



Projection des dépenses de santé à l'horizon 2060, le modèle PROMEDE

Charlotte GEAY
Grégoire de LAGASNERIE

PROJECTION DES DÉPENSES DE SANTE À L'HORIZON 2060, LE MODÈLE PROMEDE¹

Charlotte GEAY*

Grégoire de LAGASNERIE*

Ce document de travail n'engage que ses auteurs. L'objet de sa diffusion est de stimuler le débat et d'appeler commentaires et critiques

* **Charlotte GEAY** est en poste à la Direction Générale du Trésor du Ministère de l'Économie et des Finances et du Ministère du Commerce Extérieur (France)
charlotte.geay@dgtresor.gouv.fr (+33-1-44-87-14-63)

* **Grégoire de LAGASNERIE** était, lors de la rédaction de cet article, en poste à la Direction Générale du Trésor du Ministère de l'Économie et des Finances et du Ministère du Commerce Extérieur (France)

¹ PROjection MacroEconomique des DEpenses de santé.

Table des matières

Résumé	3
Introduction.....	4
1. Anticiper la croissance des dépenses de santé.....	5
1.1. Les déterminants de la croissance des dépenses de santé	5
1.2. Les modèles de projection des dépenses de santé dans la littérature	6
1.3. Construire un modèle spécifique de projection des dépenses de santé en France afin de faciliter la conduite des politiques publiques en santé	7
2. Construction du modèle de projection : les modules démographique, épidémiologique et de dépenses de soins	9
2.1. Les données démographiques et le module épidémiologique	9
2.1.1. Les données démographiques (données de l'Insee).....	9
2.1.2. Le module épidémiologique	10
2.1.3. Ajustement des données démographiques et épidémiologiques.....	13
2.2. Le module de dépenses de soins	14
2.2.1. Surcroît de dépenses des individus en ALD par rapport aux individus non-ALD... ..	14
2.2.2. Le coût de la dernière année de vie	16
2.3. Ajustement du modèle aux variables macroéconomiques.....	18
3. Les hypothèses relatives au vieillissement et à l'évolution des dépenses	19
3.1. Évolution de la dépense totale <i>via</i> l'effet volume.....	20
3.1.1. Scénario purement démographique (ou scénario pessimiste d'état de santé).....	21
3.1.2. Scénario optimiste d'état de santé.....	22
3.1.3. Scénario intermédiaire d'état de santé.....	22
3.2. Évolution de la dépense totale <i>via</i> l'effet « dépense individuelle ».....	23
3.2.1. Évolution de la dépense à état de santé donné.....	24
3.2.2. Effet revenu	24
3.2.3. Effet progrès technique.....	26
3.2.4. Hypothèses macroéconomiques.....	26
3.3. Résumé des différents scénarios.....	28
4. Résultats des projections.....	29
4.1. Scénario de référence et comparaison avec le scénario tendanciel	29
4.2. Impact des différents scénarios d'état de santé.....	30
4.3. Impact des différents scénarios macroéconomiques.....	34
4.4. Test de sensibilité : impact de la prise en compte du progrès technique	34
4.5. Résumé des résultats	35
Conclusion.....	37
Bibliographie.....	38

Résumé

Les projections à moyen et long terme des dépenses publiques, notamment des dépenses de santé, jouent un rôle important dans la conduite des politiques publiques mais également dans la surveillance budgétaire internationale. Dans ce contexte, la DG Trésor a été saisie par le Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie (HCAAM) dans le cadre des travaux du Haut Conseil du Financement de la Protection Sociale (HCFiPS) afin de projeter à l'horizon 2060 la consommation de soins et biens médicaux (CSBM). Après avoir décrit la construction d'un modèle de macrosimulation à cohortes, nous montrons que, dans le scénario de référence, à politique inchangée, la CSBM devrait augmenter de 2,5 points de PIB entre 2011 et 2060, passant de 9,0 % à 11,5 % du PIB. Dans le même temps, et toujours à politique inchangée, la part de ces dépenses financée par la sphère publique atteindrait 8,8 % du PIB contre 6,8 % actuellement.

