

19-01

Maîtriser les dépenses de santé face au changement démographique : Une analyse de l'évolution des coûts à l'hôpital au Québec

CAHIER DE RECHERCHE
WORKING PAPER

Damien Échevin et Marc-André Morin

Janvier / January 2019



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences sociales

HEC MONTRÉAL

ESG UQÀM



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

- **Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations (CIRANO)**
- **iA Groupe financier**
- **Retraite 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.

© 2019 Damien Échevin et Marc-André Morin. Tous droits réservés. All rights reserved. Reproduction partielle permise avec citation du document source, incluant la notice ©. Short sections may be quoted without explicit permission, if full credit, including © notice, is given to the source.

Dépôt légal : Bibliothèque et Archives nationales du Québec et Bibliothèque et Archives Canada, 2019.
ISSN 2368-7207



Maîtriser les dépenses de santé face au changement démographique :

Une analyse de l'évolution des coûts à l'hôpital au Québec

Damien Échevin*

Marc-André Morin†

Résumé

À partir de données médico-administratives longitudinales sur les séjours à l'hôpital et les coûts au Québec pour la période 1995-2012, une décomposition de la variation des coûts de santé à l'hôpital est effectuée afin d'en analyser les principaux déterminants. Entre 1995 et 2012, la part des séjours hospitaliers a représenté 86% de la hausse des coûts à l'hôpital, contre seulement 14% pour les services médicaux à l'acte. De 2008 à 2012, cette répartition a été respectivement de 41% et 59%. Sur la période la plus récente observée, comme on aurait pu s'y attendre du fait de la hausse des rémunérations des médecins spécialistes, c'est donc la forte hausse des coûts des services médicaux qui a le plus contribué à la hausse des coûts à l'hôpital. Néanmoins, l'augmentation des volumes d'actes a davantage contribué à la hausse globale des coûts que la hausse des prix des actes. Il est de plus difficile d'établir un changement de comportement chez les médecins suite aux bonifications récentes des prix des actes, dans la mesure où la variation des volumes d'actes apparaît assez déconnectée de la variation des prix des actes. On montre enfin que l'effet de vieillissement ne prédomine pas tous les autres et semble avoir une relativement faible influence sur l'évolution des coûts de santé à l'hôpital. C'est donc davantage une combinaison des changements dans la prévalence des maladies et des changements de pratiques qui ont eu pour effet d'entraîner la hausse globale des coûts.

Mots clefs : Dépenses de santé, vieillissement, coûts hospitaliers, Québec.

Classification JEL : H51; I10; I18; J18.

* CRCHUS, Université de Sherbrooke et Université Laval.

† Apexmachina.

1. Introduction

La croissance des dépenses de santé représente un enjeu majeur au Canada. Depuis la seconde moitié des années 90, les dépenses de santé (par tête et à prix constants) des canadiens n'ont cessé d'augmenter, d'environ +3,9% par an entre 1996 et 2010, puis ont stagné à +0,2% par an en moyenne depuis 2010 (Figure 1). Dans les prochaines années, le vieillissement de la population accentuera vraisemblablement la pression à la baisse sur la croissance de l'économie et à la hausse sur les dépenses de santé.

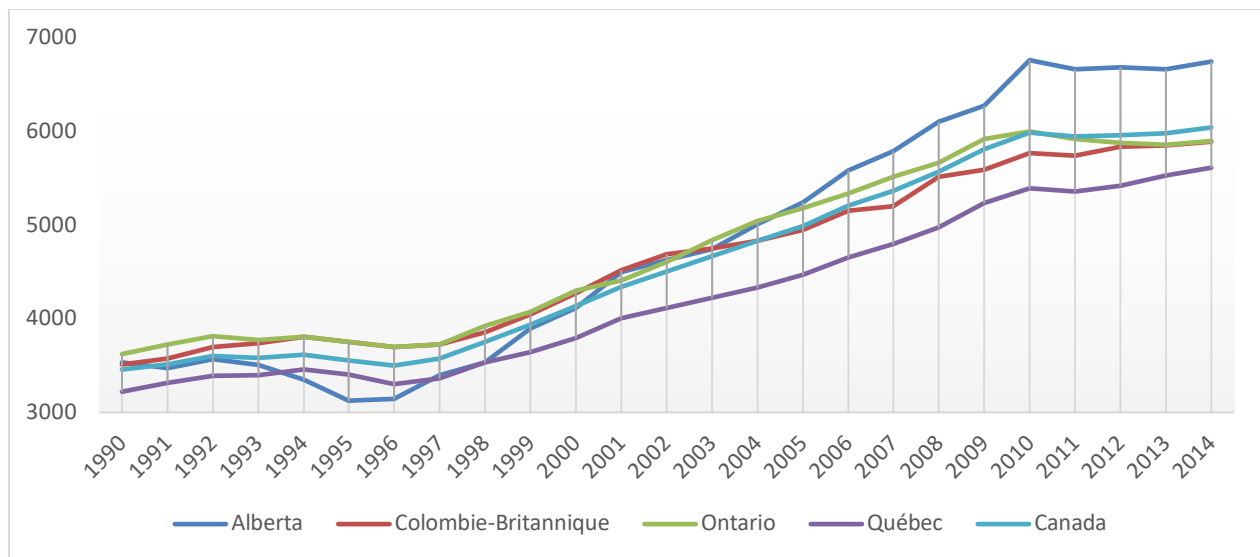
Divers facteurs, autres que le facteur démographique, expliquent l'évolution des dépenses de santé, tels que les changements technologiques, l'inflation des prix dans le secteur de la santé, l'évolution des taux de morbidité des maladies et la modification des habitudes de vie. Contrairement à une idée répandue, le vieillissement de la population n'est en fait pas la source principale de croissance des dépenses de santé. A l'horizon de 2030, Clavet et al. (2013) montrent par exemple que le vieillissement de la population expliquerait moins de la moitié de l'augmentation des dépenses de santé au Québec, bien qu'il s'agisse de projections avec des hypothèses discutables et fondées sur des données rétrospectives agrégées. D'autres auteurs soulignent le rôle central des changements de pratiques médicales dans l'accroissement des dépenses de santé, notamment en lien avec la prise en charge des personnes âgées (e.g., Dormont et al., 2006). Récemment, à l'aide de données rétrospectives chinoises, Zhai et al. (2017) ont montré que les augmentations de coûts sont liées aux dépenses par cas, et que le vieillissement représente une très faible part de l'augmentation des dépenses.

L'objectif de ce papier est de déterminer les principaux facteurs de la croissance des dépenses de santé au Québec en utilisant des données rétrospectives administratives hospitalières de la Régie de

l'Assurance Médicale du Québec (RAMQ). Sur la base d'un modèle de microsimulation dynamique, Clavet et al. (2013) ont conclu que le vieillissement n'est pas la cause majeure de l'augmentation des coûts. Nous cherchons à confirmer ou infirmer ces conclusions avec des données rétrospectives plus détaillées nous exonérant des hypothèses faites dans le cadre d'un travail de projection. Nous proposons en outre d'appliquer une méthode originale de décomposition des coûts afin d'analyser l'évolution au cours du temps des dépenses de santé. La méthode permet d'isoler les changements dus, d'une part, à la morbidité et, d'autre part, aux changements de pratiques. Une question plus difficile est de faire la part entre l'évolution des taux de morbidité et les changements démographiques, qui sont étroitement corrélés.

Le reste du papier s'organise comme suit. Dans la deuxième section sont présentées et analysées les tendances générales des dépenses de santé. Dans la troisième section sont présentées les données sur les coûts de santé utilisées. La section suivante expose la méthode de décomposition des coûts de santé et discute les résultats. Enfin, la dernière section conclut.

Figure 1 : Dépenses de santé par tête, dollars constants de 2013.

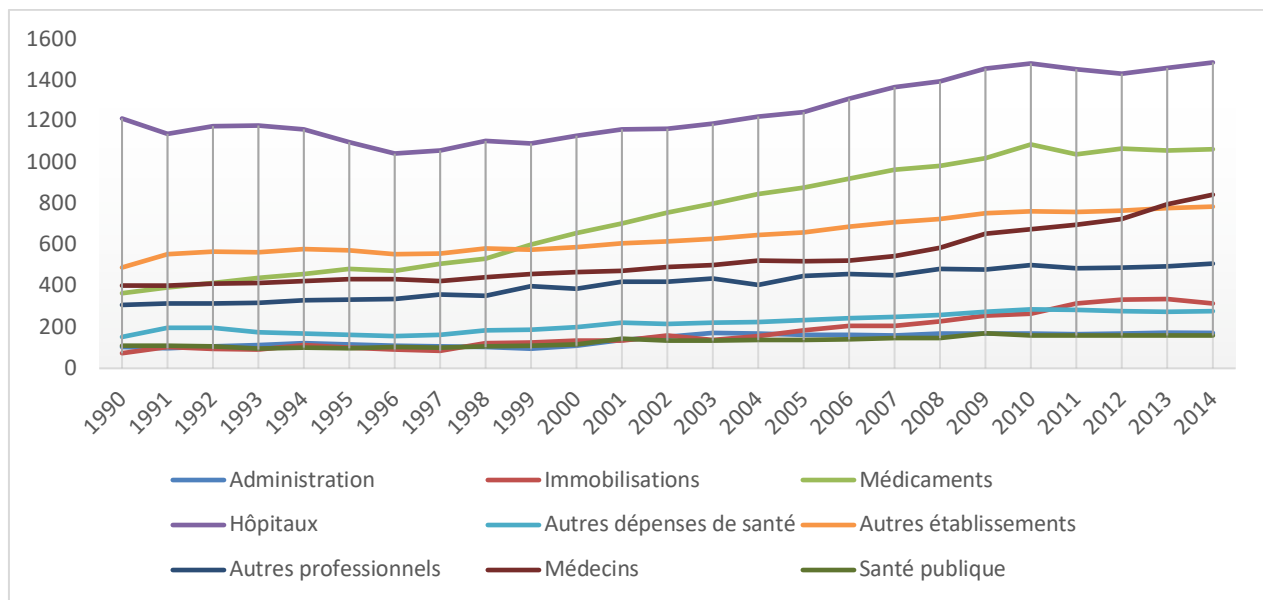


Sources : ICIS

2. Tendances

Depuis 2010, si on considère la seule province du Québec, cette dernière a connu une hausse plus marquée des dépenses de santé par tête, avec 1,0% de hausse annuelle en moyenne (contre -0,4% en Ontario et +0,2% au niveau national). Comme l'indique la Figure 2, la hausse des rémunérations des médecins est de loin la composante la plus dynamique, avec une augmentation de près de 25% entre 2010 et 2014, alors que les autres postes de dépenses ont plutôt eu tendance à stagner à partir de 2010. L'augmentation des dépenses pour les médecins depuis 2010 a ainsi représenté 1,6 G\$ (à prix constants de 2013), soit près de 15% du solde budgétaire du Québec cumulé sur la période 2010-2014 (évalué à près de 10,7 G\$ à prix constants de 2013).

