

16-01

# RÉDUCTION DES MALADIES CARDIOVASCULAIRES ET DÉPENSES DE SANTÉ AU QUÉBEC À L'HORIZON 2050

CAHIER DE RECHERCHE  
WORKING PAPER

David Boisclair, Yann Décarie, François Laliberté-Auger et  
Pierre-Carl Michaud

Janvier / January 2016



La Chaire de recherche Industrielle Alliance sur les enjeux économiques des changements démographiques est une chaire bi-institutionnelle qui s'appuie sur un partenariat avec les organisations suivantes :

- **Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)**
- **Industrielle Alliance, Assurance et services financiers inc.**
- **Régie des rentes du Québec**

Les opinions et analyses contenues dans les cahiers de recherche de la Chaire ne peuvent en aucun cas être attribuées aux partenaires ni à la Chaire elle-même et elles n'engagent que leurs auteurs.

Opinions and analyses contained in the Chair's working papers cannot be attributed to the Chair or its partners and are the sole responsibility of the authors.



# Réduction des maladies cardiovasculaires et dépenses de santé au Québec à l'horizon 2050 \*

David Boisclair<sup>†</sup>

Yann Décarie<sup>†</sup>

François Laliberté-Auger<sup>†</sup>

Pierre-Carl Michaud<sup>‡</sup>

20 janvier 2016

## Résumé

Les maladies cardiovasculaires (MCV), y compris l'hypertension et les accidents vasculaires cérébraux, comptent pour une part importante de la mortalité et des coûts directs de santé au Québec. Dans cette étude, nous utilisons un modèle de microsimulation afin de projeter jusqu'en 2050 les dépenses publiques en hospitalisations et en consultations médicales selon divers scénarios d'évolution de la présence des MCV. Un scénario plausible de baisse immédiate de 30% de l'incidence des MCV grâce à la prévention génère des économies cumulées de 21 milliards de dollars en valeur présente. À cela s'ajoute une valeur économique de 66 milliards de dollars de 2012 pour les années de vie sauvées au cours de la période.

*Mots-clés* : Dépenses de santé, projections, vieillissement, maladies cardiovasculaires, Québec

*Codes JEL* : C53 ; H51 ; I18

---

\* Certaines des analyses rapportées dans ce texte ont été réalisées au Centre interuniversitaire québécois de statistiques sociales (CIQSS), membre du Réseau canadien des centres de données de recherche (RCCDR). Les activités du CIQSS sont rendues possible grâce à l'appui financier du Conseil de recherche en sciences humaines (CRSH), des Instituts de recherche en santé du Canada (IRSC), de la Fondation canadienne pour l'innovation (FCI), de Statistique Canada, du Fonds de recherche du Québec - Société et culture (FRQSC) ainsi que de l'ensemble des universités québécoises qui participent à leur financement. Les idées exprimées dans ce texte sont celles des auteurs et non celles des partenaires financiers.

<sup>†</sup>ESG UQAM, Chaire de recherche Industrielle Alliance sur les enjeux économiques des changements démographiques

<sup>‡</sup>ESG UQAM, Chaire de recherche Industrielle Alliance sur les enjeux économiques des changements démographiques, CIRANO ([michaud.pierre\\_carl@uqam.ca](mailto:michaud.pierre_carl@uqam.ca))

# 1 Contexte

En 2014, les dépenses totales de santé au Québec étaient de 46,1 milliards de dollars, ce qui représentait 11,9% du produit intérieur brut ([Institut canadien d'information sur la santé, 2014](#)). Cette somme est d'autant plus importante que la majorité provient des coffres de l'État et qu'elle représente près de la moitié des dépenses de programmes du gouvernement du Québec ([Gouvernement du Québec, 2015](#)). De plus, les études sur le sujet indiquent que les dépenses en santé vont continuer de croître de façon significative ([Godbout \*et al.\*, 2009](#); [Lefebvre, 2010](#); [Dao \*et al.\*, 2012](#); [Clavet \*et al.\*, 2013](#)). [Godbout \*et al.\* \(2009\)](#) projetaient déjà que cette somme serait un tiers plus importante en 2031, en termes réels.

Il est donc primordial d'étudier les déterminants des dépenses de santé pour permettre aux décideurs publics de prévoir adéquatement leur évolution et de mettre en oeuvre des politiques favorisant la santé de la population tout en minimisant l'impact sur les dépenses. C'est ce que cette étude propose de faire dans le cas particulier des maladies cardiovasculaires (MCV).

La prévalence des MCV reste élevée au Québec. Chez les 65 ans et plus, la prévalence des maladies cardiaques – un sous-groupe de ces affections – atteignait 19,4% en 2003 ([Daigle, 2006](#)) et 17,4% en 2012 ([Direction de santé publique des Laurentides, 2014](#)). L'hypertension, par contre, était en hausse, sa prévalence étant passée, pour les hommes et les femmes de 65 à 79 ans respectivement, de 35,6% à 44,4% et de 47,6% à 50,2% entre 2003 et 2011 ([Blais \*et al.\*, 2013](#)). De plus, en excluant les accouchements, les MCV étaient les principales causes d'hospitalisations et de chirurgies au Québec en 2013-2014 ([Institut canadien d'infor-](#)

[mation sur la santé, 2015a](#)), et la catégorie de diagnostics qui se classait au premier rang au Canada pour les coûts directs de santé en 2008 ([Agence de la santé publique du Canada, 2014](#)). La baisse de prévalence des MCV et de la mortalité associée a néanmoins contribué à augmenter l'espérance de vie au Canada de trois ans entre 1979 et 2007, tant chez les hommes que chez les femmes ([Bergeron-Boucher, 2012](#)). C'est la plus importante source d'augmentation de l'espérance de vie durant cette période. En effet, les taux de mortalité par MCV ont connu une baisse soutenue depuis 1979 chez les 65 ans et plus. Bien que la diminution du tabagisme et d'autres changements dans les habitudes de vie aient contribué à cette baisse, elle est avant tout imputable à l'amélioration des traitements médicaux et chirurgicaux ([Hunink \*et al.\*, 1997](#); [Fondation des maladies du coeur du Canada, 1999](#)).