Abstract

The projections in the medium and long-run of public expenditure, including health spending, play an important role in the conduct of public policy but also in the international budgetary surveillance. In this context, the Directorate General of the Treasury has been commissioned by the High Council for the Future of Health Insurance and the High Council of Social Protection Fundings to forecast the consumption of care and medical goods (*Consommation de Soins et Biens Médicaux, CSBM*) in 2060. After describing the construction of a component-based model for the projection, we show that in the baseline scenario and unchanged policy the CSBM is expected to increase by 2.5 percentage points of GDP between 2011 and 2060, from 9.0% of GDP to 11.5% of GDP. At the same time, public spending might reach 8.8% of GDP, whereas it was only 6.8% in 2011.

Introduction

Les projections à moyen et long terme des dépenses publiques, notamment des dépenses de santé, jouent un rôle important dans la conduite des politiques publiques mais également dans la surveillance budgétaire internationale.

Élaborer des perspectives d'évolution des dépenses de santé à long terme constitue donc un enjeu important afin de définir les mesures nécessaires pour assurer la soutenabilité des finances publiques. Dans ce contexte, la DG Trésor a été saisie par le Haut Conseil pour l'Avenir de l'Assurance Maladie (HCAAM) dans le cadre des travaux du Haut Conseil du Financement de la Protection Sociale (HCFiPS) afin de projeter à l'horizon 2060 la consommation de soins et biens médicaux (CSBM). Cet agrégat macroéconomique regroupe l'ensemble des soins de ville (consultations, médicaments, dispositifs médicaux, biologie...) et les soins hospitaliers hors unités de soins de longue durée (USLD). En 2012, la consommation de soins et biens médicaux s'élève à 184 milliards d'euros² soit 9,0 % du produit intérieur brut. La part de la sécurité sociale et de l'État dans le financement de la CSBM s'établit à 76,7 %. Les organismes complémentaires prennent en charge 13,7 % de cette consommation. Le reste à charge des ménages atteint donc 9,6 % de la CSBM.

La DG Trésor a élaboré un modèle de projection de la consommation de soins et biens médicaux à l'horizon 2060. Un groupe de travail réunissant des représentants de l'Insee, la Caisse Nationale d'Assurance Maladie des Travailleurs Salariés (CNAMTS), la Direction de la Recherche, des Études, de l'Évaluation et des Statistiques (DREES) et la Direction de la Sécurité Sociale (DSS) a suivi régulièrement l'état d'avancement des travaux. Les résultats ont été présentés lors d'une séance plénière du HCAAM en septembre 2013. Le modèle développé est un modèle à cohortes s'inspirant des modèles utilisés par la Commission Européenne et l'OCDE. Ce modèle prolonge également des travaux déjà menés au sein de la direction par Albouy et *al.* (2009). Il est composé de trois modules : un module démographique, un module épidémiologique et un module de dépenses de soins.

Ce document de travail est composé de quatre parties. Dans un premier temps nous décrivons le modèle retenu au regard des modèles développés dans la littérature. Ensuite, nous expliciterons la construction des différents modules. Puis, nous détaillerons les différentes hypothèses retenues dans le cadre des projections. Enfin, nous présenterons les résultats des projections de la consommation de soins et biens médicaux à l'horizon 2060 que nous comparerons aux projections réalisées par la Commission Européenne et l'OCDE.

² Comptes nationaux de la santé 2012.

1. Anticiper la croissance des dépenses de santé

1.1. Les déterminants de la croissance des dépenses de santé

Les déterminants de la croissance des dépenses de santé sont potentiellement nombreux. Cependant, trois facteurs principaux pourraient continuer à participer au dynamisme de la dépense à moyen et long terme (Albouy et *al.*, 2009) :