Figure 2 : Dépenses par poste de santé, par tête et en dollars constants de 2013.



Sources : ICIS

Les dépenses pharmaceutiques contribuent aussi fortement à la croissance des dépenses de santé, malgré un ralentissement de la hausse des coûts en valeur constante depuis 2010. Selon l'Institut Canadien d'Information sur la Santé (ICIS), les dépenses en produits de prescription ont augmenté d'environ 10% par année entre 1998 et 2007 (ICIS 2012). Les changements démographiques et le

vieillesse ne compteraient que pour 1% de cette hausse, et les prix ne seraient pas en cause non plus. Ce serait principalement le volume d'utilisation, et dans une moindre mesure la sélection de produits qui entraîneraient l'augmentation. Les changements de pratiques médicales pousseraient donc à une augmentation des coûts de santé au Canada, comme souligné par exemple par Dormont et al. (2010). Néanmoins, l'idée que les pratiques médicales—c'est-à-dire, l'ensemble des traitements, incluant les actes posés par les médecins ainsi que les décisions d'hospitalisations—changent et peuvent influencer l'évolution des coûts médicaux est d'une lecture ambiguë. La présente étude cherche à faire la part entre les différents déterminants liés aux changements de pratiques médicales (vieillesse, modification de la qualité des actes, évolutions différenciées des prix des actes, etc.).

Quelle sera la croissance des dépenses de santé à plus long terme ? Une meilleure compréhension des déterminants des coûts de santé apparaît en outre nécessaire pour améliorer les prédictions des dépenses futures, et donc permettre aux gestionnaires d'appliquer des politiques éclairées. Compte tenu des facteurs socio-démographiques et politiques difficilement prévisibles, il apparaît toutefois compliqué de prédire la croissance des coûts structurels de santé à long terme. De ce fait, il est aussi difficile de prédire les besoins de financement du secteur de la santé permettant de couvrir ces coûts structurels. De fait, les dépenses de santé peuvent évoluer au gré de l'apparition de technologies innovantes qui permettront de réduire les coûts des traitements. Compte tenu des enjeux économiques liés aux dépenses de santé, des politiques efficaces de contrôle des coûts et des rémunérations pourront aussi être mises en place à l'avenir. Les choix d'investissements en matière de technologie médicale seront également affectés par les conditions économiques générales. En somme, comme ont pu le montrer certaines projections, le vieillissement ne fait pas exploser les dépenses de santé, mais le progrès technologique et les changements de pratiques médicales qui l'accompagnent y contribuent largement.

3. Données sur les coûts des soins hospitaliers

Les données de la Régie de l'Assurance Maladie du Québec (RAMQ) permettent d'étudier les différentes composantes des coûts hospitaliers : particulièrement les dépenses liées au séjour dans les hôpitaux ainsi que les facturations faites par les médecins à la Régie. Le nombre d'actes facturés et la spécificité de ces actes ont un impact important sur les coûts, et le prix des actes évolue lors des revalorisations du Ministère. Selon les informations fournies par la RAMQ, le total des facturations observées contient environ la moitié des remboursements effectués par le Ministère. Toutefois, il est difficile de connaître la partie de ces remboursements qui s'applique spécifiquement aux médecins, or comme nous travaillons avec des coûts par séjour ce n'est pas nécessairement pertinent. Par ailleurs, les données pharmaceutiques ne sont pas utilisées dans cette étude, et la contribution du coût des médicaments, facturés hors hôpital, ne pourra donc pas être prise en compte avec les données disponibles.

Le calcul des coûts des soins de santé à l'hôpital nécessite l'utilisation de plusieurs bases de données médico-administratives. Tout d'abord, les données de la RAMQ nous permettent d'attribuer des coûts aux actes et consultations facturés par les médecins généralistes et spécialistes. Ensuite, les données de Med-Écho, jumelées au niveau d'intensité relative des ressources utilisées (NIRRU) et au coût (en dollars) du NIRRU, sont utilisées afin de calculer le coût des hospitalisations (hors facturations). Le NIRRU est une mesure de volume des ressources utilisées pour un patient ou un groupe de patients lors d'une hospitalisation typique (cf. infra pour une définition complète). Cet indicateur reflète le volume de services dispensés par établissement. Il permet d'évaluer la performance des établissements selon une optique de coûts estimés par patient.

L'échantillon de la RAMQ disponible pour les estimations dans ce rapport est constitué des patients hospitalisés entre 1994 et 2012 nés les mois d'avril et octobre des années impaires (i.e. un échantillon représentatif représentant près d'un douzième de la population des patients hospitalisés au Québec). Chaque individu est suivi sur toute la période d'échantillonnage.

2.1. Données de facturations de la RAMQ : services médicaux rémunérés

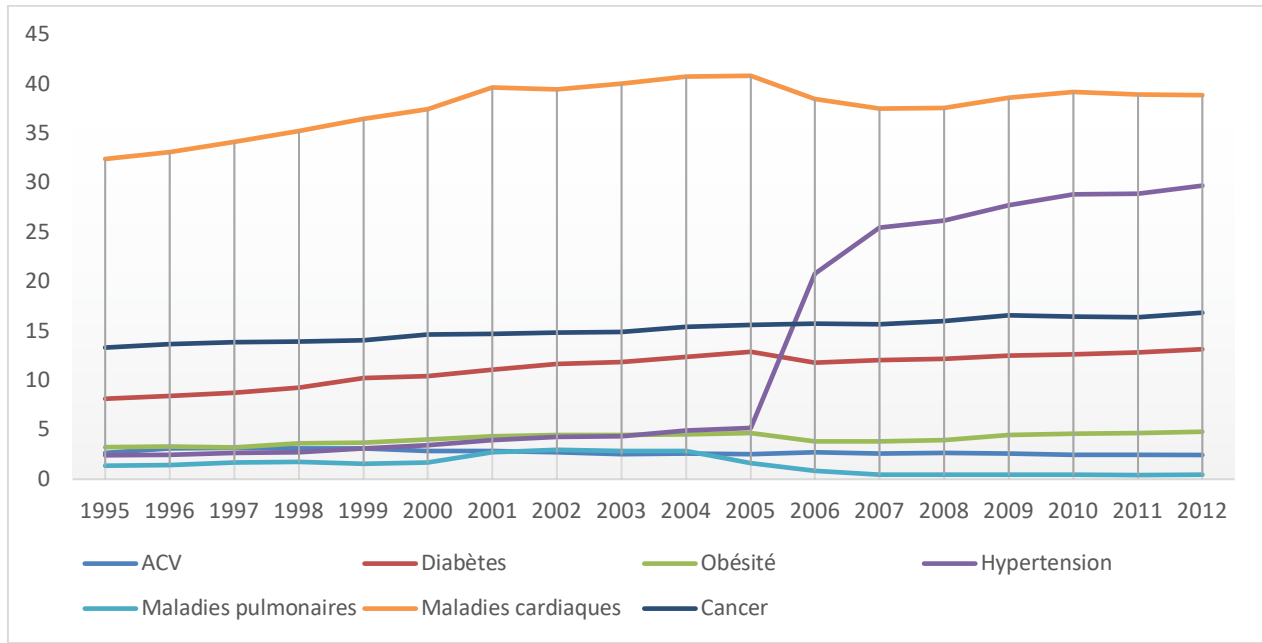
Les données concernant les services médicaux facturés à la RAMQ nous permettent de capter la rémunération de la majorité des médecins au Québec. En effet, en 2009, 73% des médecins québécois sont rémunérés à l'acte et 11% ont une rémunération mixte (Boulenger et Castonguay, 2012), seuls 2% sont à salaire. Ces données comprennent la totalité des formulaires de demandes de remboursement des professionnels de la santé. Les médecins payés à l'acte ou au mixte doivent remplir pour chaque acte un formulaire où est indiqué le code de l'acte, le montant de remboursement demandé selon les guides du ministère, le moment de l'exécution de l'acte, l'identité du patient ayant reçu l'acte ainsi que le code diagnostic associé à cet acte.

Les montants à demander sont exhaustivement listés dans la documentation du ministère. En plus du montant de base pour chaque acte (possiblement bonifié d'un sous-acte), différents modificateurs sont appliqués. Par exemple, une prime est attribuée à une visite en hématologie-oncologie médicale lorsqu'elle est faite pour un patient de 70 ans et plus. Les montants sont aussi modifiés selon la localisation : ainsi, les actes réalisés en région éloignée sont bonifiés.

Un autre facteur important dans la détermination des montants est le mode de rémunération des médecins. Les professionnels bénéficiant de la rémunération mixte appliquent un modificateur particulier en fonction du moment de la réalisation de l'acte. En général, la valeur des actes réalisés

par ces médecins est majorée de 70% en soirée et de 150% la nuit. Cette majoration peut toutefois varier selon la spécialité et le type de soins.

Figure 3 : Évolution de la prévalence des maladies (en %)



Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012 (patients âgés de 30 ans et plus). Note : les maladies pulmonaires présentées dans le graphique comprennent uniquement les bronchites chroniques et les emphyèmes.

Le code de diagnostic est codé selon la Classification Internationale des Maladies (CIM-9 ou CIM-10, selon la période). Ainsi, un individu dont le diagnostic principal est la présence d'une bronchite chronique a un code de diagnostic qui correspond au code 491 de la CIM-9. Ce code est différent de celui attribué à un individu dont le diagnostic principal est la présence d'une bronchite aiguë. La Figure 3 présente la prévalence des maladies selon les codes CIM-9/CIM-10.¹

¹ Le cas de l'hypertension devra être réévalué compte tenu vraisemblablement du changement de système de classification CIM en 2006. Plus précisément, le code diagnostic dans la classification CIM-9 d'hypertension bénigne (code 4011), qui était beaucoup moins prévalent (moins d'un cas sur cinq) avant 2006, est devenu beaucoup plus prévalent (plus de quatre cas d'hypertension sur cinq) à partir de 2006 dans la classification CIM-10 (code I10). Les cas d'hypertension représentent environ 5% de l'échantillon en 1995 et presque 30% en 2012. Compte tenu de ces évolutions on peut juger que la population des patients avec hypertension a beaucoup changé entre ces deux dates.