Dans cette étude, nous analysons l'impact de différents scénarios de réduction de la prévalence et de l'incidence des maladies cardiovasculaires sur les dépenses de santé au Québec. Pour ce faire, nous utilisons un modèle de microsimulation, COMPAS, spécialement conçu pour l'étude de la santé de la population canadienne et québécoise. Bien que le modèle permette l'analyse de plusieurs maladies, cette étude se concentre sur celles de nature cardiovasculaire, qui incluent ici les maladies cardiaques, les maladies hypertensives et les accidents vasculaires cérébraux (AVC). Les résultats sont présentés à la section 4, après une brève description de COMPAS (section 2) et des scénarios étudiés (section 3).

## 2 Méthodologie

### 2.1 COMPAS, un modèle de microsimulation de la santé au Canada

Pour effectuer nos analyses, nous utilisons COMPAS, un modèle de microsimulation dynamique qui projette l'état de santé de la population de 30 ans et plus et l'utilisation des ressources de santé (consultations auprès de médecins, nuits d'hospitalisations, soins de longue durée) qui y est associée. Ce modèle permet de simuler, de façon détaillée, la prévalence des principaux problèmes de santé (diabète, cancers, maladies cardiaques, etc.) en prenant en compte la complexité des caractéristiques observées et la singularité des parcours de vie des individus. Bien que COMPAS permette de projeter l'ensemble de la population canadienne de 30 ans et plus, les résultats présentés dans cette étude concernent uniquement le Québec.

La simulation s'effectue en quatre étapes<sup>1</sup> :

1. Tout d'abord, le *module d'initialisation* génère la population initiale du modèle à partir de l'*Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes* (ESCC).<sup>2</sup> Elle est représentative des Québécois âgés de 30 ans et plus en 2010 selon plusieurs caractéristiques :
  - Caractéristiques sociales et démographiques : âge, sexe, statut d'immigration, niveau de scolarité
  - Maladies : présence de diabète, hypertension, maladies cardiaques, AVC,

1. Cette description est tirée de Boisclair *et al.* (2014). Pour plus de détails au sujet du modèle COMPAS, voir : [www.cedia.ca](http://www.cedia.ca).

2. L'ESCC est une enquête transversale qui compte plus de 60 000 observations pour le Canada et environ 11 000 observations pour le Québec (Statistique Canada, 2010).

cancer, maladies pulmonaires, démences

- Facteurs de risque : tabagisme, obésité
- Invalidité : limitations d'activités, problèmes cognitifs
- Soins et services de longue durée : soins à domicile, institutionnalisation (en établissement de soins de longue durée)

2. En deuxième lieu, le *module d'utilisation* calcule l'utilisation de différents soins et services de santé et les dépenses qui y sont rattachées et cela pour le nombre de nuits d'hospitalisation, les soins à domicile et l'institutionnalisation. Pour ce faire, le modèle utilise l'*Enquête nationale sur la santé de la population* (ENSP) ainsi que des données administratives provenant de la Régie de l'assurance-maladie du Québec (RAMQ) et d'autres portant sur la clientèle hospitalière.
3. Troisièmement, le *module de transition* projette les individus vers la prochaine période (intervalle de deux ans), en calculant et en appliquant les probabilités de transition vers différents états. Ainsi, on simule le parcours de vie de chacun des individus dans lequel ils peuvent, entre autres, contracter une maladie ou une invalidité, nécessiter des soins à domicile, entrer en établissement de soins de longue durée, perdre ou gagner du poids, commencer ou cesser de fumer ou encore mourir. Les probabilités de transition dépendent des caractéristiques et des facteurs de risque spécifiques à chacun des individus et sont estimées à l'aide de l'ENSP.<sup>3</sup>

3. L'ENSP est une enquête longitudinale, portant spécifiquement sur les questions de santé, qui a été menée auprès de la population canadienne (Statistique Canada, 2012). Le questionnaire a été soumis aux mêmes individus tous les deux ans, de 1994-1995 à 2010-2011. La composante longitudinale de cette enquête est utilisée pour calculer les probabilités de transition entre différents états de santé en fonction des

4. En dernier lieu, le *module de renouvellement* ajoute une cohorte<sup>4</sup> d'individus âgés de 30 ans et 31 ans à la population projetée par le modèle afin que celle-ci demeure représentative de la population canadienne de 30 ans et plus. Les individus qui composent la nouvelle cohorte proviennent de l'ESCC. Les tendances récentes pour certaines caractéristiques, comme l'éducation, le tabagisme et l'obésité, sont appliquées à la cohorte entrante pour refléter l'évolution de la population.

Les étapes 2, 3 et 4 sont répétées jusqu'en 2050, date d'ajout de la dernière cohorte. Pour cette étude, 100 simulations indépendantes ont été effectuées pour chacun des scénarios afin de s'assurer de la précision des résultats.

## 2.2 Nombre de consultations médicales et de nuits d'hospitalisation

Dans cette étude, nous analysons trois mesures d'utilisation des soins de santé qui sont simulées pour chacun des individus par le modèle COMPAS. Il s'agit du nombre annuel de visites chez un médecin généraliste, de visites chez un médecin spécialiste et de nuits d'hospitalisation. Ces trois éléments proviennent de l'ENSP, dans laquelle le nombre de visites chez le médecin et le nombre de nuits d'hospitalisation au cours

caractéristiques de chacun des individus. Par contre, l'ENSP ne peut pas être utilisée pour générer la population initiale du modèle puisqu'elle n'est pas conçue pour fournir un portrait transversal représentatif de la population après 2000, la population de l'enquête ayant cessé d'être renouvelée. C'est pourquoi nous utilisons à cette fin l'ESCC de 2010.

