

---

# Le fardeau de l'obésité chez les adultes au Canada

---

Wei Luo, Howard Morrison, Margaret de Groh, Chris Waters, Marie DesMeules, Elaine Jones-McLean, Anne-Marie Ugnat, Sylvie Desjardins, Morgan Lim et Yang Mao

---

## Résumé

L'obésité est un enjeu important en santé publique, associé à une multitude de problèmes de santé. Cette étude examine la prévalence de l'obésité, calcule la proportion des principales maladies chroniques attribuables à l'obésité (ou fraction étiologique du risque [FER]) dans la population, évalue le nombre de décès qui y sont attribués et dégage les tendances à venir concernant la prévalence du phénomène. Au Canada, le taux global de prévalence de l'obésité, correction faite des effets dus à l'âge, est passé de 10 % en 1970 à 23 % en 2004 (de 8 % à 23 % chez les hommes et de 13 % à 22 % chez les femmes). La prévalence de l'obésité a augmenté dans les cinq groupes d'âge examinés, soit les 20 à 34 ans, les 35 à 44 ans, les 45 à 54 ans, les 55 à 64 ans et les 65 ans et plus. En moyenne, la FER de la prévalence de certaines maladies chroniques importantes attribuables à l'obésité, observée entre 1970 et 2004, a augmenté de 138 % chez les hommes et de 60 % chez les femmes. Dans l'ensemble, en 2004, 45 % des cas d'hypertension, 39 % des cas de diabète de type II, 35 % des cas de maladie de la vésicule biliaire, 23 % des cas de coronaropathie, 19 % des cas d'arthrose, 11 % des accidents vasculaires cérébraux, 22 % des cas de cancer de l'endomètre, 12 % des cas de cancer du sein postménopausique et 10 % des cas de cancer du côlon pouvaient être imputés à l'obésité. En 2004, 8 414 (IC à 95 % : 6 881 - 9 927) décès étaient attribuables à l'obésité. Si les tendances actuelles relatives à la prévalence de l'obésité se maintiennent, on s'attend à ce que les taux de prévalence de l'obésité au Canada atteignent 27 % chez les hommes et 24 % chez les femmes d'ici 2010. Ces hausses auront des répercussions profondes sur les besoins en traitement et sur la prévalence d'un vaste éventail de maladies chroniques ainsi que sur le système de santé, plus particulièrement sur les questions de capacité et l'affectation de ressources.

---

**Mots clés :** obésité chez les adultes, Canada, maladie chronique

---

## Introduction

Au Canada, le coût total direct des soins de santé associé à l'obésité a été évalué à plus de 1,6 milliard \$ en 2001, soit 2,2 % des dépenses totales en soins de santé pour toutes les maladies<sup>2</sup>.

L'obésité découle de l'interaction de nombreux facteurs, notamment d'ordre

génétique, métabolique, comportemental et environnemental. Si l'on se fie à la rapidité de la progression de l'obésité, on est porté à penser que ce sont les facteurs comportementaux et environnementaux, plutôt que les changements biologiques, qui ont joué un rôle déterminant dans l'épidémie<sup>3,4</sup>. Il est probable que le bilan énergétique positif et l'augmentation marquée du surpoids observés dans notre

société sont dus à l'effet combiné d'un accroissement de l'apport énergétique et d'une diminution de la dépense énergétique<sup>5,6</sup>. Selon Statistique Canada, la consommation énergétique par habitant au Canada est passée de 2 362 calories par jour en 1992 à 2 788 en 2002<sup>7</sup>. En 2000-2001, lorsqu'on les a interrogés sur leurs activités récréatives, plus de la moitié (53,5 %) des Canadiens âgés de 12 ans et plus ont indiqué être physiquement inactifs<sup>8</sup>. Bien que la prévalence de l'activité physique de loisir ait augmenté au fil du temps<sup>9,10</sup>, il est possible que l'actuelle épidémie d'obésité s'explique par une diminution de l'activité physique en milieu de travail et une réduction de la dépense énergétique, conséquences des progrès de la technologie ainsi que du mode de vie banlieusard qui favorise les déplacements en automobile.

L'obésité accroît le risque associé à de nombreuses maladies chroniques, dont l'hypertension, le diabète de type II, les maladies de la vésicule biliaire, les coronaropathies, l'arthrose et certains types de cancer<sup>11,12</sup>.

## Hypertension

Les preuves sont irrésistibles : le surpoids est associé à l'hypertension chez les hommes et chez les femmes<sup>13-15</sup>, les risques relatifs (RR) variant de 2,2 à 5,7 chez les personnes obèses<sup>16-19</sup>. En d'autres termes, les risques d'hypertension sont de 2,2 à 5,7 fois plus élevés chez les

---

### Coordonnées des auteurs

Wei Luo, Yang Mao, Marie DesMeules, Anne-Marie Ugnat, Chris Waters, Division de la surveillance et de l'évaluation des risques, Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques, Agence de santé publique du Canada, Ottawa, Canada

Howard Morrison, Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques, Agence de santé publique du Canada, Ottawa, Canada

Margaret de Groh, Division de la prévention des maladies chroniques, Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques, Agence de santé publique du Canada, Ottawa, Canada

Elaine Jones-McLean, Bureau de la politique et de la promotion de la nutrition, Direction générale des produits de santé et des aliments, Santé Canada, Ottawa, Canada  
Sylvie Desjardins, Morgan Lim, Division de systèmes de l'information et de données de la connaissance, Bureau de la pratique en santé publique, Agence de santé publique du Canada, Ottawa, Canada

Correspondance : Howard Morrison, Centre de prévention et de contrôle des maladies chroniques, Agence de santé publique du Canada, IA 6701A, Ottawa (Ontario) Canada K1A 0K9; télécopieur : (613) 954-8631; courriel : Howard\_Morrison@phac-aspc.gc.ca

personnes obèses que chez les personnes non obèses. Le gain pondéral qui entraîne une hausse de la tension artérielle peut faire intervenir divers mécanismes, notamment une insulino-résistance accrue<sup>20</sup>.

### **Diabète de type II**

L'obésité serait l'un des principaux facteurs de risque du diabète de type II, qui soient associés aux habitudes de vie<sup>21</sup>. L'obésité aboutit à l'insulino-résistance, un phénomène rattaché aussi bien à une tolérance réduite au glucose qu'au diabète de type II. Le RR du diabète de type II associé à l'obésité fluctue considérablement d'une étude à l'autre, variant de 1,4 à 47,1<sup>13,22,23</sup>.

### **Maladie de la vésicule biliaire**

L'obésité est un facteur de risque bien établi de la maladie de la vésicule biliaire<sup>24-27</sup>. Un mécanisme biologique pourrait être à l'origine de ce phénomène, en ce sens que l'on observe chez les personnes obèses une sursaturation de la bile en cholestérol, ce qui semble expliquer leur prédisposition à la lithiase biliaire à cholestérol<sup>28</sup>.

### **Coronaropathie et accident vasculaire cérébral**

Dans la mesure où elle entraîne une hypertrophie des muscles cardiaques qui cherchent à améliorer l'approvisionnement en sang de l'ensemble de la masse corporelle, l'obésité peut provoquer les coronaropathies<sup>29</sup>. Il est possible que le rôle apparemment indépendant joué par l'obésité dans la survenue des maladies cardiovasculaires soit lié à la distribution et à la gravité des lésions athérosclérotiques<sup>30</sup>. L'obésité coexiste avec divers facteurs de risque cardiovasculaires, mais elle a indépendamment été associée à un risque cardiovasculaire accru dans diverses études d'observation<sup>31-33</sup>. Le RR signalé de l'obésité et des coronaropathies oscille entre 1,3 et 3,6<sup>13,21,34-37</sup>. L'obésité est également rattachée à un risque plus élevé d'accident ischémique cérébral et d'accident hémorragique cérébral<sup>13,16,38,39</sup>.

