elles par une valeur inconnue (Camarda et al. 2012).

Les points de rupture (changement de tendances) de l'espérance de vie ont été trouvés à partir de la méthode «segmented regression» introduite par Muggeo (2003) et reprise par Camarda et al. (2012) pour évaluer les changements de tendances de l'espérance de vie maximale à la naissance observée dans le monde. Cette méthode consiste à évaluer les pentes et les points d'inflexion d'une régression constituée de plusieurs segments linéaires, connectés entre eux par une ou des valeur(s) inconnue(s). Lorsqu'on observe un seul point de rupture, le modèle correspond à :

$$e_i = \alpha + \beta_1 \gamma_i + \beta_2(\gamma_i - \psi)_+$$

Où  $e_i$  est l'espérance de vie à l'âge  $i$ ,  $\alpha$  est la valeur de l'ordonnée à l'origine commune,  $\beta_1$  est la pente du premier segment,  $\beta_2$  est la différence entre les deux pentes des segments,  $\gamma$  est l'année et  $\psi$  est le point de rupture. De plus,  $(\gamma_i - \psi)_+ = (\gamma_i - \psi) * I(\gamma_i > \psi)$  où  $I$  est une fonction indicatrice égale à 1 lorsque l'argument est vrai. La figure A.1 illustre ce modèle.

**Figure A.1** : Présentation schématique du modèle «segmented regression» pour le cas de l'espérance de vie maximale



Source : Camarda et al. 2012

Le point de rupture,  $\psi$ , peut être trouvé à l'aide d'une valeur initiale connue,  $\psi^{(0)}$ , qui est ensuite mise à jour à l'aide de la formule suivante :

$$\psi = \psi^{(0)} + z / \beta_2$$

où  $z$  est la différence dans l'estimation de  $e_i$  au point de rupture,  $\psi^{(0)}$ , selon les fonctions linéaires des deux segments de la régression. Le modèle est estimé via un algorithme de type itératif qui évalue une grille de différentes valeurs possibles de  $\psi$  et cherche la valeur correspondant au modèle offrant le meilleur ajustement.

Le modèle peut facilement être étendu à une régression ayant plusieurs points de rupture en ajoutant, pour chaque point de rupture supplémentaire, le coefficient tenant compte de la différence entre les pentes ( $\beta_2(\gamma_i - \psi)_+$ ) (Muggeo 2003; Camarda et al. 2012).

Par exemple, pour une régression ayant deux points de rupture, et donc trois segments linéaires, le modèle sera :

$$e_i = \alpha + \beta_1 \gamma_i + \beta_2(\gamma_i - \psi_1)_+ + \beta_3(\gamma_i - \psi_2)_+$$

où  $\beta_1$  est la pente du premier segment,  $\beta_2$  est la différence entre les deux pentes des deux premiers segments,  $\beta_3$  est la différence entre les deux pentes des deux derniers segments et  $\psi_1$  et  $\psi_2$  sont les deux points de rupture.

Plus le nombre de points de rupture augmente, plus la variance des segments devient faible et plus le coefficient de détermination ( $r^2$ ) augmente. Cependant, au-delà d'un certain nombre de points de rupture, les gains du  $r^2$  sont de plus en plus faibles et semblent saturer. La différence entre les pentes ( $\beta_2$  et  $\beta_3$ ) peut aussi devenir non significative. Le nombre de points de rupture a ainsi été choisi lorsque l'ajout d'un  $\psi$  supplémentaire ne donnait pas de gains essentiels en  $r^2$  ou lorsque la différence entre les pentes n'était pas significative.

Les espérances de vie proviennent de la Base de données sur la longévité canadienne (BDLC 2012). Les rythmes d'accroissement ( $r$ ) pour une période  $t$  à un âge  $x$  sont trouvés à l'aide de la dérivée de l'équation reflétant l'évolution de l'espérance de vie ( $g_{(x,t)}$ ) :

$$r_{x,t} = \frac{\partial t}{\partial x} g_{(x,t)}$$

L'équation reflétant l'évolution de l'espérance de vie à 65 ans et 85 ans étant toujours linéaire, on peut alors affirmer que le rythme de changement sera toujours égal à la pente de l'équation  $g_{(x,t)}$ .