4. Le terme « cohorte » désigne ici des individus nés durant une période donnée et qui entrent dans le modèle au même moment.

des 12 derniers mois sont recueillis auprès de chaque répondant. C'est sur la base de ces mesures d'utilisation des ressources de santé que nous calculons les coûts.

## 2.3 Coûts des consultations médicales et des hospitalisations

L'estimation des coûts est effectuée à partir de deux sources de données portant sur l'année 2012, soit les données de la Régie de l'assurance-maladie du Québec (RAMQ) et celles sur la maintenance et l'exploitation des données pour l'étude de la clientèle hospitalière (MED-ECHO). Les résultats de nos projections sont donc présentés à partir de 2012. Ces deux sources permettent d'attribuer un coût unitaire aux consultations et aux nuits d'hospitalisation prédites par COMPAS. Nous appliquons une hausse exogène – donc non générée par COMPAS – des coûts structurels de 1,5% par année jusqu'en 2018, de 1,0% pour la période 2018-2028, de 0,5% de 2028 à 2038, et de 0% par la suite.

### 2.3.1 Hospitalisations

Pour estimer le coût des hospitalisations, nous utilisons la base de données MED-ECHO. Celle-ci inclut l'ensemble de l'information concernant les hospitalisations, à l'exclusion des paiements versés aux médecins, ainsi que de toute information relative aux séjours dans les hôpitaux psychiatriques ou de réadaptation et dans les établissements de soins et services de longue durée. La base MED-ECHO fournit, entre autres, la date d'entrée et de sortie pour chacune des hospitalisations ainsi que le diagnostic principal et les diagnostics secondaires qui ont été posés, selon la classification internationale des maladies, 10<sup>e</sup> révision (CIM-10). Ces diagnostics

permettent d'associer aux différentes hospitalisations la présence ou non des maladies modélisées par COMPAS.

La base MED-ECHO ne fournit pas directement le coût des hospitalisations, mais elle contient le « diagnostic regroupé pour la gestion applicable à tous les patients, précisé et revu » (APR-DRG). Cette information provient de la base de données du MSSS concernant la performance hospitalière et est jumelée avec le « niveau d'intensité relative des ressources utilisées » (NIRRU) pour déterminer le coût total d'une hospitalisation (à l'exception des coûts liés aux médecins). Le NIRRU mesure la quantité de ressources utilisées pendant une hospitalisation et il inclut le coût des traitements et des interventions, des médicaments, du transport, des lits d'hôpitaux, etc. Le coût du NIRRU est basé sur le coût relatif des hospitalisations au Maryland en 1994-1995, puis ajusté pour le Québec.<sup>5</sup>

Pour les fins de cette étude, le coût d'une hospitalisation est donc obtenu par la multiplication du NIRRU associé à un APR-DRG par le coût de ce NIRRU, ce à quoi nous ajoutons le coût associé aux actes effectués par des médecins lors de l'hospitalisation (voir ci-après).

### 2.3.2 Consultations médicales

La base de données administratives de la RAMQ fournit l'information sur les actes facturés par les médecins. Cette base indique si l'acte a été effectué par un médecin généraliste ou par un spécialiste, ainsi que la date de la consultation. Elle contient aussi les diagnostics posés lors des consultations,

5. Pour plus d'information sur le NIRRU et le coût du NIRRU, voir [Boisclair et al.](#) (à paraître) et le document explicatif de la base de données sur la performance hospitalière ([Ministère de la Santé et des Services sociaux, 2014](#)).

mais il n'est pas obligatoire de fournir cette information lors de la demande de paiement, de sorte qu'un nombre trop important de diagnostics sont manquants pour que cette information soit utilisable aux fins d'analyse. On y distingue par ailleurs les actes effectués dans le cadre d'une hospitalisation de ceux qui ne le sont pas. Cela nous permet d'inclure le coût d'un acte réalisé sur un patient hospitalisé dans le coût de l'hospitalisation plutôt que de le traiter comme une consultation.

Par la suite, nous regroupons pour chaque individu l'ensemble des actes effectués par un médecin dans une même journée afin de déterminer le nombre de visites, qui sont l'unité de mesure utilisée dans l'ENSP – cette dernière recueille le nombre de visites, et non de consultations ou d'actes effectués ou facturés (voir [Boisclair et al.](#), à paraître).<sup>6</sup> Les estimations sont effectuées séparément par catégorie de médecin (généraliste ou spécialiste) et par genre.

## 3 Scénarios de simulation

Un des atouts des modèles de microsimulation est la possibilité de tester facilement l'impact des hypothèses sous-jacentes au modèle et d'analyser la sensibilité des résultats aux changements de celles-ci. Les scénarios peuvent représenter aussi bien un changement des comportements des individus, des politiques publiques ou fiscales ou des avancées technologiques anticipées. Dans la présente étude, nous construisons quatre scénarios, dont un scénario de référence servant de base de comparaison et qui

6. Nous posons donc l'hypothèse que chaque « visite » au sens de l'ENSP peut donner lieu à plusieurs « actes » ou « consultations », mais que chaque individu dans COMPAS ne peut effectuer qu'une seule « visite » par jour auprès d'un médecin généraliste et une seule auprès d'un médecin spécialiste.



suppose que les probabilités de transitions pour les variables projetées sont invariantes dans le temps. Nous modélisons aussi trois scénarios alternatifs permettant de quantifier l'impact de différents changements d'incidence et de prévalence des maladies cardiovasculaires (hypertension, maladies cardiaques et AVC).