### **Arthrose**

L'obésité peut accroître le risque d'arthrose parce que l'adiposité est associée à des taux anormaux d'hormones et de facteurs de croissance, à une densité minérale osseuse accrue et à d'autres intermédiaires métaboliques. En effet, la relation entre l'obésité et l'arthrose au niveau des articulations non portantes prouve que l'adiposité a des effets systémiques<sup>40</sup>. L'apparition de l'arthrose dans les articulations portantes, comme le genou et la hanche, pourrait découler des efforts mécaniques qu'implique à long terme le déplacement constant d'un surplus de poids. L'arthrose figure parmi les premières causes de douleur chronique et de réduction de la mobilité, surtout chez les personnes âgées<sup>40-42</sup>.

### **Cancer de l'endomètre**

De nombreuses études épidémiologiques mettent en évidence une association positive entre le cancer de l'endomètre et le surpoids<sup>43-46</sup>. Le risque accru de cancer de l'endomètre chez les sujets obèses pourrait être imputé à une production et à des concentrations plus élevées d'œstrogènes endogènes, ce qui entraînent une prolifération des cellules de l'endomètre<sup>47,48</sup>.

### **Cancer du sein**

La relation entre le surpoids et le risque de cancer du sein diffère selon que les femmes sont en préménopause ou en postménopause. On observe en effet une forte association positive dans le cas du risque de cancer du sein postménopausique et une corrélation inverse dans le cas du cancer du sein préménopausique<sup>49,50</sup>. Selon une étude, l'accroissement du risque de cancer du sein lié à l'augmentation du poids chez les femmes en postménopause s'explique essentiellement par une hausse correspondante du taux d'œstrogènes, surtout de l'œstradiol biodisponible<sup>51</sup>. Le risque relatif du cancer du sein postménopausique associé à l'obésité est généralement faible, variant de 1,1 à 1,9 dans les études de cohortes importantes<sup>52</sup>.

### **Cancer du côlon**

Un nombre croissant de données mettent en lumière l'existence d'une corrélation positive entre l'obésité et le cancer du côlon<sup>53-55</sup>, et ce, davantage chez les hommes que chez les femmes<sup>56,57</sup>. Selon une explication biologique avancée, l'adiposité accroît les concentrations sanguines d'insuline<sup>58</sup>, ce qui entraîne une diminution du taux de protéine 1 de liaison à l'IGF (facteur de croissance analogue à l'insuline) et, éventuellement, une augmentation du taux d'IGF-1 libre<sup>59</sup>. Une corrélation positive a été observée entre l'IGF-1 et le risque de cancer du côlon chez les hommes<sup>60</sup> et les femmes<sup>61</sup>. Selon le Centre international de recherche sur le cancer, le surpoids et l'obésité sont responsables de 11 % des cas de cancer du côlon<sup>62</sup>.

Nous avons réalisé cette étude afin de mieux comprendre l'incidence de l'obésité sur ces maladies chroniques et sur la mortalité prématurée. Nous avons plus particulièrement cherché à :

- 1) décrire la prévalence de l'obésité (IMC  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) de 1970 à 2004 à l'aide de six enquêtes transversales menées au Canada;
- 2) estimer la FER des principales maladies chroniques attribuables à l'obésité au Canada;
- 3) évaluer le nombre de décès attribuables à l'obésité en 2004;
- 4) faire des prévisions quant à la prévalence de l'obésité jusqu'en 2010.

### **Méthodologie**

#### **Sources de données**

Nous avons examiné les tendances relatives à la prévalence de l'obésité à l'aide de six enquêtes en population sur la santé, réalisées dans l'ensemble du Canada entre 1970 et 2004, dans lesquelles la taille et le poids des répondants étaient mesurés : l'Enquête nutrition Canada (1970-1972)<sup>63</sup>, l'Enquête santé Canada (1978-1979)<sup>64</sup>,

l'Enquête condition physique Canada (1981)<sup>65</sup>, l'Enquête Campbell sur le mieux-être au Canada de 1988<sup>66</sup>, les enquêtes canadiennes sur la santé cardiovasculaire (1986-1992)<sup>67</sup> et l'Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes (ESCC) de 2004, cycle 2.2<sup>1</sup>. Le tableau 1 présente les tailles des échantillons, les taux de réponse et les taux nationaux de prévalence de l'obésité chez les adultes de plus de 20 ans pour chaque enquête. Les données nationales ne comprenaient que les informations fournies par les dix provinces, les données provenant des territoires n'étant pas accessibles. Une description détaillée des enquêtes sur la santé réalisées avant 1997 est publiée ailleurs<sup>68</sup>. L'ESCC, cycle 2.2, était une enquête transversale relativement nouvelle axée sur la nutrition. Elle ciblait des répondants de tous les groupes d'âge vivant dans un logement privé dans les dix provinces. Les résidents des trois territoires, les personnes vivant dans les réserves indiennes ou sur les terres de la Couronne, les personnes vivant en établissement, les membres à temps plein des Forces canadiennes et les résidents de certaines régions éloignées étaient exclus du plan d'échantillonnage. On estime que la stratégie d'échantillonnage utilisée dans le cadre de l'enquête a tenu compte de 98 % de la population vivant dans les provinces. L'intervieweur a demandé à tous les répondants âgés de deux ans et plus la permission de mesurer leur taille et d'évaluer leur poids. En tout, des intervieweurs dûment formés ont mesuré la taille et évalué le poids de 63 % des répondants.

Des sommaires pondérés des risques relatifs de l'obésité et de huit maladies chroniques (hypertension, diabète de type II, maladie de la vésicule biliaire, coronaropathie, arthrose, accident vasculaire cérébral, cancer du sein postménopausique et cancer du côlon) ont été tirés d'une méta-analyse réalisée récemment par Katzmarzyk et Janssen<sup>2</sup> (tableau 2). Cette méta-analyse était fondée sur des études longitudinales prospectives menées aux États-Unis et dans quelques pays européens. Ces RR ont servi au calcul de la FER, lequel a permis

de déterminer l'augmentation moyenne de la FER associée à ces maladies chroniques, observée entre 1970 et 2004.

On a eu recours à la Base canadienne de données sur la mortalité<sup>2</sup> pour calculer le nombre total de décès survenus chez les personnes de 25 à 59 ans, de 60 à 69 ans et de 70 ans et plus en 2002. Comme les données les plus récentes que l'on possède sur la mortalité remontent à 2002, nous avons évalué le nombre de décès survenus en 2004 en appliquant à la population canadienne de 2004 les taux de mortalité de 2002.

Afin d'estimer le nombre total de décès attribuables à l'obésité, nous avons fait appel aux RR qui indiquent le risque de mortalité attribuable à l'obésité par âge, tiré d'une récente étude américaine publiée par Flegal et coll.<sup>69</sup>, ainsi qu'aux taux de prévalence de l'obésité par âge et sexe, fondés sur les données de l'ESCC, cycle 2.2, qui comprenaient des mesures de la taille et du poids.