- les évolutions sanitaires (épidémiologie et vieillissement) : l'évolution de l'état sanitaire de la population influence les besoins et donc la demande en matière de soins ;
- le niveau de vie (dans une acception large du terme) : une augmentation du niveau de vie généralement assimilé à une hausse du PIB s'accompagne d'un ensemble d'évolutions de nature à stimuler la dépense de santé, tant du côté de l'offre en permettant l'instauration de politiques publiques plus généreuses que de la demande avec l'avènement de nouvelles attentes de la population ;
- l'évolution des connaissances médicales ou encore le progrès technique : il permet à la fois de mieux diagnostiquer des pathologies et de mieux les soigner, ce qui entraîne de nouveaux besoins de soins. Les innovations ont de plus souvent un coût très élevé ; il s'agit majoritairement d'une innovation de produits (génératrice de dépense) plutôt que de procédés (facteur d'économies de coûts).

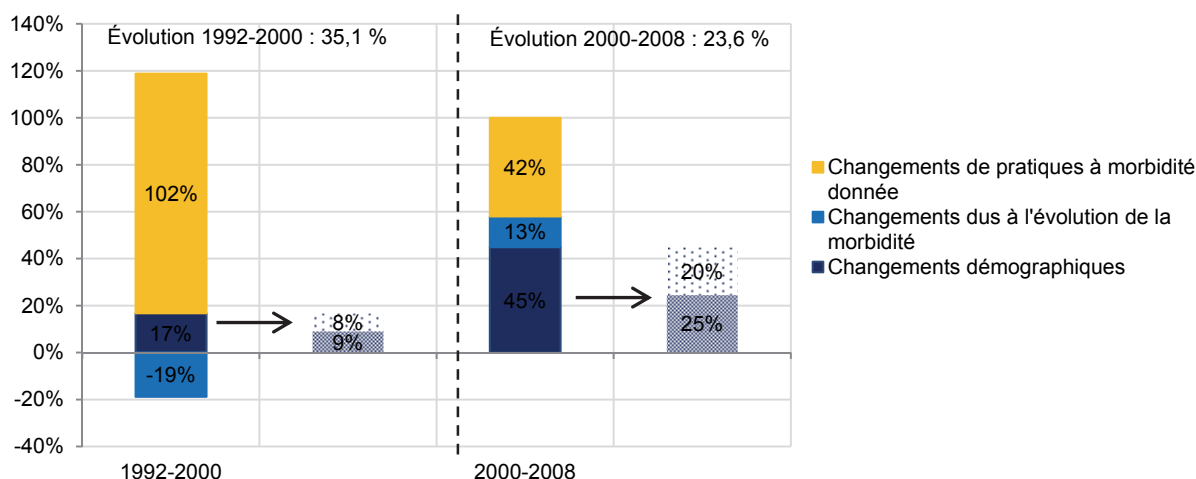
Ces différents facteurs expliqueraient principalement la croissance de la dépense totale de santé³ depuis 20 ans en France dont la part dans le PIB a augmenté de plus de deux points passant de 8,4 % du PIB en 1990 à 11,7 % du PIB en 2010.

Si le vieillissement de la population semble avoir eu un impact faible sur la croissance des dépenses de santé entre 1992 et 2000 par rapport au changement de pratiques médicales, son impact serait bien plus important sur la période 2000-2008 (*cf.* graphique 1). Ce constat s'appuie sur une étude qui met en œuvre des techniques de microsimulations afin de distinguer l'influence respective des principaux facteurs influençant la croissance des dépenses de santé que sont les changements de pratiques des professionnels et les effets démographiques (Dormont et *al.*, 2012). Cette hausse de l'impact du vieillissement pourrait s'expliquer par une augmentation de la part des 75 ans et plus dans la population plus forte que dans les années 1990. Entre 1992 et 2000, la part des 75 ans et plus est passée de 6,5 % de la population à 7,2 % soit une augmentation de 0,6 point. Entre 2000 et 2008, la part des 75 ans et plus a augmenté de 1,4 point passant de 7,2 % à 8,6 % de la population⁴. Le vieillissement devrait donc expliquer une part de plus en plus importante de la croissance des dépenses de santé dans le futur. L'arrivée des générations du baby-boom aux âges élevés pendant lesquels la dépense est structurellement plus forte entraînera mécaniquement une hausse de la croissance des dépenses de santé. La part des 75 ans et plus dans la population continuera en effet de croître à l'horizon 2060. Elle atteindra 9,5 % de la population en 2020, 12 % en 2030, 15 % en 2040 et 16 % de la population en 2060.