### 3.1 Scénario de référence

Le scénario de référence représente la situation telle qu'elle serait observée entre 2012 et 2050 en l'absence de changements dans l'effet des déterminants des transitions vers les différents états de santé. Cela implique que le risque de contracter une maladie donnée, en fonction des caractéristiques individuelles, est invariant dans le temps. Les variations observées sont donc imputables aux changements démographiques, aux changements dans les taux de mortalité et à l'évolution des facteurs de risque (obésité et tabagisme). En effet, bien que les déterminants des transitions ne changent pas, la composition des nouvelles cohortes entrant par le biais du *module de renouvellement* évolue dans le temps, pour refléter les tendances récentes (2000 à 2012) en matière d'éducation, de tabagisme et d'obésité.

Nous posons trois hypothèses au sujet des caractéristiques des cohortes entrantes. Premièrement, la proportion des 30-31 ans détenant un diplôme universitaire est en hausse. Cette hypothèse est basée sur l'augmentation observée dans l'*Enquête sur la population active* (EPA). Deuxièmement, la prévalence de l'obésité chez les 30-31 ans augmente légèrement pour chacune des cohortes entrantes, ce qui reflète l'augmentation de l'obésité observée dans l'ESCC. Troisièmement, nous postulons une baisse du tabagisme, qui implique une diminution de la

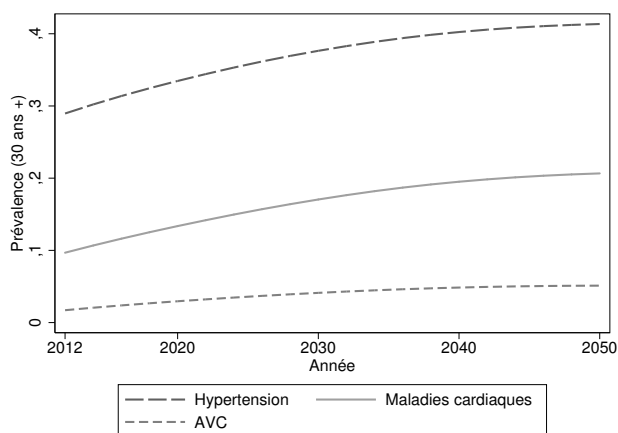
proportion de nouveaux fumeurs et une augmentation de celle des non-fumeurs et des anciens fumeurs. Cette tendance a été obtenue à partir des données de l'*Enquête de surveillance de l'usage du tabac au Canada* (ESUTC).

Enfin, nous postulons également une baisse exogène du taux de mortalité par âge, sexe et province de résidence qui est calquée sur les dernières projections officielles de Statistique Canada (Martel *et al.*, 2013). Cela signifie qu'à caractéristiques identiques, la probabilité de décès d'un individu simulé est moindre en 2050 qu'en 2012.

Sur la base de ces hypothèses, COMPAS projette une population de 9,3 millions de personnes au Québec en 2050, soit à mi-chemin entre les projections des scénarios faibles et moyens de l'*Institut de la statistique du Québec* (2014) et de *Statistique Canada* (2015). La différence s'explique par les interactions entre les changements démographiques et les transitions de santé qui sont uniques à notre modèle. Le vieillissement de la population est par ailleurs bien capté, puisque la proportion de personnes âgées de 75 ans et plus passera de 7,2% en 2012 à 15,7% en 2050, soit une hausse de près de 900 000 personnes.

La figure 1 présente la prévalence des trois groupes de maladies qui correspondent à notre définition des maladies cardiovasculaires, pour les Québécois de 30 ans et plus et selon le scénario de référence. Bien que le niveau soit différent pour ces maladies, les trois présentent une tendance à la hausse. Sur l'ensemble de la période de projection, on observe une augmentation de 43,4% de la prévalence de l'hypertension, alors que la prévalence des maladies cardiaques – en contraste avec leur évolution passée – passe de 9,6% à plus de 20% et que celle des AVC passe de 1,7% à 5,1%.





**Figure 1** – Prévalence des maladies cardiovasculaires, 2012 à 2050.

**Source :** Calculs des auteurs à partir de COMPAS.

Comme on le constate dans le tableau 1, les MCV affectent l'espérance de vie des individus simulés. Sur la base du scénario de référence, on observe, en 2012, une différence de 1,8 année d'espérance de vie à 65 ans entre les individus souffrant d'une MCV et ceux n'en étant pas atteints. On remarque aussi que, comme pour l'espérance de vie du reste de la population, celle des personnes atteintes de MCV augmente tout au long de la période de projection, pour atteindre 22,4 ans en 2050. Toutefois, l'écart s'accroît entre les individus atteints d'une MCV et ceux qui n'en sont pas atteints, à 2,9 ans en 2050.

Espérance de vie à 65 ans (années)			
	2012	2030	2050
Sans MCV	21,4	23,1	25,3
Avec MCV	19,6	20,4	22,4

**Tableau 1** – Espérance de vie à 65 ans pour les personnes avec et sans maladie cardiovasculaire

**Source :** Calculs des auteurs à partir de COMPAS.

## 3.2 Scénarios alternatifs

Pour les besoins de cette étude, nous développons trois scénarios alternatifs qui affectent la prévalence et l'incidence des maladies cardiovasculaires (c.-à-d. l'hypertension, les maladies cardiaques et les AVC). Ces scénarios représentent un continuum de réduction des MCV.

Dans un premier temps, nous imposons le cas extrême où les trois groupes de MCV seraient totalement éradiquées. Ici, tant la prévalence que l'incidence sont ramenées à zéro et plus aucun individu ne souffre de MCV, et ce dès le début de la période de projection.