### Mesures

Des intervieweurs formés ont mesuré la taille et évalué le poids des individus à l'aide de méthodes normalisées, dans les six enquêtes sur la santé consultées dans le cadre de notre étude. En règle générale, le calcul de la prévalence de l'obésité repose sur l'indice de masse corporelle (IMC), qui se définit comme le poids en kilogrammes divisé par le carré de la taille en mètres (kg/m<sup>2</sup>). Nous avons eu recours au système de classification de l'IMC mis au point par l'Organisation mondiale de la Santé (OMS), qui désigne l'obésité comme un IMC de 30 kg/m<sup>2</sup> ou plus, une limite qui s'applique aux deux sexes chez les adultes de 18 ans et plus<sup>11</sup>.

### Analyse statistique

Calcul de la fraction étiologique du risque d'obésité :

La fraction étiologique du risque (FER) combine la prévalence d'un facteur de risque dans la population avec le risque relatif de l'incidence associée

à ce facteur de risque. Nous avons calculé la FER associée à l'obésité à l'aide de la formule suivante :

$$FER \text{ en } \% = [P(RR-1)] / [1 + P(RR-1)]$$

P étant le taux de prévalence de l'obésité dans la population (selon le sexe, chez les sujets de 20 ans et plus), RR étant le sommaire des risques relatifs associés à une maladie donnée chez les personnes obèses.

La FER indique la proportion d'un résultat qui peut être attribuée à un facteur de risque donné et, partant, la proportion qui peut être prévenue par une modification du facteur de risque, si l'on présume qu'il existe une relation de causalité entre le facteur de risque et le résultat. La FER est un indicateur épidémiologique important dans l'optique de l'élaboration de politiques puisqu'elle montre l'effet d'une exposition dangereuse sur l'ensemble d'une population et la proportion potentiellement évitable de cas d'une maladie associés à un facteur de risque donné<sup>70</sup>.

Calcul du nombre de décès attribuables à l'obésité :

Le calcul du nombre total de décès attribuables à l'obésité repose sur la formule suivante :

$$Y = \sum D_{i,j} * F_{i,j,k}$$

Y étant le nombre total de décès attribuables à l'obésité, D étant le nombre total de décès selon l'âge (i) et le sexe (j), et F, la FER selon l'âge, le sexe et la catégorie d'IMC (k).

Nous avons établi les intervalles inférieur et supérieur du nombre total de décès attribuables à l'obésité en appliquant les intervalles inférieur et supérieur de la FER, obtenus par l'application des limites inférieure et supérieure de l'intervalle de confiance à 95 % de la prévalence de l'obésité par âge et sexe en 2004. Nous avons calculé

les erreurs types et les coefficients de variation associés à la prévalence de l'obésité par âge et sexe selon la méthode du bootstrap, qui tient compte des effets du plan d'enquête<sup>1</sup>.

Établissement de prévisions relatives à la prévalence de l'obésité :

Nous avons établi des prévisions quant à la prévalence de l'obésité à l'aide d'un modèle de régression log-linéaire adapté aux données sur les tendances relatives à la prévalence de l'obésité, tirées d'enquêtes qui comprenaient des mesures de la taille et du poids, réalisées entre 1970 et 2004. Nous avons commencé par étudier les tendances selon l'âge au moyen d'une analyse par points de retournement, qui est couramment utilisée pour décrire l'évolution des tendances relatives aux taux de maladie. (Pour en savoir davantage sur l'analyse par points de retournement, voir Kim et coll.<sup>71</sup>) Ces analyses n'ont mis en évidence aucune différence entre les tendances au cours de la

période visée par les données de notre enquête, ce qui militait en faveur de la décision de faire appel à un modèle de régression logistique pour établir des prévisions quant à la prévalence de l'obésité. Nous avons suivi la méthode LOGISTIC du logiciel SAS (version 8.02, SAS Institute, Inc, Cary, Caroline du Nord) pour ajuster un modèle comprenant un terme de tendance commun à tous les groupes d'âge et un modèle comprenant les tendances selon l'âge. L'estimation la plus prudente de la prévalence future est tirée du premier modèle.

## Résultats

De manière globale, les taux de prévalence de l'obésité, corrections faites des effets dus à l'âge, sont passés de 10 % en 1970 à 23 % en 2004 (figure 1 et tableau 1) (de 8 % à 23 % chez les hommes, de 13 % à 22 % chez les femmes). L'augmentation du taux d'obésité a été observée dans les cinq groupes d'âge étudiés, soit les 20 à 34 ans, les 35 à 44 ans, les 45 à 54 ans, les 55 à 64 ans et les 65 ans et plus (figure 2). De

manière générale, on a constaté que le taux de prévalence de l'obésité augmentait avec l'âge, le taux le plus élevé d'obésité étant observé chez les personnes de 55 à 64 ans (sauf en 1970 et en 1981), et le taux le plus faible, chez les sujets les plus jeunes (20 à 34 ans). Si les tendances actuelles relatives à la prévalence de l'obésité se maintiennent, on s'attend à ce que les taux de prévalence de l'obésité au Canada atteignent 27 % chez les hommes et 24 % chez les femmes d'ici 2010 (figure 3).

En moyenne, la FER de l'obésité et des maladies chroniques importantes, observée entre 1970 et 2004, a augmenté de 138 % chez les hommes et de 60 % chez les femmes, si l'on postule l'existence d'un lien de causalité entre l'obésité et ces maladies. La FER en % de chaque maladie chronique est indiquée dans le tableau 2. Dans l'ensemble, en 2004, 45 % des cas d'hypertension, 39 % des cas de diabète de type II, 35 % des cas de maladie de la vésicule biliaire, 23 % des cas de coronaropathie, 19 % des cas d'arthrose, 11 % des accidents vasculaires cérébraux, 22 % des cas de cancer de

**TABLEAU 1**  
Taux nationaux de prévalence de l'obésité, correction faite des effets dus à l'âge\*, chez les adultes (de 20 ans et plus) dans les enquêtes menées au Canada, 1970-2004

Nom de l'enquête	Taille de l'échantillon	Taux de réponse (en %)**	Méthode de collecte de données sur la taille et le poids	% de personnes obèses IMC kg/m <sup>2</sup> ≥ 30,0		Taux global d'obésité (en %)
				Hommes	Femmes	
Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, cycle 2.2, 2004	18 668	77	Mesure	22,91	22,47	22,69
Enquêtes canadiennes sur la santé cardiovasculaire, 1986-1992	22 314	78	Mesure	12,91	15,48	14,20
Enquête Campbell sur le mieux-être au Canada, 1988	3 445	61	Mesure	11,22	11,90	11,56
Enquête condition physique Canada, 1981	17 468	76	Mesure	9,68	8,66	9,17
Enquête santé Canada, 1978-1979	20 351	86	Mesure	11,72	14,56	13,14
Enquête nutrition Canada, 1970-1972	10 103	46	Mesure	7,94	12,89	10,42

\* Corrigés en fonction de la population canadienne de 1991

\*\*Kendall O, Lipskie T, MacEachern S. Enquêtes canadiennes sur la santé, de 1950 à 1997. *Maladies chroniques au Canada*. 1997;18(2):79-101.

l'endomètre, 12 % des cas de cancer du sein postménopausique et 10 % des cas de cancer du côlon pouvaient être imputés à l'obésité. À titre de comparaison, 27 % des cas d'hypertension, 22 % des cas de diabète de type II, 20 % des cas de maladie de la vésicule biliaire, 12 % des cas de coronaropathie, 10 % des cas d'arthrose, 5 % des accidents vasculaires cérébraux, 14 % des cas de cancer de l'endomètre, 9 % des cas de cancer du sein postménopausique et 5 % des cas de cancer du côlon étaient attribuables à l'obésité en 1970.

Le tableau 3 présente le nombre global de décès imputables à l'obésité en 2004, d'où il ressort que cette année-là, environ 8 400 (IC à 95 % : 6 900 à 9 900) décès étaient dus à l'obésité (4 % du nombre total de décès).