À l'aide des variables décrites précédemment, il est possible de calculer le coût des actes et consultations auprès de médecins spécialistes et généralistes selon le diagnostic des individus.

2.2. Données Med-Écho : hospitalisations

Les données Med-Écho contiennent les informations collectées sur les patients des centres hospitaliers au Québec. Elles ne contiennent toutefois pas toutes les informations médicales précises collectées par le personnel hospitalier à l'interne (comme par exemple la base ARIANE au Centre Hospitalier de l'Université de Sherbrooke, qui comprend chaque traitement et médicament administré au patient). Pour chaque hospitalisation, les dates d'admission et de sortie des individus (et donc la durée de séjour) sont disponibles, tout comme les décès des patients à l'hôpital.

Associé à cette base d'hospitalisations, une base connexe relevant tous les diagnostics (en code CIM-9 ou CIM-10) effectués durant l'hospitalisation est utilisée pour identifier les prévalences des conditions médicales étudiées. Les données concernant les services (départements) visités par les patients durant leur séjour est aussi disponible. Cette base comprend la spécialité du médecin traitant à l'intérieur de chaque service, mais ne permet pas l'identification individuelle du professionnel (et donc son suivi). L'identification individuelle des médecins traitant peut toutefois être effectuée pour chaque patient de la base Med-Écho ayant reçu un traitement facturé à l'aide des données de la RAMQ.

Finalement, à chaque hospitalisation est associé un code de classification APR-DRG (*All Patient Refined Diagnosis Related Groups*)² qui inclut, en plus de la variable DRG (*Diagnostic Related Group*),

² Les APR-DRG représentent la sévérité d'un diagnostic selon trois critères: la gravité clinique, le risque de mortalité et l'intensité des ressources. La gravité clinique est l'étendue de la dégradation physiologique ou de la perte de fonction d'un système clinique. Le risque de mortalité correspond à la probabilité de décès du patient et finalement, l'intensité des ressources correspond à l'importance relative des services hospitaliers diagnostiques et

une variable à quatre modalités d'intensité concernant la gravité du DRG. Une variable à quatre modalités concernant le risque de mortalité du patient est également disponible. À chaque APR-DRG est associé un NIRRU, indice qui est utilisé pour la mesure de coût pour l'hospitalisation du patient dans son ensemble. Les unités NIRRU sont converties en dollars constants de 2012 à l'aide des informations sur les coûts fournies par la RAMQ.

2.3. Le NIRRU

Le niveau d'intensité relative des ressources utilisées, le NIRRU, est une mesure d'utilisation des ressources à l'intérieur de l'hôpital. Cette mesure n'est pas fondée directement sur la facturation des médecins, mais uniquement sur les coûts entraînés par l'hospitalisation. Pour chaque année, DRG et niveau de gravité, une valeur de NIRRU est assignée. Cette valeur était déterminée à l'origine par des coûts entraînés durant l'hospitalisation observée au Maryland en 1994-1995 et des cas analogues. Ce calcul a par la suite progressé pour inclure plusieurs États Américains. Cette mesure aux États-Unis inclut donc les coûts liés à l'occupation d'un lit, aux traitements et procédures appliqués durant le séjour et des médicaments administrés durant cette période (cf. description en annexes). Les coûts de chaque APR-DRG ont ensuite été divisés par la valeur moyenne des coûts de tous les APR-DRG, pour obtenir un indice de coûts relatifs dont la moyenne est un. Ce calcul est réalisé chaque année. Notons que les NIRRUs pour les chirurgies d'un jour sont calculés à partir des coûts canadiens combinés à des coûts québécois.

Il est important de noter que le NIRRU mesure la valeur des ressources pour traiter un cas typique, et non un cas spécifique, comme par exemple une situation où le patient décède durant le traitement. Au Québec, le NIRRU est ensuite pondéré par l'écart de la durée de séjour moyenne entre le Québec

thérapeutiques utilisés dans le traitement d'un diagnostic particulier. (Cf. [Atlas de la Santé et des Services Sociaux du Québec](#)).

et le Maryland par le MSSS du Québec, les hospitalisations étant systématiquement plus longues au Québec. De plus, comme le coût marginal associé aux dernières journées d'hospitalisation devrait être plus faible lors des hospitalisations plus longues, un autre ajustement de ce type est effectué.

Finalement, la formule du calcul NIRRU pour l'APR-DRG i dans la province Q est la suivante :
$$\text{NIRRU}_{Q(i)} = \text{COÛT}_{Q(i)} / \left(\frac{\sum_i \text{COÛT}_{Q(i)} \times \text{CAS}_{Q(i)}}{\text{CAS}_Q} \right),$$
 avec $\text{COÛT}_{Q(i)} = \text{COÛT}_{M(i)} + (\text{DMS}_{Q(i)} - \text{DMS}_{M(i)}) \times \left(\frac{\text{COÛT}_{M(i)}}{\text{DMS}_{M(i)}} \right) \times \text{RATIO}_{Q(i)}$, où i est l'indice représentant l'APR-DRG ; NIRRU_Q est ajusté pour les cas typiques au Québec ; COÛT_Q est le coût moyen par cas du Maryland ajusté pour les cas du Québec; COÛT_M est le coût moyen par cas au Maryland ; RATIO_Q est le ratio des coûts de routine et accessoire sur le coût moyen par jour; ce ratio ne peut excéder 0,96 ; CAS_Q est le nombre de cas observés au Québec ; DMS_M est la durée moyenne de séjour au Maryland ; DMS_Q est la durée moyenne de séjour au Québec.

La valeur d'une unité de NIRRU au Québec a varié d'un peu moins de 4000\$ en 1995 à un peu plus de 5000\$ en 2013 (en valeur constante de 2012, cf. Tableau 1).

Tableau 1 : Évolution de la valeur du NIRRU

	Prix courants (\$CA)		Prix constants (\$CA 2012)	
	NIRRU=1		NIRRU=1	
Année	Coûts totaux	Coûts directs	Coûts totaux	Coûts directs
2012-2013	5 243,66	3 695,07	5243,66	3695,07
2011-2012	5 319,00	3 736,88	5367,08	3770,66
2010-2011	5 029,21	3 500,76	5150,85	3585,43
2009-2010	5 039,07	3 513,59	5311,57	3703,60
2008-2009	4 806,69	3 320,92	5159,63	3564,77
2007-2008	4 748,34	3 267,15	5110,40	3516,27
2006-2007	4 426,31	3 069,58	4874,90	3380,67
2005-2006	4 267,74	3 002,04	4803,65	3379,01
2004-2005	4 024,38	2 980,55	4618,63	3420,67
2003-2004	3 828,20	2 867,43	4490,00	3363,14
2002-2003	3 747,63	N.D.	4476,74	N.D.
2001-2002	3 561,97	N.D.	4374,10	N.D.
2000-2001	3 448,52	N.D.	4330,04	N.D.
1999-2000	3 098,56	N.D.	3988,50	N.D.
1998-1999	2 953,00	N.D.	3903,43	N.D.
1997-1998	2 833,00	N.D.	3810,43	N.D.
1996-1997	2 833,00	N.D.	3848,37	N.D.
1995-1996	2 817,00	N.D.	3891,20	N.D.
1994-1995	2 790,62	N.D.	3911,97	N.D.

Sources : Ministère de la Santé et des Services Sociaux.

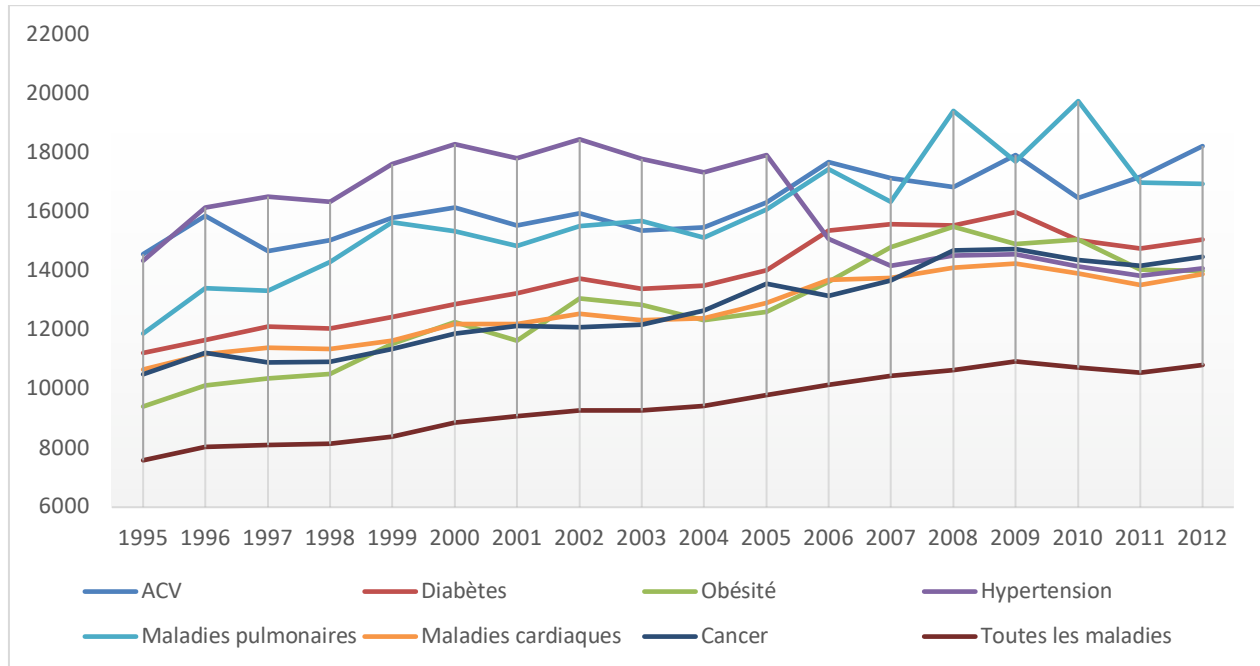
2.4.Évolution des coûts de santé

2.4.1. Évolution des coûts moyens d'hospitalisation

Le tableau 2 en annexe présente les coûts annuels moyens d'hospitalisation (construits à partir du NIRRU) ainsi que les écart-types au cours de la période 1995-2012 en dollars constants de 2012, pour chaque catégorie homme/femme, d'âge et par année. On montre ainsi que les coûts d'hospitalisation ont généralement augmenté dans le temps pour les divers groupes de maladies, sauf pour l'hypertension (Figure 4). Toutefois, les profils apparaissent heurtés, ce qui peut s'expliquer notamment par des changements de structure (par âge, par sexe, par APR-DRG, etc.) de la population

hospitalisée. Le changement de classification CIM pourrait aussi expliquer en partie les changements observés en 2006.