Dans le deuxième scénario, de « prévention totale », nous supposons que l'incidence est nulle. Cela implique qu'aucun individu ne développera une MCV, mais que ceux qui en sont déjà affectés le demeurent. Un tel scénario peut sembler utopique, mais un groupe d'experts américains a attribué en 2005 une probabilité de 40% de le voir se réaliser au cours des 20 années subséquentes (voir Goldman *et al.*, 2005). Côté-Sergent *et al.* (à paraître) font usage d'un tel scénario, qui est basé sur une meilleure prévention, soit par le biais du contrôle de facteurs de risque par des moyens connus, ou grâce au développement de nouveaux médicaments - qui pourraient par exemple guérir le diabète ou l'hypercholestérolémie.<sup>7</sup>

Dans un troisième scénario plus réaliste, nous réduisons plutôt de 30% l'incidence des trois sous-groupes de MCV, indépendamment des caractéristiques individuelles et

7. Goldman *et al.* (2005) ne développent leurs scénarios que pour les maladies *cardiaques*, tandis que nous incluons et modélisons ici, en plus de ces dernières, l'hypertension et les AVC. Toutefois, la présente étude s'attarde à l'évolution des coûts ; or les maladies cardiaques comptent, parmi nos trois sous-groupes, pour la très grande majorité des coûts en consultations médicales et en hospitalisations.

pour l'ensemble de la période de projection. Par exemple, si un individu avait 10% de risque de développer une maladie cardiaque dans le scénario de référence, cette probabilité diminue à 7% dans le présent scénario. Celui-ci représente en quelque sorte la « valeur attendue » des efforts de prévention évoqués par [Goldman et al. \(2005\)](#).<sup>8</sup>

Ces trois scénarios permettent d'explorer la sensibilité des coûts des soins de santé à des variations dans l'incidence et la prévalence des MCV. Cet exercice permet de quantifier l'effet relatif de ces maladies, tout en étant conscient du caractère extrême de certains scénarios. Comme on le verra à la section 4, les trois types de dépenses considérés réagissent différemment aux changements modélisés.

## 4 Résultats

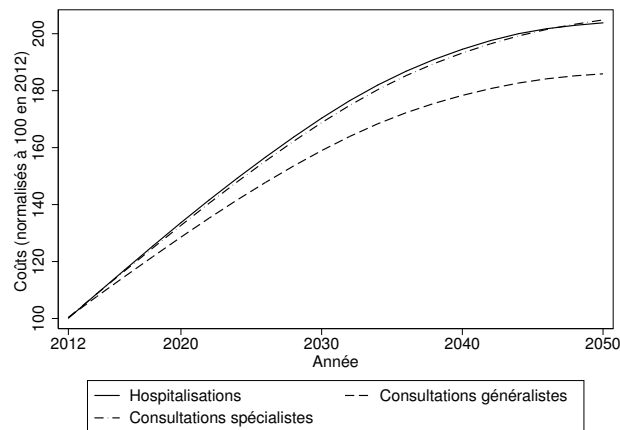
### 4.1 Coûts : scénario de référence

Dans un premier temps, nous présentons l'évolution des dépenses de santé pour le scénario de référence réparties en trois catégories, soit les hospitalisations et les consultations hors hôpital auprès de médecins généralistes et auprès de médecins spécialistes. Tous les résultats présentés sont en dollars de 2012, et excluent donc l'effet de l'inflation. Il convient par ailleurs de noter que l'utilisation d'un modèle comme COMPAS permet de tenir compte de tous les liens au niveau individuel entre les différentes maladies modélisées, et ainsi de tout report de

8. En effet, ce scénario génèrera à peu de choses près l'effet en 2050 de l'espérance de la probabilité d'occurrence du scénario de [Goldman et al. \(2005\)](#), qui est de  $-100\% \times 0,4 = -40\%$  de changement à l'incidence à partir de 2020-2025, contre  $-30\%$  dès 2012 dans notre scénario.

coût qui pourrait avoir lieu si la baisse de fréquence d'une maladie devait entraîner une hausse de fréquence d'une autre.

La figure 2 montre une augmentation importante des coûts dans les prochaines décennies. Le coût des consultations hors hôpital auprès de médecins généralistes augmente de près de 85,4% entre 2012 et 2050. Cette hausse représente une augmentation annuelle de 3,4% jusqu'à 2030 et de 0,7% entre 2030 et 2050. Les dépenses pour les consultations médicales auprès de médecins spécialistes augmentent, elles, de 104,5% durant la période, ce qui représente une hausse annuelle moyenne de 3,9% d'ici 2030 et de 0,9% entre 2030 et 2050. Pour ce qui est des dépenses liées aux hospitalisations, elles augmentent de 102,6% entre 2012 et 2050.



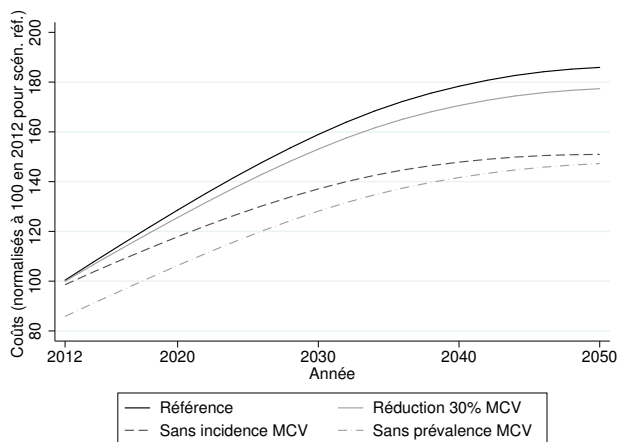
**Figure 2** – Dépenses pour les consultations médicales et les hospitalisations, scénario de référence, 2012 à 2050.