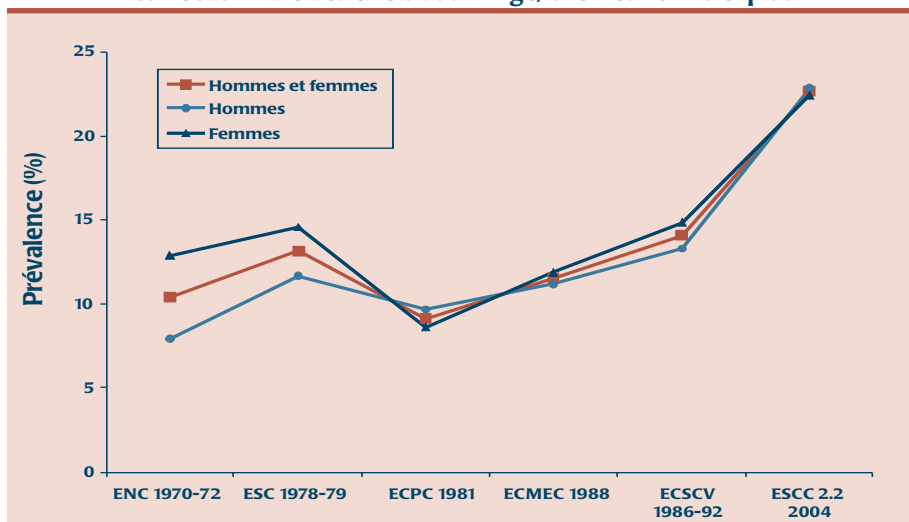
### Analyse

Cette étude met en évidence une hausse spectaculaire de la prévalence de l'obésité chez les Canadiens adultes de tous les groupes d'âge entre 1970 et 2004. Elle fait également ressortir les répercussions

de cette tendance sur la mortalité dans la population. La FER de l'obésité par rapport aux maladies chroniques importantes a plus que doublé entre 1970 et 2004 chez les hommes et a augmenté de près de 40 % chez les femmes. De plus, l'obésité était responsable de 8 414 décès (4 % de l'ensemble des décès) en 2004.

Nous avons, dans le cadre de notre étude, évalué la prévalence de l'obésité à la lumière de données sur la taille et le poids mesurés, tirées de six enquêtes transversales en population menées au

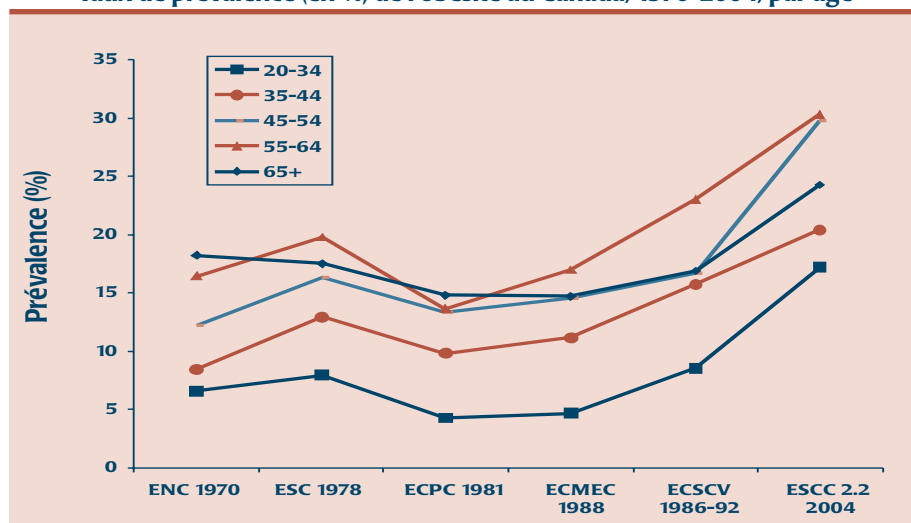
**FIGURE 1**  
Taux de prévalence (en %) de l'obésité au Canada, 1970-2004, correction faite des effets dus à l'âge, chez les 20 ans et plus



Source : Six enquêtes comprenant des données sur la taille et le poids mesurés (personnes de 20 ans et plus), Statistique Canada.

- ENC - Enquête nutrition Canada;
- ESC - Enquête santé Canada;
- ECPC - Enquête condition physique Canada;
- ECMEC - Enquête Campbell sur le mieux-être au Canada;
- ECSCV - Enquête canadienne sur la santé cardio vasculaire;
- ESCC - Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes

**FIGURE 2**  
Taux de prévalence (en %) de l'obésité au Canada, 1970-2004, par âge



Source : Six enquêtes comprenant des données sur la taille et le poids mesurés (personnes de 20 ans et plus), Statistique Canada.

- ENC - Enquête nutrition Canada;
- ESC - Enquête santé Canada;
- ECPC - Enquête condition physique Canada;
- ECMEC - Enquête Campbell sur le mieux-être au Canada;
- ECSCV - Enquête canadienne sur la santé cardio vasculaire;
- ESCC - Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes

Canada entre 1970 et 2004, y compris le cycle 2.2 de l'ESCC, dont les résultats ont été publiés il n'y a pas très longtemps. D'autres enquêtes nationales sur la santé, comme les versions antérieures de l'ESCC, ont évalué l'obésité à l'aide de données autodéclarées sur la taille et le poids; toutefois, cette approche aboutit à une nette sous-estimation de la prévalence de l'obésité.

Le sommaire pondéré des risques relatifs tiré d'une méta-analyse publiée a servi au calcul de la FER de l'obésité et des principales maladies chroniques qui y sont associées. À notre avis, il est plus indiqué de recourir à une telle démarche que de se fier à des estimations du RR provenant d'une seule étude<sup>2</sup>.

Cette étude pourrait présenter une limite : la tendance qu'ont les personnes obèses à s'exclure d'elles-mêmes de toute étude dans laquelle leur poids serait évalué. Ce phénomène pourrait avoir entraîné une sous-estimation de la prévalence de l'obésité, comme l'indique le constat que la prévalence de l'obésité était sensiblement plus faible dans deux enquêtes sur la condition physique que dans d'autres enquêtes générales sur la santé qui mesuraient la taille et le poids<sup>72</sup>. C'est pourquoi, le taux de prévalence prévu de l'obésité pourrait aussi être une sous-estimation. Il faudrait toutefois faire

preuve de prudence dans l'interprétation des tendances relatives à la prévalence prévue de l'obésité, puisque nous n'avons pas tenu compte des effets possibles des interventions futures de lutte contre le phénomène. Bien que la proportion d'individus qui deviendront obèses dans n'importe quelle population ne puisse sans doute pas dépasser un certain seuil naturel, il est peu probable que cette limite soit atteinte sous peu au Canada, puisque nos prévisions indiquent que d'ici 2010, les taux d'obésité au Canada seront comparables à ceux que l'on observe actuellement aux États-Unis, et qu'ils demeureront encore bien inférieurs à ceux que l'on enregistre en ce moment dans bien des pays, partout dans le monde.

Nos projections présentent une autre limite : elles sont fondées sur des données tirées uniquement de six enquêtes. D'autres analyses ont été réalisées à l'aide de données issues de sept autres enquêtes qui intégraient des données autodéclarées sur la taille et le poids dans le modèle de prévision, le ratio de la prévalence de l'obésité par âge et par sexe de l'ESCC de 2004 et de l'ESCC de 2003 servant à corriger les données pour tenir compte de la sous-déclaration. Les résultats étaient comparables à ceux fondés sur des projections faites uniquement à l'aide de données mesurées (données non présentées).