³ La dépense totale de santé est composée de la Consommation de soins et biens médicaux (CSBM), des soins aux personnes âgées et handicapées en établissement, les services de soins à domicile, une partie des dépenses de prévention et les dépenses en capital du secteur de la santé.

⁴ Source : Insee.

Graphique 1 : décomposition de la croissance des dépenses de santé entre 1992 et 2000, ainsi qu'entre 2000 et 2008



Source : Dormont et al. (2012).

Note : pour une meilleure lisibilité de l'évolution des contributions entre 1992-2000 et 2000-2008, le graphique ci-dessus est présenté en parts des différentes contributions à l'augmentation des dépenses. Ainsi, entre 1992 et 2000, la croissance totale des dépenses de santé a été de 35,1 % et la contribution des changements démographiques s'est montée à 5,9 %, soit une part de $5,9/35,1 \approx 17\%$.

1.2. Les modèles de projection des dépenses de santé dans la littérature

L'analyse de la littérature des projections des dépenses de santé permet d'identifier trois catégories principales de modèles de projection des dépenses de santé (Astolfi et al., 2012). Tout d'abord, les modèles de microsimulation consistent à simuler des trajectoires de vie au niveau microéconomique, c'est-à-dire de l'individu. Ces modèles sont notamment particulièrement adaptés aux études relatives aux politiques de prévention concernant la prévalence de certaines pathologies, le financement des soins ou l'évolution des déterminants microéconomiques des dépenses de soins, et en particulier l'évolution de certaines variables liées au statut dans l'emploi. Quatre modèles principaux de microsimulation des dépenses de santé ont été développés⁵. Par exemple, *The Future Elderly Model (CMS/RAND)* se focalise sur les dépenses de *Medicare*⁶ et *Medicaid*⁷ et les dépenses de soins des 51 ans et plus aux États-Unis. Ce modèle contient trois modules : un module simule les transitions d'état de santé (cancer, maladies cardiovasculaires, diabète, hypertension,...), un module simule la nouvelle population entrant dans *Medicaid*, et un module simule les dépenses prises en charge par les deux dispositifs étudiés.

Ensuite, les modèles macroéconomiques s'attachent à prévoir l'évolution des dépenses totales de santé en fonction de l'évolution de différents indicateurs macroéconomiques reflétant les perspectives démographiques d'un pays et/ou de sa richesse nationale. Ces études reposent sur une analyse rétrospective préalable des évolutions des dépenses de santé en fonction de différents paramètres modélisables. Certaines études ont par exemple essayé d'identifier les effets du progrès technologique ou des facteurs institutionnels sur la croissance des dépenses de santé. Elles ont alors utilisé des *proxies* tels que le nombre de brevets déposés dans le domaine de la santé pour juger de l'efficacité de la recherche dans un pays. Ces études reposent soit sur des séries temporelles relatives à un pays, soit sur des données en panel concernant différents

⁵ *The Population Health Model, The Swedish Microsimulation Model, The National Heart Forum Microsimulation Model, The Future Elderly Model.*

⁶ *Medicare* est le nom du système d'assurance maladie publique mis en place aux États-Unis pour les individus de plus de 65 ans ayant cotisé au moins dix ans et qui habitent de manière permanente aux États-Unis.

⁷ *Medicaid* est le nom du système d'assurance maladie publique mis en place aux États-Unis pour les individus ayant de faibles revenus. Le niveau maximum de revenu pour bénéficier de Medicaid dépend notamment de la maladie du demandeur.

pays. Les deux études les plus récentes et les plus robustes qui ont lié une étude rétrospective des évolutions des dépenses de santé à une projection de ces dépenses sont celles de Dormont et *al.* (2011) et Oliviera Martins et *al.* (2012). Elles modélisent les évolutions des dépenses de santé en prenant en compte le vieillissement de la population, l'évolution de la richesse nationale et le progrès technique, soit les principaux facteurs identifiés dans la littérature économique (Albouy et *al.*, 2009) expliquant la croissance des dépenses de santé.