**Source :** Calculs des auteurs à partir de COMPAS.

### 4.2 Coûts : scénarios alternatifs

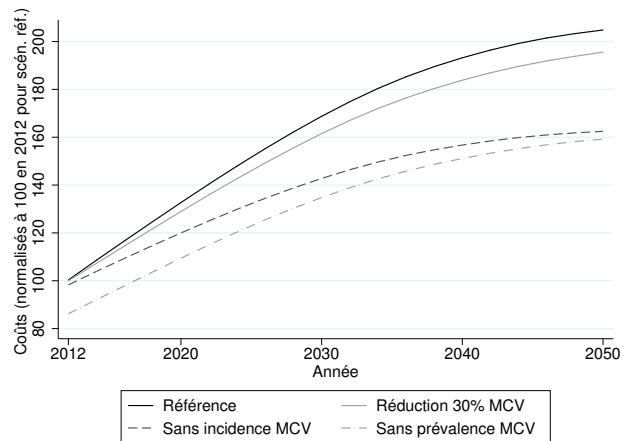
Nous présentons ensuite l'évolution des coûts dans les scénarios de réduction des maladies cardiovasculaires. La figure 3 montre l'évolution des coûts des consulta-

tions auprès de généralistes dans le scénario de référence et dans les trois scénarios alternatifs. Dans le cas d'une baisse de 30% de l'incidence des MCV, l'augmentation des coûts en 2050 est réduite de près de 8,5 points de pourcentage (de 85,4% à 76,9%). En éliminant totalement l'incidence, la hausse projetée pour l'ensemble de la période est réduite de plus du tiers par rapport au scénario de référence, à 50,5%. Finalement, dans le cas extrême d'une éradication des MCV, on observe une baisse des coûts de 14,3% en 2012 et une hausse qui s'établit à 46,7% en 2050 par rapport au niveau de 2012 du scénario de référence.

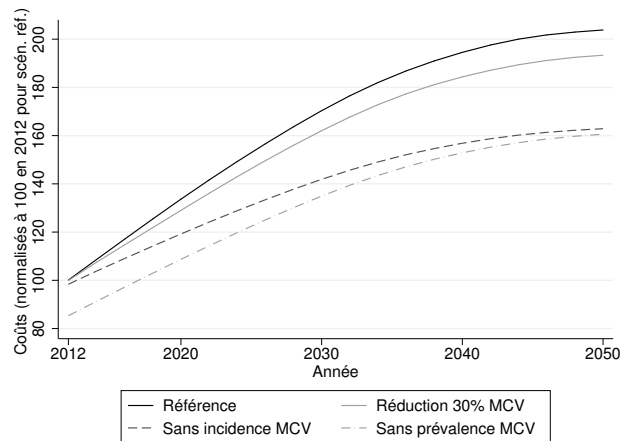


**Figure 3** – Dépenses pour les consultations auprès de généralistes, 2012 à 2050.  
**Source** : Calculs des auteurs à partir de COMPAS.

Comme le montre la figure 4 les coûts pour les consultations auprès de médecins spécialistes varient de façon similaire à ceux pour les consultations auprès de médecins généralistes. La réduction de 30% de l'incidence des MCV fait passer la croissance des coûts de 104,5% à 94,6%, alors que l'élimination de l'incidence contient la hausse à 62,5% entre 2012 et 2050. Quant à elle, l'éradication des MCV réduit les dépenses de 13,9% en 2012 et la hausse atteint 58,5% en 2050 par rapport au niveau de 2012 du scénario de référence.



**Figure 4** – Dépenses pour les consultations auprès de spécialistes, 2012 à 2050.  
**Source** : Calculs des auteurs à partir de COMPAS.



**Figure 5** – Dépenses pour les hospitalisations, 2012 à 2050.  
**Source** : Calculs des auteurs à partir de COMPAS.

La dernière catégorie de dépenses analysée est celle des hospitalisations, la plus importante en termes de fonds publics y étant consacrés. Avec une réduction de 30% de l'incidence des MCV, c'est une baisse de 10,2 points de pourcentage de la croissance de ces coûts que l'on observe à la figure 5 (de 103,9% à 91,7%). De façon similaire aux coûts liés aux consultations auprès de généralistes et de spécialistes, la prévention complète des MCV fait passer la hausse des dépenses de 102,6% à 62,1% entre 2012 et 2050. L'éradication des MCV réduit les dé-

penses de 14,8% dès 2012 et contient la hausse des dépenses à 60,8% du niveau de 2012 dans le scénario de référence.

Même si certains scénarios étudiés sont très optimistes, il s'en dégage une hausse persistante des trois catégories de dépenses de santé. Ce résultat n'est pas surprenant car, bien que les MCV viennent au premier rang pour les coûts directs engendrés, elles représentent qu'une portion de l'ensemble de ces coûts. Il faut aussi signaler que les hypothèses du modèle concernant la hausse structurelle des coûts, décrites à la section 2.3, génèrent environ 20% des augmentations projetées sur la période 2012-2050. Cela induit une hausse des coûts même sans aucune modification aux caractéristiques de la population. Par ailleurs, le vieillissement contribue aussi de façon notable à la hausse des dépenses.

Nos données ne couvrent pas l'ensemble des dépenses effectuées pour les trois catégories, puisqu'elles ne concernent que les individus ayant été hospitalisés à au moins une reprise entre 1995 et 2012. Ainsi, en vue d'obtenir une valeur monétaire actuelle du flux futur des économies de coûts générées dans les scénarios alternatifs, nous calculons d'abord ces données sur l'ensemble des dépenses pour les hôpitaux et les médecins rapportées par l'Institut canadien d'information sur la santé (2015b) pour les 30 ans et plus. Puis, nous appliquons à cette somme agrégée les taux de croissance projetés par COMPAS d'année en année – ce qui revient à supposer que pour les trois catégories de dépenses, la part que nous ne modélisons pas évoluera de la même manière que celle que nous projetons. Nous effectuons ensuite la différence entre les dépenses projetées dans chaque scénario alternatif et celles projetées dans le scénario de référence. Enfin, nous obtenons la valeur actuelle du flux d'économies engendré par chaque scénario jusqu'en

2050, en utilisant un taux d'actualisation de 3%.