La tendance relative à la prévalence de l'obésité, mise en évidence dans cette étude, rejoint celles qui ressortent d'études canadiennes publiées antérieurement<sup>73,74</sup>. Tout léger écart entre les estimations de la prévalence pourrait tenir au fait que nous ayons eu recours au fichier de partage sur la santé, auquel ont accès Santé Canada et l'Agence de santé publique du Canada pour toutes les enquêtes, alors que les autres chercheurs ont fait appel à des fichiers à grande diffusion. Nos estimations de la FER de l'obésité et des maladies chroniques sont comparables à celles qui ressortent d'autres études<sup>2,12,74</sup>. Nous avons calculé l'augmentation moyenne en pourcentage de la FER de chaque maladie chronique pour la période de 1970 à 2004. Nous n'avons toutefois pas pu apporter de corrections pour tenir compte de la comorbidité de l'obésité et de diverses affections chroniques, faute de données. Il y a donc lieu d'interpréter avec prudence les résultats.

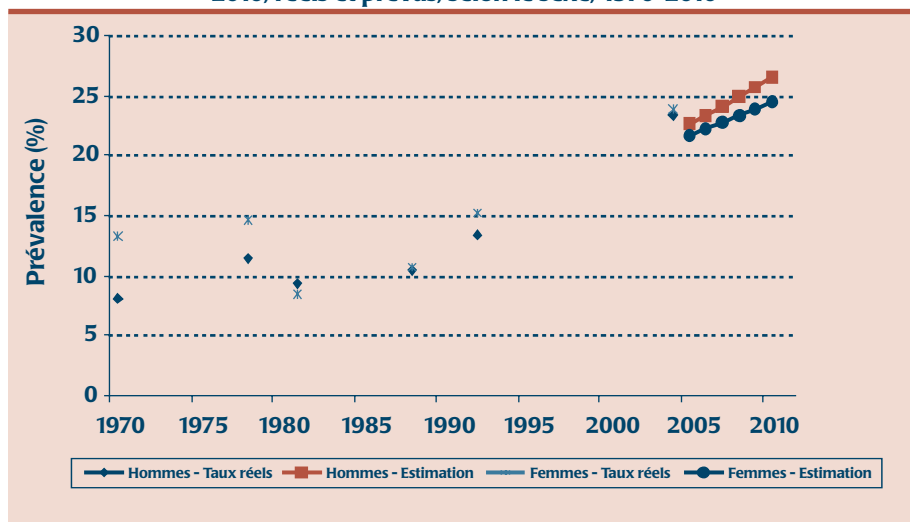
Selon nos estimations, l'obésité a été responsable de 8 414 décès (IC à 95 % : 6 881-9 927) en 2004, ce qui est nettement plus élevé que l'estimation faite par Katzmarzyk et Ardern, soit 4 321 décès en 2000<sup>75</sup>. Il reste que leur estimation n'était fondée que sur les décès survenus jusqu'à l'âge de 65 ans, alors que l'estimation actuelle repose sur tous les décès enregistrés chez les adultes. De

**TABLEAU 1**  
**Fraction étiologique du risque (FER\*) (en %) selon le sexe et risque relatif (RR) d'obésité et de certaines maladies chroniques**

Risques relatifs (RR) d'obésité et de maladies chroniques	Hypertension		Diabète de type II		Maladie de la vésicule biliaire		Coronaropathie	
	4,5	3,73	3,3	2,24	FER (en %) d'obésité et de certaines maladies chroniques			
Année et enquête	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Enquête sur la santé dans es collectivités canadiennes (ESCC), cycle 2.2, 2004	44,97	45,46	38,93	38,93	35,24	35,68	22,45	22,79
Enquêtes canadiennes sur la santé cardiovasculaire (ECSCV), 1986-1992	31,91	34,83	26,77	29,42	23,78	26,24	14,24	15,92
Enquête Campbell sur le mieux-être au Canada (ECMEC), 1988	26,69	27,25	22,11	22,61	19,51	19,96	11,42	11,71
Enquête condition physique Canada (ECPC), 1981	24,76	22,89	20,42	18,80	17,97	16,50	10,44	9,51
Enquête santé Canada (ESC), 1978-1979	28,57	23,78	12,41	28,51	21,03	25,40	12,41	15,34
Enquête nutrition Canada (ENC), 1970-1972	22,24	31,76	18,24	26,64	15,99	23,66	9,20	14,16
<b>Augmentation du FER (en %) de 1970 à 2004</b>	<b>102.24</b>	<b>43.10</b>	<b>113.47</b>	<b>47.89</b>	<b>120.33</b>	<b>50.83</b>	<b>144.08</b>	<b>61.01</b>

\*FER = [P (RR-1)/(P (RR-1) + 1)] \* 100 (P = taux de prévalence de l'obésité; RR = risque relatif d'obésité et de certaines maladies [incidence], données tirées d'une méta-analyse récente<sup>2</sup>, sauf indication contraire)

**FIGURE 3**  
**Taux de prévalence (en %) de l'obésité au Canada, 1970-2010, réels et prévus, selon le sexe, 1970-2010**



Source : Six enquêtes comprenant des données sur la taille et le poids mesurés (personnes de 20 ans et plus), Statistique Canada.

- 1970 - Enquête nutrition Canada;
- 1978 - Enquête santé Canada;
- 1981 - Enquête condition physique Canada;
- 1988 - Enquête Campbell sur le mieux-être au Canada;
- 1992 - Enquête canadienne sur la santé cardiovasculaire;
- 2004 - Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes

plus, Katzmarzyk et Ardern ont employé des données autodéclarées sur la taille et le poids pour déterminer l'IMC, alors que nous avons utilisé ici des données mesurées.

Le calcul du nombre de décès attribuables à l'obésité est une opération compliquée en raison des doutes concernant les risques relatifs les plus appropriés. Nous avons fait appel aux risques relatifs établis par

Flegal et ses collègues, qui étaient fondés sur le suivi des cohortes de la National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) I, II et III. Les risques relatifs ont été corrigés pour tenir compte de tous les facteurs de confusion (comme la race, le sexe, l'usage du tabac). De plus, les enquêtes NHANES sont représentatives de la population, et la taille et le poids des membres des cohortes ont été mesurés. Ces risques étaient plus faibles que ceux fondés uniquement sur le suivi de la cohorte de la NHANES I et d'autres cohortes<sup>69,76</sup>. Par conséquent, Flegal a estimé moins de décès attribuables à l'obésité<sup>69</sup>. Flegal a attribué les risques relatifs plus faibles observés dans les cohortes de la NHANES II et III aux effets des progrès médicaux enregistrés dans le traitement des affections concomitantes et des résultats associés à l'obésité<sup>69</sup>. En d'autres termes, les obèses d'aujourd'hui risquent moins de décéder d'une coronaropathie que les obèses d'il y a 40 ans, en raison des percées réalisées dans le traitement d'affections concomitantes, comme la dyslipidémie et l'hypertension, et de l'amélioration de traitements tels que la revascularisation cardiaque.