Le dernier type de modèle, le plus couramment utilisé dans le cadre des exercices nationaux et internationaux de projection financière (OCDE, Commission Européenne), est le modèle à cohortes. Son principe est relativement simple : il consiste à prévoir la croissance des dépenses de santé à partir de l'évolution des dépenses des différents sous-groupes de la population définis par exemple selon l'âge, le sexe, l'état de santé...

1.3. Construire un modèle spécifique de projection des dépenses de santé en France afin de faciliter la conduite des politiques publiques de santé

Même si certaines études ont cherché à caractériser l'évolution des dépenses de santé notamment liée au vieillissement à moyen et long terme en France (Hourriez, 1993, Barnay et *al.*, 2009, Albouy et *al.*, 2009, l'amélioration des données mobilisables permet de perfectionner le modèle de projection des dépenses de santé. Les données disponibles permettent notamment d'introduire des déterminants importants des dépenses de santé en plus du vieillissement tels que le fait de bénéficier ou non d'une exonération au titre d'une affection de longue durée ou encore de mieux prendre en compte les dépenses à la proximité de la mort. Le progrès technique sera également introduit dans ce modèle.

En prenant en compte les spécificités du système de santé français, le modèle présenté dans la suite de ce document de travail améliorera les modèles de projection utilisés par les organismes internationaux dans le cadre de la surveillance budgétaire et économique. En effet, les projections de l'*Ageing Working Group* (AWG) ou de l'OCDE reposent sur des techniques de macrosimulation. Les projections s'appliquent à des agrégats de population auxquels une dépense de santé moyenne est imputée. L'évolution des dépenses de santé dépend ensuite de l'évolution de la structure de la population par âge, du revenu par tête et d'autres facteurs liés aux progrès technologiques, tels que l'évolution des prix des biens de santé, de la qualité des soins et des pratiques médicales. Si on se concentre sur les scénarios qui ne modélisent que l'impact de l'évolution démographique, le vieillissement de la population entraînerait une hausse des dépenses publiques de santé comprise entre 0,7 et 1,7 point de PIB à l'horizon 2060 pour l'AWG ; elle atteindrait 2,1 points de PIB avec la prise en compte du progrès technique. Tous les scénarios de l'OCDE tiennent compte de l'impact du progrès technique : selon l'hypothèse d'élasticité-revenu retenue, la hausse des dépenses à l'horizon 2060 varierait entre 2,2 et 2,8 points de PIB (*cf.* tableau 1).

La DG Trésor a donc développé dans le cadre de l'exercice de projection mené pour le Haut Conseil de l'Avenir de l'Assurance Maladie un modèle à cohorte spécifique à la France afin d'alimenter l'exercice de projection financière du Haut Conseil du Financement de la Protection Sociale. Sa cohérence avec les projections de population (de l'Insee en l'occurrence pour la France) le rend particulièrement adapté à la prise en compte des évolutions démographiques. La reprise des principes de la méthode (modèle à cohortes) retenue par la Commission Européenne (AWG, 2012) et l'OCDE permettra de comparer les résultats et d'envisager des coopérations ultérieures.

Tableau 1 : impact du vieillissement sur les dépenses publiques de santé, projections de l'AWG et de l'OCDE à l'horizon 2060