Cet exercice nous permet de déterminer que le scénario le plus plausible, celui d'une réduction de 30% de l'incidence des MCV, génère sur la période des économies de coûts de 20,7 milliards de dollars de 2012. Les scénarios, plus illustratifs, de prévention totale et d'éradication des MCV génèrent respectivement des économies de 73,0 et 100,0 milliards de dollars sur l'ensemble de la période. Bien entendu, l'utilisation de taux d'actualisation différents affecte ces valeurs, les réduisant du tiers environ avec un taux de 5% et les haussant de la moitié avec un taux de 1%.<sup>9</sup>

### 4.3 Années de vie sauvées

Le tableau 2 présente l'espérance de vie à 65 ans dans les différents scénarios étudiés, ce que permet de calculer COMPAS. On note que celle-ci change relativement peu avant 2050, et qu'elle est très similaire à partir de 2030 pour les deux scénarios moins probables.

Espérance de vie à 65 ans (années)			
Scénario	2012	2030	2050
Référence	20,1	20,8	22,8
Incidence : -30%	20,1	21,1	23,1
Incidence = 0	20,2	21,8	24,0
Prévalence = 0	21,1	22,1	24,0

**Tableau 2** – Espérance de vie à 65 ans selon les différents scénarios étudiés.

**Source** : Calculs des auteurs à partir de COMPAS.

9. Ces sommes sont brutes, c.-à-d. qu'elles ne tiennent pas compte du coût éventuel de tout programme ou intervention, médicale ou autre, qui mènerait à la réalisation de chaque scénario. Ce coût devrait être déduit chaque année des flux financiers.

Ainsi, en plus d'économies, les scénarios de réduction des MCV considérés permettent d'améliorer l'espérance de vie, ce qui se traduit par des années de vie sauvées. En attribuant à ces années une valeur moyenne conservatrice de 200 000\$, qu'on retrouve dans la littérature (voir p.ex. [Aldy et Viscusi, 2008](#)), il est possible de quantifier grâce à COMPAS la valeur de ces années pour la période de projection. Comme dans le cas des changements dans les dépenses, nous utilisons un taux d'actualisation de 3%.

Le calcul de la valeur actualisée (en 2012) de toutes les années de vie sauvées entre 2012 et 2050 donne 65,6 milliards de dollars dans le scénario réaliste, et 233,8 et 363,8 milliards de dollars, respectivement, dans les scénarios de prévention totale et d'éradication. Même dans le cas du scénario le plus plausible, qui offre une hausse en apparence modeste de l'espérance de vie, les années de vie sauvées par la réduction des MCV offrent d'un point de vue agrégé une valeur économique appréciable pour les Québécois sur quatre décennies.

## 5 Conclusion

Dans cette étude, nous utilisons le modèle de microsimulation COMPAS afin de projeter sur l'horizon 2012-2050 les dépenses publiques relatives aux consultations médicales hors hôpital et aux hospitalisations de courte durée. Les résultats montrent dans un premier temps que, dans un scénario de référence sans changement dans les technologies et les habitudes de vie, ces dépenses de santé augmenteront de façon importante. Nous chiffrons cette hausse à 104% pour les hospitalisations et pour les consultations auprès de spécialistes et à 85% pour celles auprès de généralistes.

Nous avons aussi calculé que cette hausse projetée varie de façon importante en cas de changements dans l'incidence ou la prévalence des maladies cardiovasculaires, ce qui pourrait plaider en faveur de la prévention de ces maladies. Néanmoins, comme l'indique le scénario – peu réaliste – d'éradication des MCV dès le début de la période, les dépenses modélisées croîtraient tout de même d'entre 47% et 61%, selon la catégorie. Dans un contexte où les dépenses de santé occupent déjà une part très importante du budget de l'État, les hausses projetées risquent de peser sur les finances publiques dans le futur et aucun scénario plausible de réduction des MCV ne pourra contrer ce phénomène. Notons néanmoins que le scénario le plus plausible permet de contenir la hausse des coûts d'hospitalisation et de consultations médicales de quelque 10 points de pourcentage à l'horizon 2050, ce qui représentait plus de 1 milliard de dollars en 2012.

On peut par ailleurs apprécier la valeur actualisée des flux financiers futurs associés à une réduction immédiate de 30% de l'incidence des MCV, un scénario qui est loin d'être irréaliste. Pour l'ensemble de la période 2012-2050, celle-ci se chiffre à environ 21 milliards de dollars de 2012. Bien entendu, cette valeur fait abstraction de tout coût associé aux interventions qui pourraient mener à une baisse de l'incidence. Mais même un coût significatif pour de telles interventions laisserait des bénéfices économiques nets importants sur quatre décennies.

Outre la variation des coûts de santé qu'ils engendrent, les scénarios ont aussi des implications en termes d'espérance de vie, qui ont elles aussi une valeur économique. Le modèle COMPAS nous permet de quantifier les années de vie sauvées dans chacun des scénarios alternatifs. En attribuant à ces années de vie une valeur consensuelle dans

la littérature scientifique et en utilisant un taux d'actualisation courant, nous trouvons une valeur de 66 milliards de dollars pour ces années de vie sauvées d'ici 2050 dans le scénario le plus réaliste d'une réduction de 30% de l'incidence des MCV. Bien entendu, les scénarios de prévention totale et d'éradication offrent une valeur économique beaucoup plus importante en termes d'années de vie sauvées, mais ceux-ci ont très peu de chances de se réaliser.