Figure 4 : Évolution des coûts annuels moyens d'hospitalisation par groupe de maladies (en dollars de 2012), patients âgés de 30 ans et plus

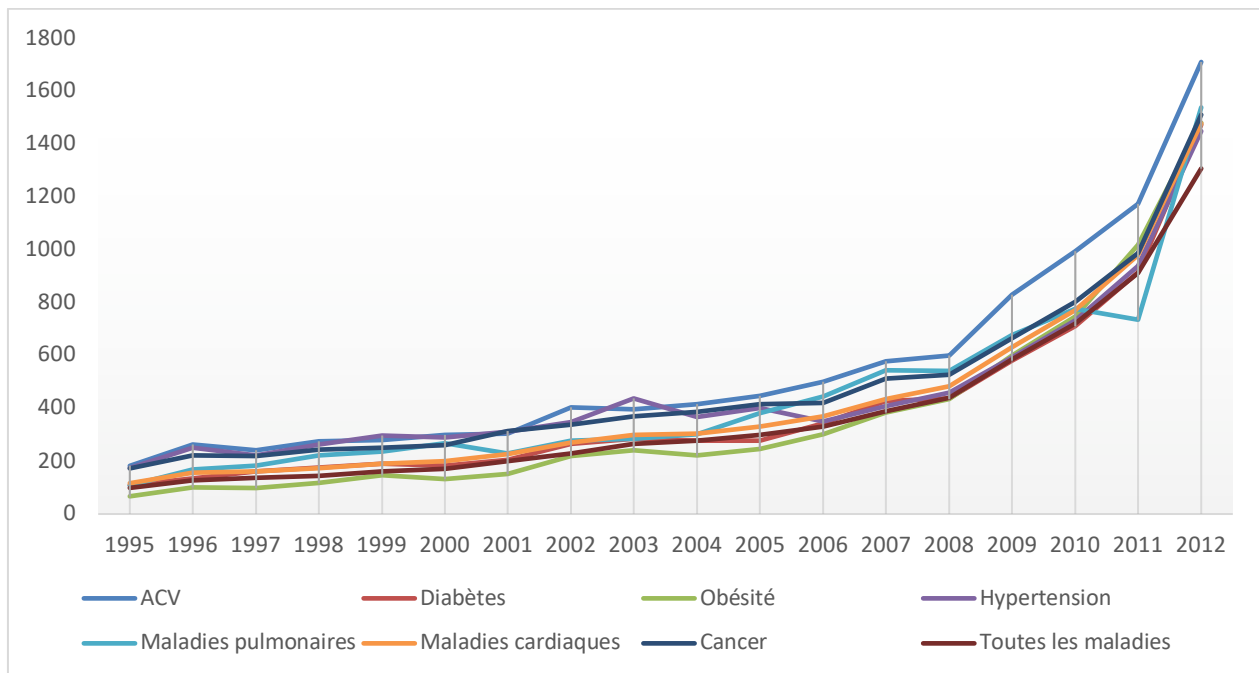


Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012.

2.4.2. Évolution des coûts moyens des facturations des services médicaux

Le tableau 3 en annexe présente les coûts annuels moyens des facturations des services médicaux ainsi que les écart-types au cours de la période 1995-2012 en dollars constants de 2012, pour chaque catégories homme/femme, d'âge et par année. La Figure 5 présente l'évolution des coûts moyens des facturations des services médicaux pour les sept groupes de maladies définis plus haut. On observe ainsi une très forte augmentation des coûts liés aux facturations des actes, notamment à partir de 2006-2008. Les hausses successives de rémunérations des médecins spécialistes en sont la principale cause.

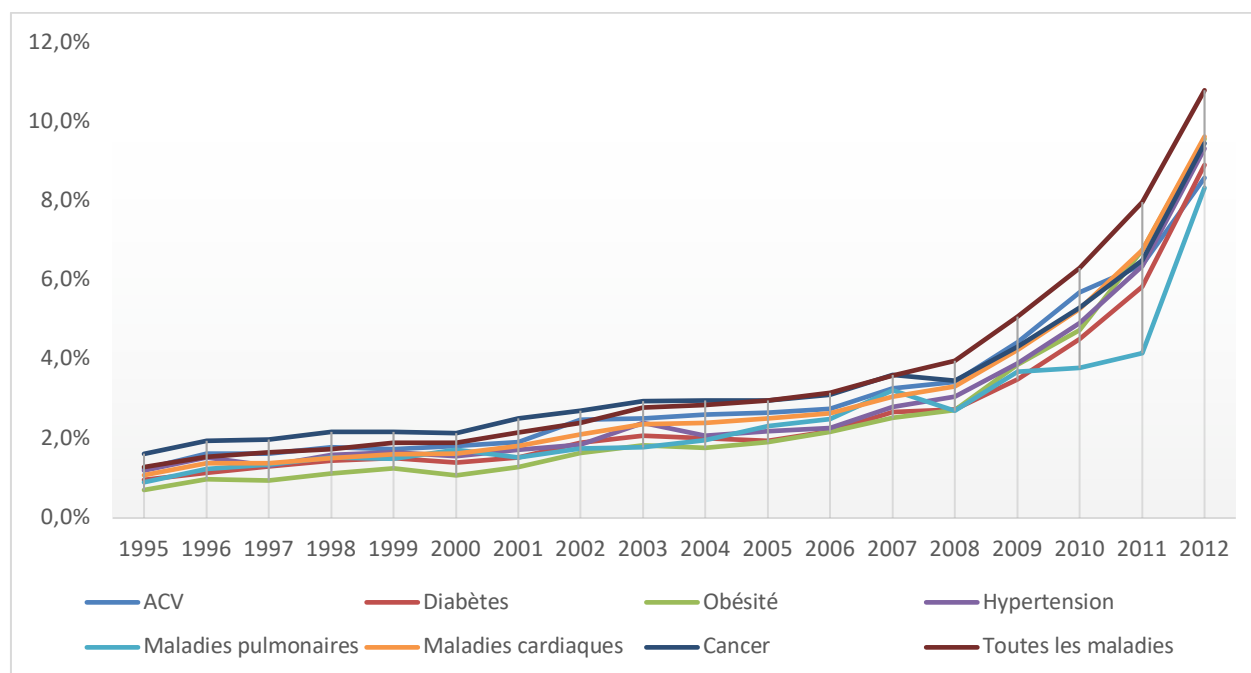
Figure 5 : Évolution des coûts annuels moyens des facturations des services médicaux par groupe de maladies (en dollars de 2012), patients âgés de 30 ans et plus



Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012.

En outre, la Figure 6 présente la part des facturations des services médicaux dans le total des coûts des séjours hospitaliers (i.e. somme des coûts d'hospitalisation et des coûts des services médicaux). On observe là aussi une forte progression relative : la part des facturations des services médicaux a presque triplée entre 2006-2008 et 2012. Ainsi, on notera que la composante de coûts liée à la rémunération des médecins est passée d'environ 3% en 2006 à près de 11% en 2012) pour les patients âgés de 30 ans et plus. Cette observation a des conséquences sur les prévisions futures des coûts des soins de santé : en effet, en l'absence des hausses récentes de rémunération des médecins, l'évolution des coûts a un profil beaucoup plus plat, bien en deçà de l'hypothèse de 2,1% d'augmentation des coûts structurels (Clavet et al., 2013).

Figure 6 : Évolution de la part des facturations des services médicaux dans le total des coûts des séjours hospitaliers au Québec 1995-2012 (en dollars de 2012), patients âgés de 30 ans et plus



Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012.

3. Décomposition des coûts de santé

3.1. Décomposition

3.1.1. Méthode

Première étape : isoler l'effet de la prévalence des maladies (effet de structure)

Le modèle de décomposition utilisé s'inspire de Dormont et al. (2006), originellement conçu pour une décomposition des coûts similaire en France. Cette méthode s'articule en deux étapes, où la participation au système de santé est estimée en première étape, suivi de la décomposition des coûts en seconde étape. Dans la mesure où nous observons uniquement les patients utilisant les soins de santé hospitaliers, nous ignorons la première étape. Seules des données plus larges, incluant les patients non hospitalisés, nous permettraient d'utiliser la méthode de Dormont et al. au sens strict.

Afin d'isoler l'effet de la prévalence des maladies, la variation du coût annuel moyen d'hospitalisation se décompose de la manière suivante :

(Equation 1)

$$\Delta C = C_1 - C_0 = \sum_k \theta_{k.} (C_{k1} - C_{k0}) + \sum_k C_{k1} (\theta_{k1} - \theta_{k.}) + \sum_k C_{k0} (\theta_{k.} - \theta_{k0})$$

où C_t est le coût annuel moyen des séjours hospitaliers ou encore le coût annuel moyen des actes facturés à l'hôpital pour l'année t ; θ_{kt} est la prévalence de la maladie k dans la population au cours de l'année t ; $\theta_{k.}$ est la prévalence de la maladie k dans la population au cours des deux années.

Avec l'équation précédente, nous pouvons mesurer les composantes suivantes :

- (1) effet de la variation des coûts des maladies (à taux de prévalence constante) ;
- (2) et (3) effets du changement de la prévalence des maladies (à coût constant).

Les deux derniers termes de droite de l'équation pris ensemble permettent ainsi d'isoler l'évolution des coûts liés à l'évolution de la prévalence des maladies (effet de structure).