	Agrégat projeté	Point de départ	Part initiale dans le PIB	Scénario d'état de santé	Hypothèses économiques	Part dans le PIB en 2060	Δ part 2060 - part initiale Points de PIB
AWG	Dépenses publiques de santé	2010	8 %	Scénario optimiste	- Élasticité revenu =1 - Pas d'impact du progrès technique	8,7 %	0,7 %
				Scénario pessimiste	- Élasticité revenu =1 - Pas d'impact du progrès technique	9,7 %	1,7 %
				Scénario optimiste	- Élasticité-revenu de 1,3 qui converge vers 1 en 2060	10,1 %	2,1 %
OCDE	Dépenses publiques de santé	Moyenne sur la période 2006-2010	7,4 %	Scénario optimiste	- Élasticité-revenu = 0,8 - Impact du progrès technique : majoration de la croissance des dépenses de 1,7 % par an, convergeant vers 0 en 2060	9,6 %	2,2 %
				Scénario optimiste	- Élasticité-revenu = 1 - Impact du progrès technique : majoration de la croissance des dépenses de 1,7 % par an, convergeant vers 0 en 2060	10,2 %	2,8 %

Source : AWG, *Ageing Report 2012* ; OCDE (2012).

2. Construction du modèle de projection : les modules démographique, épidémiologique et de dépenses de soins

2.1. Les données démographiques et le module épidémiologique

2.1.1. Les données démographiques

Les données démographiques à l'horizon 2060 utilisées pour cette étude correspondent au scénario central de l'Insee pour la France métropolitaine⁸ (cf. tableau 2). L'espérance de vie augmenterait de façon régulière pour les deux sexes, l'amélioration étant plus importante pour les hommes que pour les femmes. Ce constat est vrai pour l'espérance de vie à la naissance et également pour les espérances de vie à 60 et 65 ans. Les données indiquent, pour toutes les années de 2010 à 2060, les effectifs au 1^{er} janvier par âge (tranches d'un an) et sexe de la population en France métropolitaine. Elles comprennent également le nombre annuel de décès ainsi que les quotients de mortalité par âge et sexe.

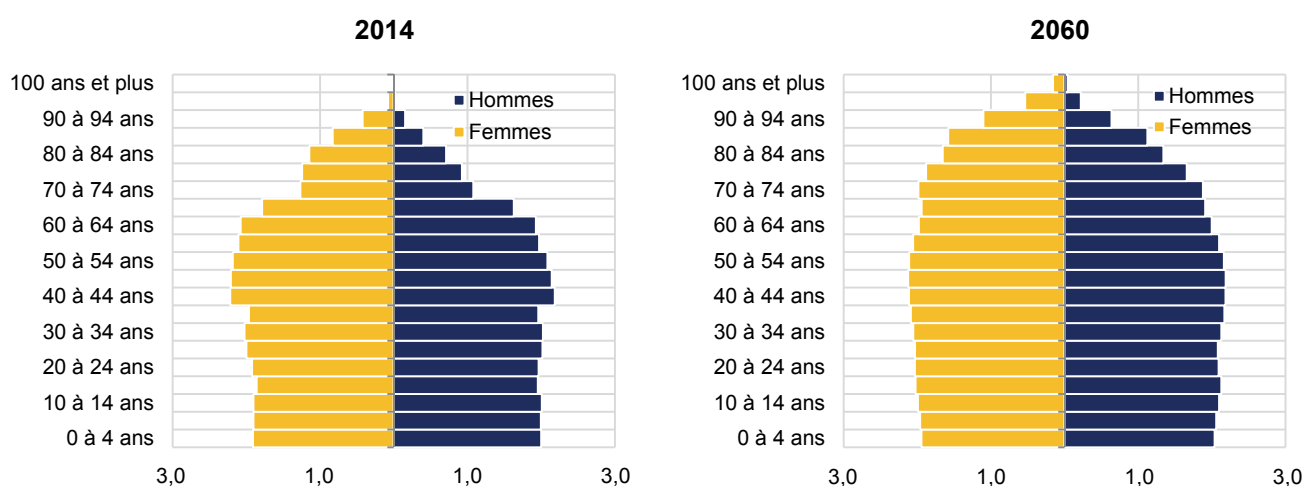
Tableau 2 : évolution des espérances de vie entre 2014 et 2060

	2014			2060		
	Hommes	Femmes	Écart	Hommes	Femmes	Écart
À la naissance	78,7 ans	85,4 ans	6,6 ans	86,0 ans	91,1 ans	5,1 ans
À 60 ans	22,7 ans	27,6 ans	4,9 ans	28,0 ans	32,3 ans	4,3 ans
À 65 ans	18,8 ans	23,2 ans	4,4 ans	23,6 ans	27,6 ans	4,0 ans

Source : Insee.