Nous concluons que si l'impact d'un scénario plausible de réduction des MCV est modeste par rapport à l'ensemble des dépenses annuelles de santé, il représente une somme cumulée colossale d'ici 2050 – et des gains d'espérance de vie de très grande valeur pour les Québécois. Une conclusion qui tient compte des interactions au niveau individuel entre les MCV et les autres grands groupes de maladies affectant les Québécois.

## Références

- Agence de la santé publique du Canada (2014). *Le fardeau économique de la maladie au Canada, 2005-2008*. Gouvernement du Canada, 111p.
- Aldy, J. E. et Viscusi, W. K. (2008). Adjusting the Value of a Statistical Life for Age and Cohort Effects. *The Review of Economics and Statistics*, 90(3):573–581.
- Bergeron-Boucher, M.-P. (2012). Changements épidémiologiques au Canada : Un regard sur les causes de décès des personnes âgées de 65 ans et plus, 1979-2007. Mémoire de D.E.A., Université de Montréal.
- Blais, C., Rochette, L. et Hamel, D. (2013). Prévalence de l'hypertension artérielle au Québec : comparaison entre les données médico-administratives et les données d'enquêtes. *Bulletin Épidémiologique Hebdomadaire*, 23(9).
- Boisclair, D., Côté-Sergent, A., Décarie, Y., Laliberté-Auger, F., Marchand, S. et Michaud, P.-C. (à paraître). COMPAS : Un modèle de microsimulation santé pour le Québec. Document technique de la Chaire de recherche Industrielle Alliance sur les enjeux économiques des changements démographiques, version révisée.
- Boisclair, D., Côté-Sergent, A., Duclos, J.-Y., Lekina, A., Marchand, S. et Michaud, P.-C. (2014). COMPAS : Un modèle de microsimulation santé pour le Québec. *Cahier de recherche de la Chaire de recherche Industrielle Alliance sur les enjeux économiques des changements démographiques*, 14-07.
- Clavet, N.-J., Duclos, J.-Y., Fortin, B., Marchand, S. et Michaud, P.-C. (2013). Les dépenses en santé du gouvernement du Québec 2013-2030 : projections et déterminants. *Cahier scientifique CIRANO*, 2013s-45.
- Côté-Sergent, A., Duclos, J.-Y., Lekina, A., Marchand, S. et Michaud, P.-C. (à paraître). Projections de l'état de santé de la population québécoise et impacts sur le risque de longévité d'un régime de retraite à prestations déterminées. *L'Actualité économique*.
- Daigle, J.-M. (2006). Les maladies du coeur et les maladies vasculaires cérébrales : Prévalence, morbidité et mortalité au Québec. Rapport technique, Institut national de santé publique du Québec.
- Dao, H., Godbout, L. et Fortin, P. (2012). Les dépenses de fin de vie sont-elles déterminantes dans la projection des dépenses de santé? *Le vieillissement démographique : de nombreux enjeux à déchiffrer*, pages 175–192.
- Direction de santé publique des Laurentides (2014). Prévalence des maladies cardiaques. *Fiche Regard Santé : Analyses descriptives par indicateur de santé*.
- Fondation des maladies du coeur du Canada (1999). *Le nouveau visage des maladies cardiovasculaires et des accidents vasculaires cérébraux au Canada*. Ottawa, Canada.
- Godbout, L., St-Cerny, S., Bouchard St-Amant, P.-A., Fortin, P. et Arseneau, M. (2009). Nouvelles perspectives démographiques, mêmes défis budgétaires. *Cahiers québécois de démographie*, 38(1): 193–209.
- Goldman, D., Shekelle, P., Bhattacharya, J., Hurd, M., Joyce, G., Lakdwalla, D., Matsui, D., Newberry, S., Panis, C. et Shang, B. (2005). Health Status and Medical Treatment of the Future Elderly. Rapport technique TR-169, RAND Corporation.
- Gouvernement du Québec (2015). Budget de dépenses 2015-2016. *Québec, Québec*.



- Hunink, M. G., Goldman, L., Tosteson, A. N., 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. *Journal of the American Medical Association*, 277(7):535-542.
- Institut canadien d'information sur la santé (2014). *Tendances des dépenses nationales de santé, 1975 à 2014*. Institut canadien d'information sur la santé, Ottawa, Canada.
- Institut canadien d'information sur la santé (2015a). Indicateurs d'hospitalisation, de chirurgie et d'accouchement en 2013-2014. *Fiche d'information*, 9648-0115.
- Institut canadien d'information sur la santé (2015b). *Tendances des dépenses nationales de santé, 1975 à 2015*. Base de données sur les dépenses nationales de santé.
- Institut de la statistique du Québec (2014). *Perspectives démographiques du Québec et des régions, 2011-2061*. Rapport technique, Institut de la statistique du Québec.
- Lefebvre, M. (2010). *Les finances publiques du Québec : l'heure des choix a sonné*. Document de travail, Conference Board du Canada.
- Martel, L., Provost, M., Lebel, A., Coulombe, S. et Sherk, A. (2013). *Méthodologie des tables de mortalité pour le Canada, les provinces et les territoires*. Rapport technique No 84-538-X au catalogue, Statistique Canada.
- Ministère de la Santé et des Services sociaux (2014). *Banque de données dérivée : APR-DRG (J57) version 24.0*. Rapport technique, Ministère de la Santé et des Services sociaux.
- Statistique Canada (2010). *Enquête sur la santé dans les collectivités canadiennes, 2010, cycle 5.1, composante annuelle*. Fichier de données, Statistique Canada.
- Statistique Canada (2012). *Enquête nationale sur la santé de la population, 1994-2010, Cycles 1-9, Volet ménages - longitudinal*. Fichier de données, Statistique Canada.
- Statistique Canada (2015). *Projections démographiques pour le Canada (2013 à 2063), les provinces et les territoires (2013 à 2038)*. Rapport technique No 91-520-X au catalogue, Statistique Canada.