Nous n'avons pu adopter l'approche multirisque employée par Flegal pour estimer le RR et le nombre de décès en excès associés à l'obésité. Nous avons cependant estimé l'IC à 95 % de la prévalence de

## TABLEAU 2 Prévalence (IMC ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>) et des principales maladies chroniques au Canada (1970-2004)

Maladies chroniques	Arthrose		Accident vasculaire cérébral		Cancer de l'endomètre		Cancer du sein postménopausique		Cancer du côlon	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
Prévalence (%)	18,78	19,08	10,45	10,64	s/o	22,08	s/o	12,09	9,51	9,68
1970	11,70	13,13	6,27	7,09	s/o	15,38	s/o	9,75	5,68	6,43
1978	9,33	9,58	4,94	5,08	s/o	11,29	s/o	7,64	4,47	4,59
1981	8,51	7,74	4,49	4,07	s/o	9,17	s/o	6,24	4,06	3,68
1988	10,17	12,64	5,41	6,81	s/o	14,81	s/o	10,19	4,89	6,70
1992	7,48	11,64	3,92	6,24	s/o	13,66	s/o	8,93	3,55	5,65
2004	150,92	63,95	166,38	70,62	n/a	61,58	n/a	71,07	168,14	71,38

et des données relatives aux maladies chroniques concernant le cancer de l'endomètre<sup>53</sup>)

**TABLEAU 3**  
**Décès attribuables à l'obésité au Canada en 2004 (intervalles de confiance à 95 %)**

Âge en années	IMC (kg/m <sup>2</sup> ) 30 à < 35		IMC (kg/m <sup>2</sup> ) ≥ 35		IMC (kg/m <sup>2</sup> ) ≥ 30	
	<b>25-59</b>					
Taux de prévalence	15,7	(13,9;17,4)	8,9	(7,6;10,2)		
RR*	1,2		1,83			
FER**	3,0	(2,7;3,4)	6,9	(5,9;7,8)		
N <sup>bre</sup> de décès attribuables à l'obésité	1 027,0	(914;1 139)	2 323,0	(2 008;2 634)	3 350,0	(2 922;3 773)
<b>60-69</b>						
Taux de prévalence	19,7	(16,3;23,0)	8,3	(6,3;10,3)		
RR*	1,13		1,63			
FER**	2,5	(2,1;2,9)	5,0	(3,8;6,1)		
N <sup>bre</sup> de décès attribuables à l'obésité	782,0	(651;912)	1 557,0	(1 190;1 914)	2 339,0	(1 841;2 826)
<b>70 et plus</b>						
Taux de prévalence	18,2	(15,6;20,7)	6,5	(4,8;8,3)		
RR*	1,03		1,17			
FER**	0,54	(0,47;0,62)	1,1	(0,8;1,4)		
N <sup>bre</sup> de décès attribuables à l'obésité	900,0	(775;1 026)	1 825,0	(1 343;2 302)	2 725,0	(2 118;3 328)
<b>N<sup>bre</sup> total de décès attribuables à l'obésité</b>	<b>2 709,0</b>	<b>(2 340;3 077)</b>	<b>5 705,0</b>	<b>(4 541;6 850)</b>	<b>8 414,0</b>	<b>(6 881;9 927)</b>

\* RR = Risque relatif tiré de Flegal et coll.<sup>69</sup>

\*\*FER = Fraction étiologique du risque

l'obésité par âge et par sexe en appliquant la méthode du bootstrap qui tient compte des effets du plan d'enquête. Nous avons ensuite pu calculer les intervalles de la FER de l'obésité et des affections chroniques et les intervalles des décès attribuables à l'obésité. Cette façon de procéder diffère de celle qui consiste à estimer l'erreur-type des FER en supposant que la prévalence de l'exposition est mesurée sans erreur et en calculant ensuite les FER à partir des limites inférieure et supérieure de confiance des RR. Nos résultats indiquent le nombre minimal et maximal de décès attribuables à l'obésité, selon que la prévalence de l'obésité dans la population étudiée est plus faible ou plus élevée.

Flegal et ses collègues ont calculé leur RR en se fondant sur tous les membres des cohortes de la NHANES<sup>69</sup>, alors que la plupart des autres études ont restreint leurs analyses à des sous-populations, comme les non-fumeurs<sup>76,77</sup>. Toutefois, lorsqu'on veut estimer le fardeau de l'obésité pour une population entière, il est particulièrement indiqué d'utiliser les risques relatifs qui s'appliquent à l'ensemble de la population. Il est prouvé que les risques relatifs d'obésité sont plus

élevés chez les non-fumeurs que chez les fumeurs<sup>77</sup>. Ainsi, le RR chez les obèses dans l'ensemble de la population visée par la Nurses Health Study était de 1,1. Lorsque les fumeurs et les ex-fumeurs étaient exclus, le RR passait à 1,8<sup>26</sup>.

La relation entre le surpoids (pas l'obésité) et le risque de mortalité prématurée soulève une énorme controverse. De nombreuses études ont mis en évidence un léger accroissement du risque de mortalité chez les sujets présentant un surpoids<sup>77-81</sup>, alors que le récent suivi fait par Flegal<sup>69</sup> auprès des cohortes de la NHANES a mis en lumière une diminution significative du risque. En raison de ces incertitudes, nous avons choisi de ne pas tenter d'estimer les décès associés au surpoids.

## Conclusion et recommandations

Selon les données recueillies partout dans le monde, l'épidémie d'obésité ne touche pas uniquement les pays industrialisés. Il s'agit en fait d'un problème de santé d'envergure mondiale<sup>82</sup>. L'International Obesity Task Force a conclu que la pandémie actuelle d'obésité rend compte des profonds

changements sociaux survenus au cours des deux ou trois dernières décennies, qui ont créé un environnement favorisant la sédentarité et une alimentation riche en énergie<sup>5</sup>.

Selon notre étude, l'obésité est responsable de plus de 8 000 décès chaque année au Canada, ce qui représente plus que le nombre combiné de décès imputables aux accidents de la route, aux suicides, aux homicides et à l'infection à VIH, enregistré annuellement au Canada, mais est nettement inférieur au nombre annuel estimatif de 47 000 décès dus au tabagisme<sup>83</sup>. Il reste que les effets indésirables de l'obésité, loin de se limiter aux décès prématurés, comprennent également une augmentation du taux d'incapacité et de morbidité et une diminution de la qualité de vie.

## Remerciements

Les données sur la mortalité au Canada ont été fournies par l'Agence de santé publique du Canada à partir des bases canadiennes de données sur l'état civil à Statistique Canada. La coopération des registres provinciaux et territoriaux de l'état civil qui communiquent les données



à Statistique Canada est très appréciée. Cette analyse est fondée sur le fichier de microdonnées de Statistique Canada, qui comprend des données anonymisées tirées des enquêtes sur la santé dans les collectivités canadiennes. Tous les calculs qui reposent sur ces microdonnées ont été effectués par l'ACSP, et les auteurs sont les seuls responsables de l'utilisation et de l'interprétation de ces données. Les auteurs tiennent à remercier Stephanie Jackson, Jane Boswell-Purdy, Paula Stewart et Peter Walsh des observations faites au sujet d'une version antérieure du présent document.