Seconde étape : isoler les effets volume et prix et les effets croisés

Afin d'isoler les effets volumes des effets prix et des effets croisés, on considère $c_{it} = \sum_k h_{it}^k \gamma_{kt} + \epsilon_{it}$, où c_{it} est le coût annuel moyen d'hospitalisation par jour d'hospitalisation ou encore le coût annuel moyen des services médicaux (à l'hôpital) par acte facturé d'un patient i pour l'année t ; h_{it}^k est une indicatrice pour le diagnostic k valant 1 si le patient i est concerné et 0 sinon ; γ_{kt} mesure l'effet du diagnostic k sur les coûts ; ϵ_{it} est un terme d'erreur. On obtient une mesure de l'effet moyen du diagnostic k sur les coûts pour l'année t : $\hat{c}_{kt} = \hat{\gamma}_{kt}$. En utilisant les notations précédentes, le coût annuel moyen des séjours hospitaliers pour le diagnostic k s'écrit $C_{kt} = \hat{c}_{kt} D_{kt} + cov_{kt}(c, D) = \hat{\gamma}_{kt} D_{kt} + cov_{kt}(c, D)$, où D_{kt} est le nombre moyen de jours d'hospitalisation par patient pour la

maladie (ou diagnostic) k au cours de l'année t. On écrit aussi : $D_{kt} = \frac{1}{n_k} \sum_i D_{it}$; $c_{kt} = \frac{1}{n_k} \sum_i c_{it} = \frac{1}{n_k} \sum_i C_{it}/D_{it}$; $cov_{kt}(c, D) = \frac{1}{n_k} \sum_i (c_{it} - c_{kt})(D_{it} - D_{kt})$. De même, le coût annuel moyen des services médicaux (à l'hôpital) est $C_{kt} = p_{kt}A_{kt} + cov_{kt}(p, A) = \hat{\gamma}_{kt}A_{kt} + cov_{kt}(p, A)$, où A_{kt} est le nombre d'actes moyens par patient pour la maladie k au cours de l'année t; p_{kt} est le prix moyen de l'acte pour la maladie k et l'année t. On décompose l'évolution des coûts de la manière suivante :

(Equation 2)

$$\begin{aligned} \Delta C_k &= C_{k1} - C_{k0} = [\hat{\gamma}_{k1}D_{k1} - \hat{\gamma}_{k0}D_{k0}] + [cov_{k1}(c, D) - cov_{k0}(c, D)] \\ &= [\hat{\gamma}_k.D_{k1} - \hat{\gamma}_k.D_{k0}] \text{ (effet « volume »)} \\ &\quad + [\hat{\gamma}_{k1}D_{k1} - \hat{\gamma}_k.D_{k1}] + [\hat{\gamma}_k.D_{k0} - \hat{\gamma}_{k0}D_{k0}] \text{ (effet « prix »)} \\ &\quad + [cov_{k1}(c, D) - cov_{k0}(c, D)] \text{ (effet croisé volume-prix),} \end{aligned}$$

où $\hat{\gamma}_k$ est le coefficient estimé pour chaque maladie k sur les deux années.

Pour finir, on substitue l'équation 2 dans l'équation 1 :

(Equation 3)

$$\begin{aligned} \Delta C &= C_1 - C_0 = \sum_k \theta_k. [\hat{\gamma}_k.D_{k1} - \hat{\gamma}_k.D_{k0}] \text{ (effet « volume »)} \\ &\quad + \sum_k \theta_k. [\hat{\gamma}_{k1}D_{k1} - \hat{\gamma}_k.D_{k1}] + \sum_k \theta_k. [\hat{\gamma}_k.D_{k0} - \hat{\gamma}_{k0}D_{k0}] \text{ (effet « prix »)} \\ &\quad + \sum_k \theta_k. [cov_{k1}(c, D) - cov_{k0}(c, D)] \text{ (effet croisé volume-prix)} \\ &\quad + \sum_k C_{k1}(\theta_{k1} - \theta_k) + \sum_k C_{k0}(\theta_k - \theta_{k0}) \text{ (effet de structure).} \end{aligned}$$

Finalement, on procède de la même manière pour les coûts annuels des services médicaux, l'équation 3 étant obtenue en substituant D par A .

3.1.2. Analyse descriptive

Les tableaux 4 et 5 présentent les différentes mesures de coûts directement observées dans les bases de données RAMQ et Med-Écho et liées aux hospitalisations et actes facturés. Immédiatement, nous pouvons observer une augmentation progressive des coûts d'hospitalisation. Nous observons d'un autre côté une augmentation un peu plus forte du coût par jour, associé à une légère diminution de la durée d'hospitalisation. Nous pouvons donc affirmer que l'augmentation des coûts est principalement liée à l'augmentation des coûts journaliers, mais a été légèrement modérée par une diminution des durées d'hospitalisation.

Tableau 4 : Statistiques descriptives des hospitalisations

Année	Visites	Patients	Coût	Coût / jour	Durée	γ	Corr	Cov
1995	45912	35369	5092,42	1077,75	9,00	1103,84	-0,21	-4607,23
1996	58050	42784	5143,01	1100,33	8,84	1138,02	-0,22	-4583,08
1997	55546	40919	5160,91	1143,16	8,28	1183,64	-0,18	-4306,41
1998	55196	40270	5142,76	1173,08	8,19	1215,84	-0,17	-4462,10
1999	54525	39817	5287,29	1197,08	8,21	1244,41	-0,23	-4535,01
2000	54344	39598	5591,39	1237,00	8,31	1315,98	-0,25	-4684,88
2001	53124	38880	5778,93	1271,68	8,35	1355,17	-0,23	-4841,94
2002	51142	37989	5995,33	1291,42	8,64	1382,79	-0,23	-5158,70
2003	51636	38313	5991,17	1301,06	8,75	1395,91	-0,19	-5396,52
2004	51758	38427	6097,98	1352,37	8,69	1435,09	-0,21	-5658,32
2005	51938	38623	6352,69	1432,62	8,46	1527,30	-0,23	-5767,91
2006	52435	38813	6532,75	1502,63	8,33	1602,59	-0,23	-5981,25
2007	51747	38505	6857,27	1550,41	8,58	1683,05	-0,22	-6439,02
2008	49393	37204	7031,48	1586,31	8,05	1717,15	-0,12	-5734,55
2009	48523	36950	7279,41	1655,24	7,86	1832,09	-0,20	-5727,56
2010	49071	37112	7156,54	1627,96	7,86	1822,17	-0,21	-5640,20
2011	50072	37724	7043,31	1632,13	7,50	1811,57	-0,23	-5201,31
2012	50731	38253	7242,78	1702,28	7,62	1852,20	-0,22	-5723,70

Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012.

L'effet de l'augmentation des coûts journaliers se traduit également par une hausse du gamma (γ) moyen—qui représente l'effet moyen des diagnostics dans la détermination des coûts—et qui a crû

de 68% dans la période étudiée. Finalement, la corrélation entre coût journalier et durée de séjour reste négative et stable, autour de -0,2, ce qui signifie que les séjours plus courts sont généralement plus coûteux.

Tableau 5 : Statistiques descriptives des actes facturés

Année	Visites	Patients	Coût	Coût / acte	Actes	γ	Corr	Cov
1995	13010	12838	522,43	99,94	8,40	102,45	-0,20	-317,57
1996	22811	21896	453,79	101,16	7,42	105,01	-0,15	-296,47
1997	23006	22103	444,01	102,47	7,16	106,75	-0,14	-289,70
1998	23228	22308	449,79	103,69	7,09	107,88	-0,13	-285,49
1999	24105	23129	466,92	105,98	7,27	109,75	-0,14	-303,84
2000	25151	24084	447,51	102,11	7,36	106,65	-0,15	-303,97
2001	25717	24608	479,60	105,96	8,18	113,80	-0,15	-387,01
2002	26021	24844	500,01	108,31	8,68	116,01	-0,14	-440,24
2003	27229	26006	528,63	112,24	8,81	119,77	-0,16	-459,96
2004	27900	26724	525,19	115,01	8,55	122,37	-0,17	-457,69
2005	29532	28225	519,41	112,83	8,44	120,55	-0,17	-432,98
2006	30808	29375	523,68	113,69	8,47	120,63	-0,17	-439,53
2007	32276	30840	559,19	115,87	9,05	122,74	-0,18	-489,46
2008	34807	33156	580,34	120,52	9,16	125,66	-0,12	-523,96
2009	38609	36782	696,46	138,50	9,26	141,88	-0,19	-586,38
2010	43207	41062	747,97	146,69	9,21	146,74	-0,20	-603,12
2011	50752	47982	799,03	148,57	9,45	146,79	-0,22	-605,49
2012	63036	58801	882,87	140,69	11,15	140,19	-0,23	-685,63

Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012.

Du côté des actes facturés, nous observons une augmentation du coût moyen des services médicaux sur toute la période, avec une hausse plus marquée à partir de 2008. Cette hausse s'explique à la fois par l'augmentation du coût par acte, et par celle du nombre d'actes. Il faut toutefois noter que l'évolution positive du nombre d'actes peut être liée à une diminution de la proportion des actes rémunérés dans un montant forfaitaire pour les médecins.

L'augmentation du gamma moyen montre aussi que pour un diagnostic donné, le coût des actes a augmenté, bien qu'il se soit réduit entre 2011 et 2012. Enfin, la corrélation entre le prix de l'acte et le nombre d'actes reste négative tout au long de la période, et tend à augmenter en valeur absolue en fin de période. Ce dernier constat peut s'expliquer par la complexification des actes médicaux, où maintenant un médecin peut réaliser seulement un acte pour quelque chose qui en prenait plusieurs dans le passé.

3.1.3. Résultats de la décomposition de l'évolution des coûts moyens

Les tableaux 6 et 7 présentent la décomposition de l'évolution des coûts par paire d'années obtenue à partir de la méthodologie présentée précédemment. Du côté des hospitalisations, la hausse progressive du coût annuel moyen d'hospitalisation s'explique par un effet prix dominant et un faible effet de structure pour la période 1995-2012. L'effet volume est généralement négatif, sauf en fin de période, compte tenu de la baisse progressive de la durée d'hospitalisation. Concernant l'effet prix, son niveau est assez stable par sous-périodes de cinq ans, tandis que l'effet de structure est positif entre 1995 et 2000 et négatif entre 2005 et 2012. L'effet croisé apparaît négatif sur toute la période et est plus élevé en valeur absolue pour la dernière sous-période. Cette évolution pourrait être le signe d'une meilleure maîtrise des coûts impliquant des durées de séjours plus courtes pour les hospitalisations relativement plus intenses en utilisation des ressources.