L'analyse des pyramides des âges en 2014 et 2060 permet d'explicitier le phénomène de vieillissement de la population. La pyramide des âges passe d'une forme dite « de pagode » en 2014 à une forme dite « d'ogive » en 2060 (cf. graphique 2). Cette évolution traduit le phénomène de vieillissement de la population : par exemple, les 80 ans et plus représenteront 11,4 % de la population en 2060 contre 5,9 % en 2014 (cf. graphique 3).

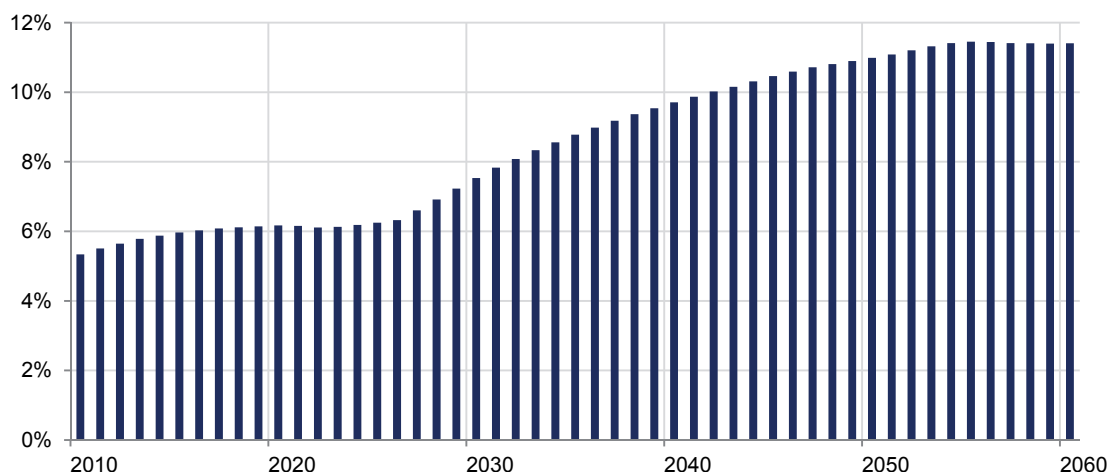
Graphique 2 : pyramides des âges de la population de France métropolitaine (millions d'individus)



Source : Insee.

⁸ Dans le scénario central de l'Insee, l'espérance de vie à la naissance est de 86,0 ans pour les hommes et 91,1 ans pour les femmes en 2060 soit une progression de l'espérance de vie de 8,0 années pour les hommes et 6,3 années pour les femmes entre 2010 et 2060. Le taux de fécondité est de 1,95 enfant par femme et le solde migratoire est positif et égal à 100 000 habitants en France métropolitaine chaque année.

Graphique 3 : part des 80 ans et plus dans la population entre 2010 et 2060



Source : Insee.

2.1.2. Le module épidémiologique

Afin d'intégrer un paramètre d'état de santé dans la modèle de projection, un module épidémiologique a été ajouté au module démographique. Le module épidémiologique permet de distinguer la population selon qu'elle souffre ou non d'une affection de longue durée (ALD)⁹. Pour appliquer des taux de prévalence au module démographique, des données sur les effectifs des populations souffrant d'une ALD par âge et sexe ont été mobilisées. Elles sont issues des données exhaustives du SNIIRAM¹⁰ sur le régime général en 2011 et contiennent les effectifs des catégories suivantes :

- Individus souffrant d'une ALD et décédant dans l'année (a) ;
- Individus souffrant d'une ALD et ne décédant pas dans l'année (b) ;
- Individus ne souffrant d'aucune ALD et décédant dans l'année (c) ;
- Individus ne souffrant d'aucune ALD et ne décédant pas dans l'année (d).