## Références

- Tjepkema M. Obésité mesurée – Obésité chez les adultes au Canada : poids et grandeur mesurés, Statistique Canada, N° du catalogue 82-620-MWF2005001, 2005.
- Katzmarzyk PT, Janssen I. The economic costs associated with physical inactivity and obesity in Canada: an update. *Can J Appl Physiol* 2004;29(1):90-115.
- Kumanyika S, Jeffery RW, Morabia A, Ritenbaugh C & Antipatis VJ. Obesity prevention: the case for action. *Public Health Approaches to the prevention of obesity (PHAPO) Working Group of the International Obesity Task Force. Int J Obes (Lond).* 2002;26:425-436.
- Physical Activity and Health: A Report of the Surgeon General. Department of Health and Human Services, Center for Disease Control and Prevention, National Center for Chronic Disease Prevention and Health Promotion, USA: 1996. [www.cdc.gov/NCCDPHP/SGR/SGR.HTM](http://www.cdc.gov/NCCDPHP/SGR/SGR.HTM)
- IOTF Obesity in Europe: the case for action. International Obesity Task Force in collaboration with the European Association for the Study of Obesity Task Forces. Accessible au : [www.ionf.org/media/euobesity.pdf](http://www.ionf.org/media/euobesity.pdf)
- Stein CJ, Colditz GA. The epidemic of obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 2004;89(6):2522-2525.
- Statistique Canada. Statistiques sur les aliments, vol. 2, n° 2. N° du catalogue 21-020-XIF au catalogue.
- Tanuseputro P, Manuel DG, Leung M, Nguyen K, Johansen H, for the Canadian Cardiovascular Outcomes Research Team. Risk factors for cardiovascular disease in Canada. *Can J Cardiol.* 2003;19(11):1249-1259.
- Bruce MJ, Katzmarzyk PT. Canadian population trends in leisure-time physical activity levels, 1981-1998. *Can J Appl Physiol.* 2002;27(6):681-690.
- Craig CL, Russell SJ, Cameron C, Bauman A. Twenty-year trends in physical activity among Canadian adults. *Can J Pub Health.* 2004;95(1):59-63.
- Organisation mondiale de la santé. Obésité : prévention et prise en charge de l'épidémie mondiale. Rapport d'une consultation de l'OMS. Genève : OMS, 2003.
- Neilson A, Schneider H. Obesity and its comorbidities: present and future importance on health status in Switzerland. *Soz Praventivmed.* 2005;50(2):78-86.
- Wilson PWF, D'Agostino RB, Sullivan L, Parise H, Kannel WB. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk. *JAMA.* 2002;162:1867-1872.
- Mulrow DC, Chiquette E, Angel L, et al. Dieting to reduce body weight for controlling hypertension in adults. (Cochrane Database System Review) *The Cochrane Library*, Issue 2, 2000. Oxford: Update Software.
- Dyer AR, Elliot P. The INTERSALT study: relations of body mass index to blood pressure. INTERSALT Co-operative Research Group. *Journal of Human Hypertension* 1989;3:299-308.
- Field AE, Coakley EH, Must A, et al. Impact of overweight on the risk of developing common chronic diseases during a 10-year period. *Arch Intern Med.* 2001;161:1581-1586.
- Jousilahti P, Vartiainen E, Tuomilehto J, et al. Sex, age, cardiovascular risk factors, and coronary heart disease: a prospective follow-up study of 14786 middle-aged men and women in Finland. *Circulation* 1999;99:1165-1172.
- Ascherio A, Rimm EB, Giovannucci EL, et al. A prospective study of nutritional factors and hypertension among US men. *Circulation* 1992;86:1475-1484.
- Witteaman JCM, Willett WC, Stampfer MJ, et al. A prospective study of nutritional factors and hypertension among US women. *Circulation* 1989;80:1320-1327.
- Gorzelnik K, Engeli S, Janke J, Luft FC, Sharma AM. Hormonal regulation of the human adipose-tissue renin-angiotensin system: relationship to obesity and hypertension. *Journal of Hypertension* 2002;20:965-973.
- Bonora E, Kiechl S, Willeit J, et al. Population-based incidence rates and risk factors for type 2 diabetes in white individuals. *Diabetes.* 2004;53:1782-1789.
- Seki A, Takigawa T, Ito T, Fukuoka E, Takahashi K, Kira S. Obesity and the risk of diabetes mellitus in middle-aged Japanese men. *Acta Med.* 2002;56(5):255-260.
- Colditz GA, Willett WC, Stampfer MJ, et al. Weight as a risk factor for clinical diabetes in women. *Am J Epidemiol* 1990;132:501-513.
- Sahi T, Paffenbarger RS, Hsieh CC, Lee IM. Body mass index, cigarette smoking, and other characteristics as predictors of self-reported, physician-diagnosed gallbladder disease in male college alumni. *Am J Epidemiol.* 1998;147(7):644-651.
- Stampfer MJ, Maclure KM, Colditz GA, Manson JE, Willett WC. Risk of symptomatic gallstones in women with severe obesity. *Am J Clin Nutr* 1992;55:652-658.

26. Kato I, Nomura A, Stemmermann GN, Chyou PH. Prospective study of clinical gallbladder disease and its association with obesity, physical activity, and other factors. *Digestive Diseases and Sciences* 1992;37(5):784-790.
27. Boland LL, Folsom AR, Rosamond WD, for the Atherosclerosis risk in communities (ARIC) Study Investigators. Hyperinsulinemia, dyslipidemia, and obesity as risk factors for hospitalized gallbladder disease: a prospective study. *Ann Epidemiol* 2002;12:131-140.
28. Bennion LJ, Grundy SM. Effects of obesity and caloric intake on biliary lipid metabolism in men. *J Clin Invest* 1975;56:996-1011.
29. Kirk-Gardner R, Crossman J. Cardiac risk factors of smoking, hypertension, obesity and family history: a review of the literature. *Can J Cardiovasc Nurs*. 1991;2(1):9-14.
30. Jonsson S, Hedblad B, Engström G, Nilsson P, Berglund G, Janzon L. Influence of obesity on cardiovascular risk. Twenty-three-year follow-up of 22 025 men from an urban Swedish population. *Int J Obes* 2002;26:1046-1053.
31. Stokes III J, Garrison RJ, Kannel WB. The independent contributions of various indices of obesity to the 22-year incidence of coronary heart disease: The Framingham Heart Study. In: Vague J, eds. *Metabolic Complications of Human Obesities*. Amsterdam: Elsevier, 1985: 49-57.
32. Rexrode KM, Carey VJ, Hennekens CH, et al. Abdominal adiposity and coronary heart disease in women. *JAMA* 1998;280:1843-1848.
33. Calle EE, Thun MJ, Petrelli JM, Rodriguez C, Heath CW Jr. Body-mass index and mortality in a prospective cohort of US adults. *N Engl J Med*. 1999;341:1097-1105
34. Yusuf HR, Giles WH, Croft JB, Anda RF, Casper ML. Impact of multiple risk factor profiles on determining cardiovascular disease risk. *Prev Med*. 1998;27:1-9.
35. Manson JE, Colditz GA, Stampfer MJ, et al. A prospective study of obesity and risk of coronary heart disease in women. *N Engl J Med* 1990;322:882-889.
36. Kim KS, Owen WL, Williams D, Adams-Campbell LL. A comparison between BMI and conicity index on predicting coronary heart disease: the Framingham Heart Study. *Ann Epidemiol* 2000;10:424-431.
37. Rimm EB, Stampfer MJ, Giovannucci E, et al. Body size and fat distribution as predictors of coronary heart disease among middle-aged and older US men. *Am J Epidemiol* 1995;141:1117-1127.
38. Shinton R, Sagar G, Beevers G. Body fat and stroke: unmasking the hazards of overweight and obesity. *J Epidemiol Community Health* 1995;49:259-264.
39. Kurth T, Gaziano JM, Berger K, et al. Body mass index and the risk of stroke in men. *Arch Intern Med* 2002;162:2557-2562.
40. Nevitt MC, Lane N. Body weight and osteoarthritis. *Am J Med* 1999;107:632-633.
41. Millar, W.J. La douleur chronique. Rapports sur la santé, Statistique Canada, N° du catalogue 82-003, 1996;7(4):47-53.
42. Wilkins K, Park E. Problèmes de santé chroniques, incapacités physiques et dépendance à l'égard d'autrui chez les personnes âgées qui vivent dans la collectivité. Rapports sur la santé, Statistique Canada, N° du catalogue 82-003, 1996;8(3):7-17.
43. Jain MG, Rohan TE, Howe GR, Miller AB. A cohort study of nutritional factors and endometrial cancer. *European J Epidemiol* 2000;16:899-905.
44. AICR. *Food, Nutrition and the Prevention of Cancer: A global perspective*. World Cancer Research Fund and the American Institute for Research in Cancer. WI, USA: Banta Book Group, 1997.
45. Olson SH, Trevisan M, Marshall JR, et al. Body mass index, weight gain, and risk of endometrial cancer. *Nutr Cancer*. 1995;23:141-149.
46. Folsom AR, Kaye SA, Potter JD, Prineas RJ. Association of incident carcinoma of the endometrium with body weight and fat distribution in older women: early findings of the Iowa Women's Health Study. *Cancer Res*. 1989;49(23):6828-6831.
47. Siiteri PK. Steroid hormones and endometrial cancer. *Cancer Res*. 1978;38(11 Pt 2):4360-4366.
48. Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Murray CJL. *Comparative quantification of health risks - Global and regional burden of disease attributable to selected major risk factors Volume 1*. Genève : OMS, 2004. P562-563.
49. Harvie M, Hooper L, Howell AH. Central obesity and breast cancer risk: a systematic review. *Obesity reviews* 2003;4:157-173.
50. van den Brandt PA, Spiegelman D, Yaun SS, et al. Pooled analysis of prospective cohort studies on height, weight, and breast cancer risk. *Am J Epidemiol* 2000;152:514-527.
51. Endogenous Hormones and Breast Cancer Collaborative Group. Body mass index, serum sex hormones, and breast cancer risk in postmenopausal women. *J Natl Cancer Inst* 2003;95:1218-1226.
52. Pujol P, Galtier-Dereure F, Bringer J. Obesity and breast cancer risk. *Human Reproduction* 1997;12(suppl):116-125.
53. Bianchini F, Kaaks R, Vainio H. Overweight, obesity, and cancer risk. *Lancet Oncol* 2002;3:565-574.
54. Bergström A, Pisani P, Tenet V, Wolk A, Adami H-O. Overweight as an avoidable cause of cancer in Europe. *Int J Cancer* 2001;91:421-430.