Pour les actes médicaux à l'hôpital, les résultats sont très différents (Tableau 7). Comme indiqué précédemment, les coûts des services médicaux augmentent constamment avec une hausse plus marquée à partir de la moitié des années 2000 compte tenu de la revalorisation du prix des actes et, partant, de la rémunération des médecins. Un constat particulièrement intéressant est que, globalement pour l'ensemble de la période 1995-2012, l'effet volume (effet d'augmentation du

nombre d'actes) est équivalent à l'effet prix (effet d'augmentation du prix unitaire des actes). L'effet prix domine l'effet volume pour une courte période entre 2008 à 2010, et c'est l'effet volume qui domine ensuite. L'effet structurel reste faible et globalement négatif sur l'ensemble de la période d'étude. L'effet croisé reste, pour sa part, négatif à partir des années 2000 et compense légèrement la hausse des effets volume et prix. Cette évolution pourrait traduire une volonté de maîtrise des coûts autant qu'elle peut être la marque d'une spécificité de l'évolution des coûts à long terme, allant de pair avec une complexification de certains actes médicaux.

Tableau 6 : Décomposition de l'évolution des coûts des hospitalisations

	Δ coûts	Effet volume	Effet prix	Effet structure	Effet croisé
1996-1995	50,6	-461,8	236,7	227,2	48,5
1997-1996	17,9	-725,3	313,8	41,3	388,1
1998-1997	-18,2	-145,5	305,3	-12,6	-165,3
1999-1998	144,5	-4,2	182,9	73,4	-107,5
2000-1999	304,1	-7,2	337,5	-21,7	-4,6
2001-2000	187,5	160,1	242,9	-45,9	-169,6
2002-2001	216,4	268,5	102,9	53,4	-208,4
2003-2002	-4,2	-34,1	47,7	27,4	-45,2
2004-2003	106,8	203,0	471,6	-14,0	-553,8
2005-2004	254,7	-495,2	685,1	1,0	63,8
2006-2005	180,1	-212,0	547,5	70,4	-225,8
2007-2006	324,5	766,8	-120,2	-6,8	-315,2
2008-2007	174,2	1048,0	-196,1	-37,2	-640,5
2009-2008	247,9	-2128,8	1252,4	43,5	1080,8
2010-2009	-122,9	200,5	-262,8	-0,4	-60,2
2011-2010	-113,2	-99,9	93,7	-83,4	-23,7
2012-2011	199,5	1160,7	165,8	-148,3	-978,6
2012-1995	2150,4	-506,5	4406,7	167,3	-1917,1
2000-1995	499,0	-1344,0	1376,2	307,5	159,3
2005-2000	1065,4	95,0	1887,9	0,3	-917,8
2010-2005	803,8	-325,5	1220,8	69,5	-160,9
2012-2005	890,1	735,3	1480,2	-162,2	-1163,2

Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012.

Tableau 7 : Décomposition de l'évolution des coûts des services médicaux

	Δ coûts	Effet volume	Effet prix	Effet structure	Effet croisé
1996-1995	-68,6	-110,3	16,7	9,1	15,9
1997-1996	-9,8	-33,2	14,2	0,5	8,8
1998-1997	5,8	-2,9	13,7	3,1	-8,1
1999-1998	17,1	29,0	12,4	0,6	-24,8
2000-1999	-19,4	-4,3	-27,9	-0,3	13,0
2001-2000	32,1	56,0	14,0	-0,5	-37,5
2002-2001	20,4	26,8	12,7	3,0	-22,0
2003-2002	28,6	10,1	34,6	1,6	-17,8
2004-2003	-3,4	-1,6	14,8	1,9	-18,5
2005-2004	-5,8	-9,9	-13,1	0,3	16,9
2006-2005	4,3	1,0	-4,9	8,2	0,0
2007-2006	35,5	43,1	-0,7	-3,0	-3,9
2008-2007	21,2	20,8	7,7	-1,5	-5,8
2009-2008	116,1	23,7	119,6	-2,6	-24,6
2010-2009	51,5	9,9	56,0	-7,0	-7,3
2011-2010	51,1	35,9	5,8	-9,9	19,3
2012-2011	83,8	141,3	-38,5	-7,5	-11,5
2012-1995	360,4	235,3	237,0	-3,9	-108,1
2000-1995	-74,9	-121,8	29,1	13,1	4,7
2005-2000	52,5	77,2	35,1	6,1	-65,9
2010-2005	228,6	98,4	177,7	-5,8	-41,7
2012-2005	363,5	275,6	145,0	-23,3	-33,8

Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012.

Au final, certaines tendances méritent d'être soulignées. Il est d'une part remarquable que dans l'évolution des dépenses de santé à l'hôpital, pour l'ensemble de la période étudiée, la part des coûts hospitaliers représente 86% de la hausse totale (41% pour la sous-période 2008-2012) contre 14% pour les coûts des services médicaux (59% pour la sous-période 2008-2012). Ainsi, pendant les deux décennies considérées, la maîtrise des coûts des séjours a pu apparaître bien plus déterminante que celle des prix des actes dans la maîtrise globale des dépenses de santé. Cependant, cette relation a changé, et il est vrai qu'au cours de la dernière décennie la forte hausse des coûts des actes médicaux a pu entraîner une dérive des dépenses de santé dont la maîtrise devient urgente et nécessaire.

D'autre part, un résultat important est le constat que la hausse des coûts des services médicaux s'explique pour moitié par la hausse des volumes d'actes et pour moitié par la hausse des prix des actes, l'effet volume surpassant même l'effet prix en fin de période. Il est donc important de ne pas concentrer le débat sur la seule maîtrise des prix des actes, mais aussi voir ce qui a pu entraîner la hausse importante des volumes d'actes. Les effets incitatifs ou d'entraînement qu'a pu avoir la hausse des prix sur les volumes d'actes sont certes compliqués à estimer (dans la mesure où les effets prix peuvent être compensés par des effets revenu). Toutefois, comme nous tentons de le montrer dans ce qui suit, il semble que les effets prix apparaissent relativement faibles et en tout cas, au regard des résultats précédents, pas homogènes sur la période.

3.2. Estimation de l'élasticité-prix

Le tableau 8 montre les résultats des estimations de l'élasticité-prix pour différentes périodes de temps. Pour les hospitalisations, l'élasticité-prix est négative, de l'ordre de -0,015, et varie peu en fonction des spécifications (i.e. avec régresseurs additionnels—conditions et caractéristiques des patients—et effets hôpitaux). La relation négative est cohérente avec les résultats présentés précédemment. Notamment, le constat que l'augmentation des coûts par jour à l'hôpital a été en partie compensée par la réduction des durées de séjours apparaît conforté.

Dans le cas des actes, nous observons aussi une élasticité négative, mais faible, entre la quantité d'actes et le prix des actes. L'élasticité-prix diminue et devient presque nulle lorsque des variables de contrôle sont ajoutées au modèle de régression. On ne peut donc pas conclure à partir de ce modèle de régression simple que le volume d'actes ait pu augmenter avec le prix des actes. L'effet prix serait ainsi compensé, s'il existe, par un effet revenu.

Tableau 8 : Régression du logarithme du volume sur le logarithme des prix

		Modèle 1		Modèle 2		Modèle 3		Test d'Hausman	
	N	Coeff	P-value	Coeff	P-value	Coeff	P-value	Chi-2	P-value
Hospitalisations									
1995-2000	323573	-0,016	0,000	-0,015	0,000	-0,015	0,000	0,445	0,979
2000-2006	366377	-0,017	0,000	-0,017	0,000	-0,017	0,000	0,000	1,000
2006-2012	351972	-0,015	0,000	-0,013	0,000	-0,013	0,000	0,000	1,000
1995-2012	935143	-0,016	0,000	-0,015	0,000	-0,014	0,000	2,489	0,477
2000-2012	665914	-0,016	0,000	-0,015	0,000	-0,014	0,000	4,222	0,754
Actes médicaux									
1995-2000	131311	-0,007	0,000	-0,001	0,000	-0,002	0,000	-2,644	1,000
2000-2006	192358	-0,007	0,000	-0,002	0,000	-0,002	0,000	0,000	1,000
2006-2012	293495	-0,008	0,000	-0,003	0,000	-0,003	0,000	8,912	0,012
1995-2012	561205	-0,007	0,000	-0,002	0,000	-0,002	0,000	0,000	0,999
2000-2012	455045	-0,007	0,000	-0,002	0,000	-0,002	0,000	11,564	0,172

Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012. Note : modèles de régressions du volume d'actes : (1) de base, sans régresseurs additionnels autres que le prix, (2) avec ajouts des caractéristiques des patients, (3) avec ajout des effets hôpitaux ; le test d'Hausman teste l'endogénéité des effets hôpitaux (ici l'hypothèse est le plus souvent rejetée).

3.3. Effets du vieillissement

Une question importante est de savoir si le vieillissement entraîne inexorablement une augmentation des coûts et à quelle vitesse. Certaines projections à partir de données agrégées ont permis de montrer l'influence du vieillissement,³ or seules des données individuelles permettent de prendre en compte les différentes composantes discutées plus haut.

3.3.1. Méthode

Dans la mesure où il est difficile d'attribuer à une cohorte le profil de morbidité d'une autre cohorte, afin de permettre des simulations par tranche d'âge, nous utilisons une méthodologie simplifiée. Pour chaque paire d'années, nous commençons par effectuer une régression du coût moyen sur les

³ Voir, par exemple, Godbout et al. (2009), pour des estimations sur données québécoises

tranches d'âge de 10 ans, ainsi que sur les diagnostics des patients, et leur interaction. Nous obtenons ainsi deux vecteurs de coefficients, un pour chaque année. Avec ces coefficients, des prédictions des coûts sont effectuées pour chaque tranche d'âge, en utilisant la prévalence moyenne des diagnostics pour chaque année et tranche. Nous sommes alors en mesure de calculer quatre coûts moyens prédits pour une paire d'année donnée et chaque tranche de 10 ans :

- Le coût prédit pour l'année antérieure (P1) ;
- Le coût prédit pour l'année antérieure, en utilisant les coefficients de l'année postérieure (P2) ;
- Le coût prédit pour l'année antérieure, en utilisant les coefficients et les prévalences des diagnostics de l'année postérieure (P3) ;
- Le coût prédit pour l'année postérieure (P4).