## Annexe 2 : Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges et le sexe, 1979, 1989, 1999 et 2007, Canada

### *Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, hommes, Canada, 1979*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	1212	10,24	1139	9,06	877	7,20	448	4,63	177	2,59	41	1,14	6	0,62	2	1,69
<b>Cancer colon et rectum</b>	369	3,12	426	3,39	363	2,98	264	2,73	146	2,13	83	2,31	7	0,73	0	0
<b>Cancer sein</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cancer de la prostate</b>	228	1,93	380	3,02	412	3,38	410	4,24	275	4,02	106	2,95	17	1,76	1	0,85
<b>Autres cancers</b>	1528	12,91	1509	12,00	1343	11,02	880	9,10	528	7,72	189	5,26	42	4,35	4	3,39
<b>Maladies du cœur</b>	4874	41,19	5082	40,41	4827	39,60	3763	38,92	2686	39,25	1451	40,38	406	42,07	53	44,92
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	780	6,59	957	7,61	1238	10,16	1123	11,62	917	13,40	460	12,80	107	11,09	8	6,78
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	549	4,64	651	5,18	664	5,45	525	5,43	292	4,27	148	4,12	25	2,59	3	2,54
<b>Diabète sucré</b>	169	1,43	187	1,49	196	1,61	147	1,52	113	1,65	44	1,22	8	0,83	1	0,85
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	7	0,06	7	0,06	4	0,03	1	0,01	2	0,03	2	0,06	1	0,10	0	0
<b>Grippe et pneumonie</b>	154	1,30	243	1,93	339	2,78	400	4,14	363	5,30	244	6,79	90	9,33	15	12,71
<b>Accidents</b>	321	2,71	260	2,07	233	1,91	206	2,13	186	2,72	108	3,01	31	3,21	1	0,85
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	66	0,56	103	0,82	119	0,98	109	1,13	102	1,49	67	1,86	15	1,55	3	2,54
<b>Maladie du Parkinson</b>	27	0,23	45	0,36	62	0,51	45	0,47	20	0,29	8	0,22	3	0,31	0	0
<b>Autres causes de décès</b>	1549	13,09	1586	12,61	1511	12,40	1347	13,93	1036	15,14	642	17,87	207	21,45	27	22,88

*Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, femmes, Canada, 1979*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	325	4,89	262	3,30	169	1,77	100	0,96	69	0,74	21	0,37	5	0,28	0	-
<b>Cancer colon et rectum</b>	338	5,09	357	4,49	404	4,22	336	3,22	276	2,98	106	1,88	24	1,33	2	0,70
<b>Cancer sein</b>	439	6,61	347	4,37	295	3,08	228	2,19	167	1,80	75	1,33	15	0,83	1	0,35
<b>Cancer de la prostate</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Autres cancers</b>	1221	18,38	1211	15,24	1230	12,85	1038	9,96	645	6,96	286	5,07	59	3,27	7	2,45
<b>Maladies du cœur</b>	2212	33,30	2962	37,28	3963	41,39	4349	41,72	3954	42,66	2448	43,43	829	45,98	126	44,06
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	537	8,08	933	11,74	1274	13,31	1646	15,79	1643	17,73	965	17,12	247	13,70	36	12,59
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	179	2,69	177	2,23	151	1,58	155	1,49	109	1,18	58	1,03	12	0,67	1	0,35
<b>Diabète sucré</b>	185	2,79	243	3,06	311	3,25	255	2,45	187	2,02	80	1,42	18	1,00	3	1,05
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	6	0,09	6	0,08	3	0,03	5	0,05	4	0,04	4	0,07	2	0,11	0	-
<b>Grippe et pneumonie</b>	80	1,20	120	1,51	248	2,59	379	3,64	408	4,40	317	5,62	132	7,32	31	10,84
<b>Accidents</b>	175	2,63	173	2,18	201	2,10	267	2,56	251	2,71	177	3,14	59	3,27	6	2,10
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	48	0,72	78	0,98	73	0,76	102	0,98	89	0,96	54	0,96	16	0,89	4	1,40
<b>Maladie du Parkinson</b>	14	0,21	15	0,19	34	0,36	41	0,39	27	0,29	7	0,12	5	0,28	0	-
<b>Autres causes de décès</b>	883	13,29	1062	13,37	1218	12,72	1523	14,61	1439	15,53	1039	18,43	380	21,08	69	24,13

*Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, hommes, Canada, 1989*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	1828	14,51	1658	11,73	1410	9,09	865	6,42	323	3,63	82	1,98	10	0,80	3	1,18
<b>Cancer colon et rectum</b>	462	3,67	503	3,56	471	3,04	353	2,62	205	2,30	88	2,12	20	1,61	1	0,39
<b>Cancer sein</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cancer de la prostate</b>	365	2,90	572	4,05	631	4,07	602	4,47	371	4,16	179	4,32	42	3,37	2	0,78
<b>Autres cancers</b>	1920	15,24	1843	13,04	1842	11,88	1323	9,82	770	8,64	245	5,91	59	4,74	6	2,35
<b>Maladies du cœur</b>	4158	33,01	4890	34,61	5228	33,71	4505	33,43	2922	32,80	1381	33,33	444	35,63	82	32,16
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	596	4,73	795	5,63	1171	7,55	1174	8,71	886	9,95	459	11,08	124	9,95	19	7,45
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	588	4,67	810	5,73	1166	7,52	965	7,16	651	7,31	231	5,57	75	6,02	8	3,14
<b>Diabète sucré</b>	234	1,86	295	2,09	343	2,21	258	1,91	145	1,63	69	1,67	12	0,96	3	1,18
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	48	0,38	105	0,74	175	1,13	192	1,42	131	1,47	53	1,28	7	0,56	2	0,78
<b>Grippe et pneumonie</b>	189	1,50	330	2,34	472	3,04	640	4,75	606	6,80	412	9,94	147	11,80	40	15,69
<b>Accidents</b>	261	2,07	250	1,77	251	1,62	280	2,08	214	2,40	119	2,87	32	2,57	10	3,92
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	105	0,83	158	1,12	181	1,17	191	1,42	149	1,67	89	2,15	20	1,61	3	1,18
<b>Maladie du Parkinson</b>	36	0,29	66	0,47	100	0,64	107	0,79	72	0,81	19	0,46	3	0,24	0	0
<b>Autres causes de décès</b>	1806	14,34	1855	13,13	2066	13,32	2019	14,98	1463	16,42	718	17,33	251	20,14	76	29,80

*Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, femmes, Canada, 1989*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	699	9,22	630	6,66	544	4,36	330	2,39	157	1,26	46	0,54	17	0,49	2	0,25
<b>Cancer colon et rectum</b>	332	4,38	405	4,28	420	3,37	390	2,83	299	2,40	173	2,04	54	1,54	6	0,74
<b>Cancer sein</b>	623	8,22	563	5,95	488	3,91	406	2,94	253	2,03	134	1,58	38	1,09	11	1,36
<b>Cancer de la prostate</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Autres cancers</b>	1584	20,90	1668	17,63	1784	14,30	1559	11,29	999	8,03	462	5,44	129	3,69	21	2,60
<b>Maladies du cœur</b>	1976	26,07	2824	29,85	4215	33,78	4914	35,60	4547	36,57	3118	36,73	1333	38,12	290	35,85
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	430	5,67	718	7,59	1214	9,73	1722	12,47	1678	13,50	1218	14,35	445	12,73	86	10,63
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	290	3,83	453	4,79	546	4,38	439	3,18	322	2,59	171	2,01	63	1,80	9	1,11
<b>Diabète sucré</b>	206	2,72	302	3,19	366	2,93	412	2,98	294	2,36	137	1,61	45	1,29	6	0,74
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	37	0,49	87	0,92	203	1,63	248	1,80	245	1,97	162	1,91	56	1,60	9	1,11
<b>Grippe et pneumonie</b>	111	1,46	185	1,96	365	2,93	606	4,39	774	6,22	734	8,65	334	9,55	102	12,61
<b>Accidents</b>	158	2,08	141	1,49	200	1,60	281	2,04	316	2,54	252	2,97	103	2,95	16	1,98
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	74	0,98	95	1,00	162	1,30	188	1,36	184	1,48	127	1,50	51	1,46	11	1,36
<b>Maladie du Parkinson</b>	15	0,20	29	0,31	71	0,57	98	0,71	62	0,50	26	0,31	11	0,31	2	0,25
<b>Autres causes de décès</b>	1044	13,77	1362	14,39	1898	15,21	2212	16,02	2304	18,53	1728	20,36	818	23,39	238	29,42

*Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, hommes, Canada, 1999*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	1753	15,15	2037	13,17	1782	9,74	1086	6,57	548	4,19	134	2,18	21	1,18	1	0,44
<b>Cancer colon et rectum</b>	511	4,42	607	3,92	607	3,32	424	2,56	285	2,18	88	1,43	28	1,57	3	1,32
<b>Cancer sein</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cancer de la prostate</b>	340	2,94	590	3,81	768	4,20	748	4,52	605	4,62	247	4,01	52	2,91	4	1,76
<b>Autres cancers</b>	2119	18,31	2495	16,13	2563	14,01	1778	10,75	1063	8,12	374	6,07	104	5,82	7	3,08
<b>Maladies du cœur</b>	3166	27,36	4334	28,02	5276	28,83	4936	29,85	3997	30,55	1918	31,15	585	32,75	68	29,96
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	504	4,35	777	5,02	1218	6,66	1268	7,67	1161	8,87	544	8,84	154	8,62	9	3,96
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	481	4,16	875	5,66	1221	6,67	1271	7,69	940	7,18	444	7,21	115	6,44	12	5,29
<b>Diabète sucré</b>	361	3,12	505	3,26	553	3,02	481	2,91	322	2,46	136	2,21	26	1,46	2	0,88
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	26	0,22	89	0,58	173	0,95	240	1,45	232	1,77	111	1,80	25	1,40	3	1,32
<b>Grippe et pneumonie</b>	202	1,75	369	2,39	661	3,61	871	5,27	936	7,15	570	9,26	189	10,58	41	18,06
<b>Accidents</b>	245	2,12	264	1,71	309	1,69	318	1,92	327	2,50	214	3,48	61	3,42	6	2,64
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	119	1,03	192	1,24	292	1,60	305	1,84	277	2,12	132	2,14	39	2,18	2	0,88
<b>Maladie du Parkinson</b>	41	0,35	94	0,61	169	0,92	205	1,24	150	1,15	64	1,04	10	0,56	0	0
<b>Autres causes de décès</b>	1705	14,73	2242	14,49	2707	14,79	2606	15,76	2241	17,13	1181	19,18	377	21,11	69	30,40



*Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, femmes, Canada, 1999*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	968	13,84	1 082	10,48	1106	7,34	721	4,19	371	2,00	110	0,85	20	0,37	4	0,31
<b>Cancer colon et rectum</b>	306	4,38	423	4,10	469	3,11	485	2,82	433	2,33	226	1,75	52	0,96	8	0,61
<b>Cancer sein</b>	485	6,94	563	5,45	616	4,09	508	2,95	368	1,98	198	1,53	76	1,40	14	1,07
<b>Cancer de la prostate</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Autres cancers</b>	1555	22,24	1 974	19,11	2386	15,83	2 052	11,91	1606	8,64	760	5,88	229	4,22	28	2,14
<b>Maladies du cœur</b>	1394	19,93	2 322	22,48	3943	26,16	5 019	29,14	5849	31,48	4 288	33,16	1783	32,85	450	34,32
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	326	4,66	643	6,23	1206	8,00	1 855	10,77	2200	11,84	1 453	11,24	599	11,04	111	8,47
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	332	4,75	574	5,56	860	5,71	887	5,15	784	4,22	406	3,14	148	2,73	34	2,59
<b>Diabète sucré</b>	238	3,40	371	3,59	600	3,98	530	3,08	553	2,98	312	2,41	91	1,68	20	1,53
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	37	0,53	105	1,02	252	1,67	398	2,31	547	2,94	403	3,12	166	3,06	23	1,75
<b>Grippe et pneumonie</b>	117	1,67	234	2,27	520	3,45	783	4,55	1135	6,11	1 003	7,76	555	10,22	177	13,50
<b>Accidents</b>	97	1,39	167	1,62	250	1,66	378	2,19	498	2,68	424	3,28	182	3,35	34	2,59
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	64	0,92	134	1,30	199	1,32	276	1,60	323	1,74	213	1,65	65	1,20	19	1,45
<b>Maladie du Parkinson</b>	14	0,20	63	0,61	111	0,74	172	1,00	134	0,72	82	0,63	23	0,42	4	0,31
<b>Autres causes de décès</b>	1060	15,16	1 673	16,20	2552	16,93	3 162	18,36	3777	20,33	3 053	23,61	1439	26,51	385	29,37

*Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, hommes, Canada, 2007*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	1523	14,86	1790	13,63	1899	10,84	1423	7,52	712	4,63	237	2,88	27	1,14	0	-
<b>Cancer colon et rectum</b>	517	5,04	597	4,55	643	3,67	613	3,24	378	2,46	149	1,81	34	1,43	2	0,60
<b>Cancer sein</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Cancer de la prostate</b>	246	2,40	451	3,43	647	3,69	849	4,48	718	4,67	349	4,24	93	3,92	14	4,18
<b>Autres cancers</b>	2151	20,99	2639	20,10	3034	17,32	2478	13,09	1557	10,13	571	6,94	123	5,19	9	2,69
<b>Maladies du cœur</b>	2233	21,79	2727	20,77	3881	22,16	4295	22,69	3788	24,65	2132	25,92	633	26,70	88	26,27
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	355	3,46	573	4,36	941	5,37	1180	6,23	1100	7,16	601	7,31	157	6,62	31	9,25
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	402	3,92	673	5,12	1013	5,78	1288	6,80	1055	6,87	545	6,63	130	5,48	9	2,69
<b>Diabète sucré</b>	409	3,99	520	3,96	629	3,59	692	3,66	516	3,36	224	2,72	53	2,24	3	0,90
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	46	0,45	98	0,75	263	1,50	453	2,39	473	3,08	280	3,40	85	3,58	7	2,09
<b>Grippe et pneumonie</b>	91	0,89	159	1,21	286	1,63	478	2,52	513	3,34	403	4,90	152	6,41	31	9,25
<b>Accidents</b>	271	2,64	273	2,08	389	2,22	476	2,51	445	2,90	275	3,34	77	3,25	13	3,88
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	116	1,13	181	1,38	292	1,67	399	2,11	402	2,62	217	2,64	64	2,70	17	5,07
<b>Maladie du Parkinson</b>	42	0,41	117	0,89	252	1,44	312	1,65	208	1,35	105	1,28	17	0,72	1	0,30
<b>Autres causes de décès</b>	1847	18,02	2334	17,77	3344	19,09	3996	21,11	3501	22,78	2136	25,97	726	30,62	110	32,84

*Nombres et proportions des décès par cause de décès selon le groupe d'âges, femmes, Canada, 2007*

Causes de décès	65-69		70-74		75-79		80-84		85-89		90-94		95-99		100+	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>Cancer poumon, bronches et trachée</b>	1123	16,53	1273	13,64	1263	9,29	1051	5,45	661	3,03	235	1,39	46	0,64	5	0,31
<b>Cancer colon et rectum</b>	335	4,93	396	4,24	536	3,94	586	3,04	568	2,60	332	1,97	105	1,47	12	0,74
<b>Cancer sein</b>	461	6,79	484	5,18	535	3,94	652	3,38	487	2,23	296	1,75	99	1,39	16	0,98
<b>Cancer de la prostate</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Autres cancers</b>	1564	23,03	2006	21,49	2392	17,60	2522	13,08	2113	9,69	1051	6,23	303	4,24	42	2,58
<b>Maladies du cœur</b>	908	13,37	1487	15,93	2499	18,39	4063	21,08	5158	23,65	4406	26,10	1905	26,65	469	28,79
<b>Maladies cérébrovasculaires</b>	278	4,09	499	5,34	896	6,59	1577	8,18	1969	9,03	1653	9,79	659	9,22	141	8,66
<b>Maladies chroniques des voies respiratoires inférieures</b>	348	5,12	534	5,72	875	6,44	1050	5,45	971	4,45	633	3,75	208	2,91	40	2,46
<b>Diabète sucré</b>	239	3,52	291	3,12	517	3,80	707	3,67	672	3,08	444	2,63	150	2,10	24	1,47
<b>Maladie d'Alzheimer</b>	47	0,69	133	1,42	372	2,74	839	4,35	1223	5,61	1031	6,11	411	5,75	64	3,93
<b>Grippe et pneumonie</b>	61	0,90	124	1,33	231	1,70	474	2,46	686	3,15	716	4,24	396	5,54	122	7,49
<b>Accidents</b>	130	1,91	185	1,98	287	2,11	500	2,59	636	2,92	559	3,31	262	3,67	57	3,50
<b>Néphrite, syndrome néphrotique et néphropathie</b>	69	1,02	120	1,29	223	1,64	385	2,00	476	2,18	342	2,03	151	2,11	32	1,96
<b>Maladie du Parkinson</b>	15	0,22	51	0,55	114	0,84	222	1,15	233	1,07	134	0,79	28	0,39	3	0,18
<b>Autres causes de décès</b>	1214	17,87	1753	18,78	2852	20,98	4650	24,12	5958	27,32	5046	29,90	2424	33,92	602	36,96