55. Bostick RM, Potter JD, Kushi LH, et al. Sugar, meat, and fat intake, and non-dietary risk factors for colon cancer incidence in Iowa women (United States). *Cancer Causes and Control* 1994;5:38-52.
56. Pan SY, Johnson KC, Ugnat A-M, Wen SW, Mao Y, and the Canadian Cancer Registries Epidemiology Research Group. Association of obesity and cancer risk in Canada. *Am J Epidemiol* 2004;159(3):259-268.
57. Abu-Abid S, Szold A, Klausner J. Obesity and cancer. *J Med.* 2002;33(1):73-86.
58. Bruce GR, Giacca A, Medline A. Possible mechanisms relating diet and risk of colon cancer. *Cancer Epidemiol Biomarkers Pre* 2000;9:1271-1279.
59. Powell DR, Suwanichkul A, Cubbage ML, et al. Insulin inhibits transcription of the human gene for insulin-like growth factor-binding protein-1. *J Biol Chem* 1991;266:18868-18876.
60. Ma J, Pollak MN, Giovannucci E, et al. Prospective study of colorectal cancer risk in men and plasma levels of insulin-like growth factor (IGF)-I and IGF-binding protein-3. *J Natl Cancer Inst* 1999;91:620-625.
61. Giovannucci E, Pollak MN, Platz EA, et al. A prospective study of plasma insulin-like growth factor-1 and binding protein-3 and risk of colorectal neoplasia in women. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev* 2000;9:345-349.
62. International Agency for Research on Cancer, World Health Organization 2002 Weight control and physical activity. In: Vainio H, Bianchini F, eds. International Agency for Research on Cancer handbooks of cancer prevention. Vol 6. Lyon : IARC Press.
63. Nutrition Canada. Rapport d'anthropométrie : taille, poids et mesures corporelles, Ottawa, Santé et bien-être social Canada, 1980.
64. Santé Canada. La santé des Canadiens : rapport de l'Enquête Santé Canada. Ottawa : Ministre des Approvisionnement et Services Canada, 1981.
65. Condition physique Canada. Condition physique et mode de vie au Canada, Ottawa, (Canada), Gouvernement du Canada, 1983.
66. Stephens T, Craig CL. Le bien-être des Canadiens et des Canadiennes : faits saillants de l'Enquête Campbell de 1988, Ottawa, Institut canadien de la recherche sur la condition physique et le mode de vie, 1990.
67. Canada Heart Health Surveys Research Group. Obesity in Canada: a risk factor for cardiovascular disease: the Canadian Heart Health Surveys. *Can Med Assoc J.* 1997;157(1 Suppl):S1-S553.
68. Kendall O, Lipskie T, MacEachern S. Enquête canadienne sur la santé, de 1950 à 1997. *Maladies chroniques au Canada,* 1997;18:70-90.
69. Flegal KM, Graubard BI, Williamson DF, Gail MH. Excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *JAMA* 2005;293(5):1861-1867.
70. Spasoff RA. *Epidemiologic Methods for Health Policy.* New York: Oxford University Press, 1999.
71. Kim HJ, Fay MP, Feuer EJ, Midthune DN. Permutation tests for joinpoint regression with applications to cancer rates. *Stat Med.* 2000;19:335-.
72. Torrance GM, Hooper MD, Reeder BA. Trends in overweight and obesity among adults in Canada (1970-92); evidence from national surveys using measured height and weight. *Int J Obesity* 2002;26:797-804.
73. MacDonald SM, Reeder BA, Chen Y, Deprés J-P, Canadian Heart Surveys Research Group. Obesity in Canada: a descriptive analysis. *Can Med Assoc J* 1997;157:s3-s9.
74. Birmingham CL, Muller JL, Palepu A, Spinelli JJ, Anis AH. The Cost of obesity in Canada. *CMAJ* 1999;160:483-8.
75. Katzmarzyk PT, Ardern CI. Overweight and obesity mortality trends in Canada, 1985-2000. *Can J Public Health* 2004;95:16-20.
76. Allison DB, Fontaine KR, Manson JE, Stevens J, VanItallie TB. Annual deaths attributable to obesity in the United States. *JAMA* 1999;282:1530-1538.
77. Flegal KM, Williamson DF, Pamuk ER, Rosenberg HM. Estimating deaths attributable to obesity in the United States. *Am J Public Health* 2004;94:1486-89.
78. Ajani UA, Lotufo PA, Gaziano JM, et al. Body mass index and mortality among US male physicians. *Ann Epidemiol* 2004;14:731-739.
79. Visscher TLS, Rissanen A, Seidell JC, et al. Obesity and unhealthy life-years in adult Finns. *Arch Intern Med.* 2004;164:1413-1420.
80. Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, et al. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. *Ann Intern Med.* 2003;138:24-32.
81. Katzmarzyk PT, Craig CL, Bouchard C. Original article underweight, overweight and obesity: relationships with mortality in the 13-year follow-up of the Canada Fitness Survey. *J Clin Epidemiol.* 2001;54:916-920.
82. Organisation mondiale de la Santé. Stratégie mondiale pour l'alimentation, l'exercice physique et la santé. Genève : OMS, 2003.
83. Makomaski Illing EM, Kaiserman MJ. Mortality attributable to tobacco use in Canada in its regions, 1998. *Can J Public Health* 2004;95:38-44.