Avec ces prédictions, nous pouvons décomposer la variation de coûts (P4-P1) en trois composantes :

- L'effet de variation des coefficients (P2-P1) ;
- La composante morbidité (P3-P2) ;
- La composante démographique (P4-P3).

Cette composante démographique est celle qui nous intéresse plus particulièrement dans la mesure où elle traduit l'effet isolé des transitions démographiques.

3.3.2. Résultats

Le tableau 9 présente la décomposition de la variation des coûts entre 2000 et 2012, par tranche d'âge de 10 ans. Les variations de coûts varient peu en fonction des tranches d'âge. La composante démographique, qui est la partie qui n'est pas expliquée par le modèle, demeure positive, quelle que soit la tranche d'âge. Dans la mesure où cette composante reste positive sans augmentation majeure pour les classes d'âge les plus élevées (avec toutefois un profil par âge en forme de U, notamment pour les actes médicaux, et dans une moindre mesure pour les hospitalisations compte tenu de la

baisse des coûts pour les plus âgés), ce résultat supporte l'idée que l'augmentation du nombre d'aînés n'a pas eu un impact déterminant sur l'augmentation des coûts. C'est davantage une combinaison des changements de morbidités et la manière de traiter celles-ci, et ce à travers toutes les tranches d'âge, qui a entraîné une hausse des coûts à l'hôpital.

Tableau 9 : Décomposition des variations de coûts selon les tranches d'âge (2000-2012)

	Δ coûts (P4-P1)	Coefficients (P2-P1)	Morbidité (P3-P2)	Démographie (P4-P3)
Hospitalisations				
0-9 ans	1497,5	-393,4	1036,0	854,8
10-19 ans	1380,8	-215,0	746,1	849,7
20-29 ans	249,3	-265,3	-211,2	725,8
30-39 ans	191,1	-188,8	-97,8	477,7
40-49 ans	1486,8	-587,3	1073,1	1001,1
50-59 ans	1630,7	-1136,5	1497,2	1270,0
60-69 ans	688,5	-1563,2	1198,2	1053,5
70 ans et plus	439,1	-1978,7	1734,1	683,7
Actes médicaux				
0-9 ans	314,4	-44,5	39,0	319,9
10-19 ans	458,7	37,8	94,1	326,8
20-29 ans	541,6	4,7	226,2	310,7
30-39 ans	470,2	5,1	210,9	254,2
40-49 ans	422,0	51,5	85,5	285,0
50-59 ans	486,1	76,0	72,1	338,1
60-69 ans	534,4	91,7	28,7	414,0
70 ans et plus	507,8	124,9	63,0	319,8

Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 2000-2012.

3.3.3. Discussion

Il a été démontré qu'au Québec, les coûts de santé augmentent fortement à partir de l'âge de 50 ans (Côté-Sergent et al., 2016) comme il est généralement observé ailleurs dans le monde, par exemple au Royaume-Uni (Kelly et al., 2015). De même, la décomposition précédente tend à montrer que l'augmentation des coûts dans le temps n'est pas due principalement à l'effet démographique, mais

a un changement au niveau des morbidités liées à l'âge, ainsi qu'à la manière de les traiter. De plus, Côté-Sergent et al. démontrent que la majorité des dépenses de santé sont réalisées dans la période juste avant la mort, la dernière année de vie représentant plus de 10% des dépenses hospitalières totales. Le dernier mois de vie entraîne la moitié des dépenses de la dernière année de vie des patients, ce qui est cohérent avec ce qui est observé aux États-Unis (De Nardi et al., 2016), au Japon (Ibuka et al., 2016) et en Allemagne (Karlsson et al., 2016).⁴ En somme, une augmentation de la durée de vie signifie que ce sommet de dépenses est rapporté à un âge plus élevé, ce qui rend l'augmentation moindre que ce qu'elle serait sinon dans un groupe d'âge donné (Zweifel et al., 1999).

Les effets à long terme du vieillissement sur la croissance économique et la capacité à faire face à des dépenses de santé accrues est aussi questionnable. Selon Dormont et al. (2010), le vieillissement devrait favoriser la croissance économique par un effet d'allongement des carrières, et cette croissance devrait compenser la hausse des coûts de soins de santé en fin de vie. Empiriquement, on peut observer qu'en Europe cela ne s'est pas concrétisé du fait d'un âge de retraite fixe, et que la période d'inactivité plus longue à la fin de la vie contribue à une espérance de vie allongée par rapport aux États-Unis. De plus, la part du PIB dépensée en soins de santé tendrait à croître avec la croissance économique. Certains résultats de recherche affirment aussi que c'est le changement technologique et les changements de pratique principalement qui augmentent les coûts de santé, ce qui est en accord avec les résultats présentés précédemment pour le Québec.

3.4. Décomposition de la variance des coûts de santé

Une dernière analyse consiste à expliquer la concentration des coûts de santé à partir de différentes composantes. À cette fin, nous pouvons suivre l'approche de décomposition de la variance basée sur

⁴ Voir French et al. (2017) pour une synthèse des travaux au niveau international.

la régression linéaire proposée dans Fields (2003). L'idée est de décomposer la variance des coûts expliquée par différentes caractéristiques telles que l'âge, le sexe, la cohorte, et le diagnostic du patient hospitalisé, ainsi qu'une composante résiduelle. Nous présentons brièvement la méthodologie, les différents indices étant supprimés pour des raisons de simplicité. A partir de la régression linéaire $\ln C = \beta X + \varepsilon$ et en supposant qu'il existe K régresseurs exogènes X indexés par k (avec $k=1, \dots, K$), la variance de la variable dépendante (exprimée en logarithme) peut être décomposée de la manière suivante : $Var(\ln C) = \sum_k cov(\beta_k X_k, \ln C) + cov(\varepsilon, \ln C)$.

Le tableau 10 présente la décomposition de la variance du logarithme des coûts de santé à l'hôpital à laquelle nous avons ajouté l'effet d'une tendance journalière croisée avec les diagnostics. Il apparaît ainsi clairement que les variables démographiques ont de faibles effets sur la variance des coûts des séjours hospitaliers comme des services médicaux à l'acte. En revanche, l'effet des diagnostics est important, de l'ordre d'un tiers pour les actes médicaux. Ce résultat démontre qu'une grande part de la variance observée est due aux écarts de morbidité et non aux effets de l'âge ou de cohorte pouvant être liés à des changements de comportements. Encore une fois, l'effet du vieillissement n'apparaît pas comme le principal facteur explicatif des coûts.

Tableau 10 : Décomposition de la variance du logarithme des coûts de santé (en %)

	Hospitalisations	Actes
Âge	0,47	2,70
Sexe	0,40	-0,16
Cohorte	3,21	2,27
Diagnostic	6,89	30,72
Trend	7,02	2,84
Résidu	82,02	61,63
Total	100	100

Sources : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 2000-2012.

4. Conclusion

Dans cet article, nous utilisons des données médico-administratives longitudinales sur les séjours à l'hôpital et les coûts provenant d'un échantillon représentatif de près d'un douzième de la population des patients hospitalisés au Québec sur la période 1994-2012. Nous décomposons les variations de coûts de santé à l'hôpital afin de mettre en évidence l'effet des changements intervenus dans les prix, les volumes, la prévalence des maladies, ainsi que l'effet plus large du vieillissement. Comme pour d'autres pays, nous montrons que l'évolution des coûts des maladies et de leur prévalence contribue pour une grande part à l'évolution des dépenses de santé.⁵ Nous poussons plus loin l'analyse en faisant la part entre ce qui est due à la variation des volumes (nombre d'actes et durée d'hospitalisation) et ce qui est due à la variation des prix (par acte ou par jour d'hospitalisation).

Certaines tendances ont pu être ainsi observées. De 1995 à 2012, la part des séjours hospitaliers a représenté 86% de la hausse des dépenses de santé à l'hôpital, contre 14% pour les services médicaux à l'acte. Pour la sous-période 2008-2012, cette répartition a été respectivement de 41% et 59%. On peut donc conclure que si, sur l'ensemble de la période, la maîtrise des coûts des séjours hospitaliers (avec, en particulier, la réduction de la durée des séjours) a pu apparaître bien plus déterminante dans la maîtrise des coûts à l'hôpital que le contrôle des prix et volumes d'actes, la situation a changé. Pour la période la plus récente observée, c'est en effet la forte hausse des coûts des services médicaux qui a le plus contribué à la hausse des coûts à l'hôpital, et leur maîtrise est donc devenue plus urgente. Cependant, au cours des dernières années, c'est davantage l'augmentation du volume d'actes qui explique la hausse des coûts que la seule hausse des prix des actes. On ne peut donc maîtriser les coûts des services médicaux sans tenter de contrôler les volumes d'actes, dont la variation s'explique

⁵ Voir, par exemple, Starr et al. (2014) pour les États-Unis.

par les changements de pratiques. Par ailleurs, la variation des volumes d'actes apparaît assez déconnectée de la variation des prix des actes. Pour cette raison, il est difficile de d'établir un changement de comportement chez les médecins suite aux bonifications récentes des prix des actes.

En ce qui concerne l'effet du vieillissement de la population hospitalisée, celui-ci ne prédomine par tous les autres et semble avoir une faible influence sur l'évolution des coûts à l'hôpital. C'est davantage une combinaison des changements de morbidités et la manière de les traiter qui aurait pour effet d'entraîner la hausse globale des coûts.

Les résultats présentent certaines limites. Tout d'abord, l'échantillon disponible est représentatif de la population des patients hospitalisés, mais ne permet pas le suivi des patients qui n'ont jamais été hospitalisés au cours de la période 1994-2012. La décomposition proposée ne permet donc pas de prendre en compte les effets de participation. Ensuite, certaines variables utiles à l'estimation des coûts relatifs à la facturation des médicaments et à la facturation des services médicaux ne sont pas disponibles dans les données. Ainsi, d'une part, il serait nécessaire de compléter les données RAMQ en y incluant les variables relatives aux services pharmaceutiques. D'autre part, une variable de diagnostic devrait être extraite afin de l'associer à chaque acte et services médicaux facturés par un professionnel de santé. Ces données devraient permettre de compléter le travail réalisé dans ce papier. Finalement, à partir des analyses effectuées, d'autres travaux devraient permettre de mieux évaluer les enjeux budgétaires en matière de santé, ainsi que les solutions de financement du système de santé québécois.

5. Références bibliographiques

- Boulenger, S. et Castonguay, J. (2012). Portrait de la rémunération des médecins de 2000 à 2009. Rapport technique, Québec : Centre Interuniversitaire de Recherche en Analyse des Organisations.
- Clavet, N.J., Duclos, J-Y., Fortin, F., Marchand, S. et Michaud, P-C. (2013). Les dépenses en santé du gouvernement du Québec, 2013-2030 : projections et déterminants. SIMUL.ca Note 2013-03.
- Côté-Sergent, A., Echevin, D. et Michaud, P.-C. (2016). The concentration of hospital-based medical spending: evidence from Canada. *Fiscal Studies*, 37(3–4), 627–651.
- De Nardi, M., French, E., Jones, J. B. et McCauley, J. (2015). Medical spending of the U.S. elderly. NBER Working Paper Series, Working Paper no. 21270.
- Dormont, B., Grignon, M. et Huber, H. (2006). Health expenditure growth: reassessing the threat of ageing. *Health Economics*, 15(9), 947–63.
- Dormont, B., Oliveira Martins, J., Suhrcke, M. et Pelgrin, F. (2010), Health, expenditure, longevity and growth, in van Ours, Jan, Ageing, health, and productivity: the economics of increased life expectancy, London: Oxford University Press.
- Fields, G. (2003). Accounting for income inequality and its changes: a new method with application to the distribution of earnings in the United States”, *Research in Labor Economics*, 22, 1–38.
- French, E. B., McCauley, J., Aragon, M., Bakx, P., Chalkley, M., Chen, S. H., Christensen, B. J., Chuang, H., Côté-Sergent, A., De Nardi, M., Echevin, D., Fan, E., Geoffard, P-Y., Gastaldi-Ménager, C., Gørtz, M., Ibuka, Y., Jones, J. B., Kallestrup-Lamb, M., Karlsson, M., Klein, T. J., de Lagasnerie, G., Michaud, P-C., O’Donell, O., Skinner, J. S., van Dooslaer, E., Ziebarth, N. R. et Kelly, E. (2017). End-of-life medical spending in last twelve months of life is lower than previously reported. *Health Affairs* 36(7): 1211–1217.
- 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.
- Ibuka, Y., Chen, S.H., Ohtsu, Y., and Izumida, N. (2016). Medical spending in Japan: an analysis using administrative data from a citizen's health insurance plan. *Fiscal Studies*, 37(3–4), 561–592.
- Karlsson, M., Klein, T. J., and Zierbath, N. (2016). Skewed, persistent and high before death: medical spending in Germany. *Fiscal Studies*, 37(3–4), 527–559.
- Kelly, E., Stoye, G. et Vera-Hernandez, M. (2016). Public hospital spending in England: evidence from national health service administrative records. *Fiscal Studies*, 37(3–4), 433–459.
- Starr, M., Dominiak, L., and Aizcorde, A. (2014). Decomposing growth in spending finds annual cost of treatment contributed most to spending growth, 1980–2006. *Health Affairs*, 33(5), 823–831.
- Zhai, T., Goss, J., et Li, J. (2017). Main drivers of health expenditure growth in China: a decomposition analysis. *BMC Health Services Research* 17: 185–193.
- Zweifel, P., Felder, S. et Meiers, M. (1999). Ageing of population and health care expenditure: a red herring? *Health Economics*, 8(6), 485–96.

6. Annexe

Tableau 2: Coûts annuels moyens d'hospitalisation 1995-2012 (en \$ de 2012)

	AVC		Diabète		Obésité		Hypertension		Maladies pulmonaires		Maladies cardiaques		Cancers		Toutes maladies	
	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t
Total	16237	17273	13986	15905	12943	15265	14811	16160	15260	15990	12755	14327	12831	14372	9457	12154
Femme	15976	16661	13638	15540	12644	14897	14281	15271	14546	15652	12347	13860	11346	13328	8501	11209
Homme	16513	17895	14318	16239	13392	15791	15398	17071	15818	16228	13168	14774	14766	15416	10743	13211
30-39	20121	24437	11011	19262	7818	10377	14712	20678	12829	15807	10787	17463	7737	13047	4537	7450
40-49	19131	24866	11357	16345	9587	12915	13359	20040	13328	18389	11127	15419	8221	11933	7277	10911
50-59	17187	21547	13215	17622	12166	15368	14157	18570	14620	17755	12124	15602	11914	14807	9320	12786
60-69	16296	19212	14058	16428	13920	15861	14636	16867	15230	16341	12768	14855	13549	14569	10791	13200
70-79	16359	16585	14665	15803	15645	16817	15491	16323	16210	16841	13326	14435	15078	15033	11993	13444
80+	15346	13626	14403	13659	15301	14279	14715	13816	14766	12819	13002	12371	15054	13522	12217	11911
1995	14567	13310	11222	11713	9409	9712	14337	15086	11879	10491	10661	11165	10500	11496	7587	9322
1996	15854	15421	11669	12617	10121	11457	16153	15337	13411	12196	11183	12043	11228	12380	8035	10563
1997	14681	14469	12121	13108	10370	11715	16514	17059	13328	13635	11404	12432	10897	11914	8108	10385
1998	15044	16538	12042	12779	10504	11493	16348	17206	14310	15995	11358	12358	10925	12219	8155	10407
1999	15795	15559	12433	14008	11536	13899	17620	17801	15644	16817	11627	13202	11346	13058	8377	10965
2000	16133	15945	12881	13643	12255	13018	18283	17418	15352	16156	12196	13032	11878	12961	8866	11114
2001	15543	14775	13243	14153	11629	12497	17810	17040	14837	15310	12202	13140	12139	13724	9085	11324
2002	15939	17147	13732	15845	13075	15118	18453	18953	15525	16525	12537	14158	12097	14022	9283	11909
2003	15361	14669	13398	14957	12855	15796	17779	16666	15696	16173	12320	13837	12178	13421	9285	11808
2004	15481	15679	13502	14915	12333	14316	17329	16853	15130	15531	12406	13649	12651	14155	9418	11875
2005	16323	15885	14021	16033	12621	13426	17925	17146	16088	20524	12915	14519	13570	15822	9790	12567
2006	17678	18507	15366	18261	13638	15636	15071	17064	17440	16579	13686	15545	13146	14202	10134	13111
2007	17145	16985	15575	17150	14806	15898	14162	15154	16328	15807	13766	15013	13678	14877	10441	12889
2008	16845	20141	15542	17325	15495	18079	14527	16075	19406	18331	14107	16079	14689	16079	10651	13536
2009	17922	22335	15988	18856	14913	19373	14560	16608	17702	16099	14247	16574	14738	16148	10935	14243
2010	16475	18517	15030	17382	15057	20161	14151	15898	19746	19082	13903	16043	14364	15625	10731	13712
2011	17179	18543	14756	16872	14049	15170	13834	15232	16984	16245	13520	15084	14174	15983	10551	13264
2012	18223	22362	15065	17371	14006	15994	14096	15598	16935	15898	13885	15606	14473	15601	10810	13550

Source : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012 (patients hospitalisés de 30 ans et plus).

Tableau 3: Coûts annuels moyens des facturations d'actes 1995-2012 (en \$ de 2012)

	AVC		Diabètes		Obésité		Hypertension		Maladies pulmonaires		Maladies cardiaques		Cancers		Toutes maladies	
	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t	Moy.	É-t
Total	549	1306	445	1135	425	1106	675	1354	319	919	447	1110	504	1090	379	909
Femme	546	1295	409	1072	395	1019	624	1228	279	900	412	1035	462	985	356	814
Homme	551	1319	479	1190	471	1223	731	1478	349	932	483	1180	559	1210	408	1022
30-39	821	1943	273	874	408	762	632	1478	229	661	412	1116	369	817	337	596
40-49	854	2250	365	1190	366	962	664	1421	215	661	423	1096	397	788	323	742
50-59	648	1384	410	1215	425	1105	732	1551	307	989	461	1198	497	1072	382	962
60-69	553	1611	435	1156	456	1242	730	1485	314	1057	453	1205	527	1212	394	1050
70-79	485	1144	448	1158	426	1153	658	1363	322	913	420	1105	528	1182	382	1028
80+	528	1026	507	1029	443	1053	638	1160	349	821	472	985	579	1077	444	942
1995	182	524	109	367	67	310	174	492	108	374	116	398	173	442	99	326
1996	262	732	134	417	100	476	251	847	168	479	156	518	222	578	126	415
1997	241	636	160	559	98	361	221	579	183	639	161	533	220	561	136	428
1998	274	815	176	575	119	644	263	892	222	868	174	587	243	571	145	458
1999	280	806	190	664	146	661	298	961	237	676	190	651	252	628	162	513
2000	298	724	184	603	133	436	290	874	268	770	201	623	260	609	171	494
2001	304	696	204	662	152	547	312	829	230	691	226	685	313	755	200	580
2002	404	1344	265	778	219	710	348	896	276	765	269	806	337	761	229	635
2003	396	890	284	868	240	793	438	1175	285	786	299	855	370	825	266	716
2004	416	990	277	791	221	703	366	988	302	743	304	810	387	794	277	686
2005	446	952	278	750	246	642	402	1134	382	1471	332	892	415	996	299	745
2006	501	1021	343	1083	302	859	350	974	445	1063	370	952	421	847	330	774
2007	578	1157	428	1295	384	1019	409	1086	543	1114	434	1145	512	1040	388	928
2008	600	1136	437	1048	434	1107	459	1060	540	1316	483	1126	528	1086	439	936
2009	830	1850	579	1452	600	1527	592	1280	677	1193	632	1373	665	1271	586	1151
2010	994	1783	710	1440	748	1477	732	1387	777	1614	772	1467	804	1361	721	1251
2011	1173	1910	913	1544	1019	1578	939	1509	735	1196	981	1592	986	1594	913	1364
2012	1710	2479	1472	1792	1480	1734	1448	1812	1538	1891	1478	1848	1510	1922	1307	1590

Source : calculs des auteurs à partir des données sur les patients hospitalisés RAMQ et Med-Écho pour 1995-2012 (patients hospitalisés de 30 ans et plus).