Ces effectifs permettent de déterminer pour chaque groupe de sexe et de tranches d'âge donnés :

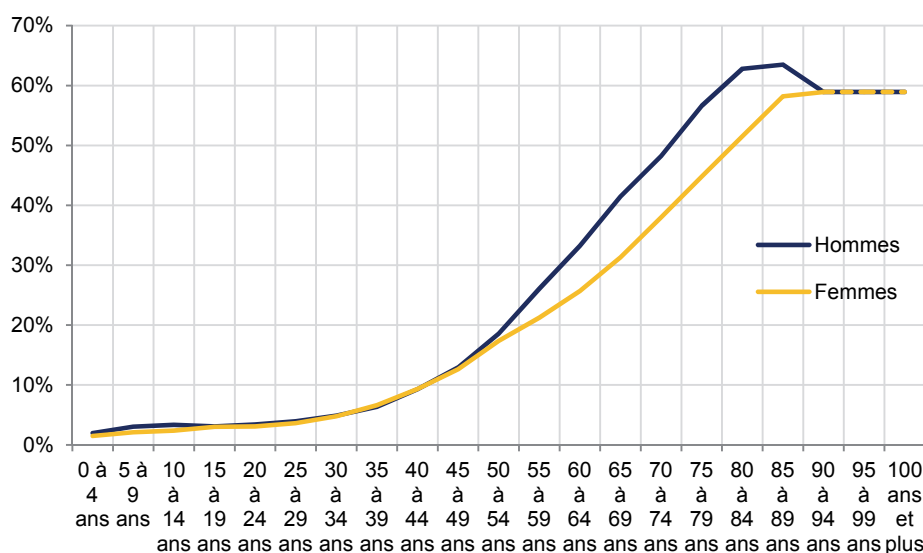
- le taux de prévalence des ALD dans la population $((a+b)/(a+b+c+d))$;
- les quotients de mortalité des individus souffrant d'une ALD $(a/(a+b))$ et des individus ne souffrant d'aucune ALD $(c/(c+d))$.

⁹ Selon l'article L.322-3 du Code de la Sécurité Sociale, un assuré ne peut être admis en ALD que s'il est atteint « d'affections comportant un traitement prolongé et une thérapeutique particulièrement coûteuse ». Les affections concernées sont fixées par un décret qui liste 30 groupes d'affections, ce sont les « ALD 30 ». Cette liste est arrêtée après avis de la Haute Autorité de Santé. Les ALD 31 et 32 complète le dispositif. L'ALD 31 couvre tout malade qui est « atteint d'une forme évolutive ou invalidante d'une affection grave [...] pour des soins continus d'une durée prévisible supérieure à six mois ». L'ALD 32 couvre quant à elle les patients atteints de « plusieurs affections entraînant un état pathologique invalidant nécessitant des soins continus d'une durée prévisible supérieure à 6 mois ».

¹⁰ Le SNIIRAM est le Système National d'Informations Interrégimes de l'Assurance Maladie. Il contient toutes les prestations remboursées avec le codage détaillé de la prestation, ainsi que des informations sur l'âge, le sexe, le statut vis-à-vis de la CMU-C, la couverture au titre d'une affection de longue durée, le département et la région de résidence et enfin la date de décès. La base de données de l'année 2011 contient 58 240 000 individus.

Le taux de prévalence des ALD augmente avec l'âge (cf. graphique 4). Ainsi, ce taux est 5,5 fois plus élevé pour les femmes de 80 ans à 85 ans que pour les femmes de 40 à 45 ans. Par ailleurs, à partir de 50 ans, ces taux de prévalence sont sensiblement plus élevés pour les hommes que pour les femmes : 25 % des femmes de 60 à 65 ans souffrent d'une ALD contre un peu moins de 35 % des hommes du même âge (cf. graphique 3). Du fait d'effectifs faibles aux grands âges dans l'échantillon, le taux de prévalence des ALD pour les plus de 90 ans, hommes et femmes confondus, est supposé égal au taux de prévalence moyen de la population de 85 à 89 ans.

Graphique 4 : taux de prévalence des ALD dans la population relevant du régime général



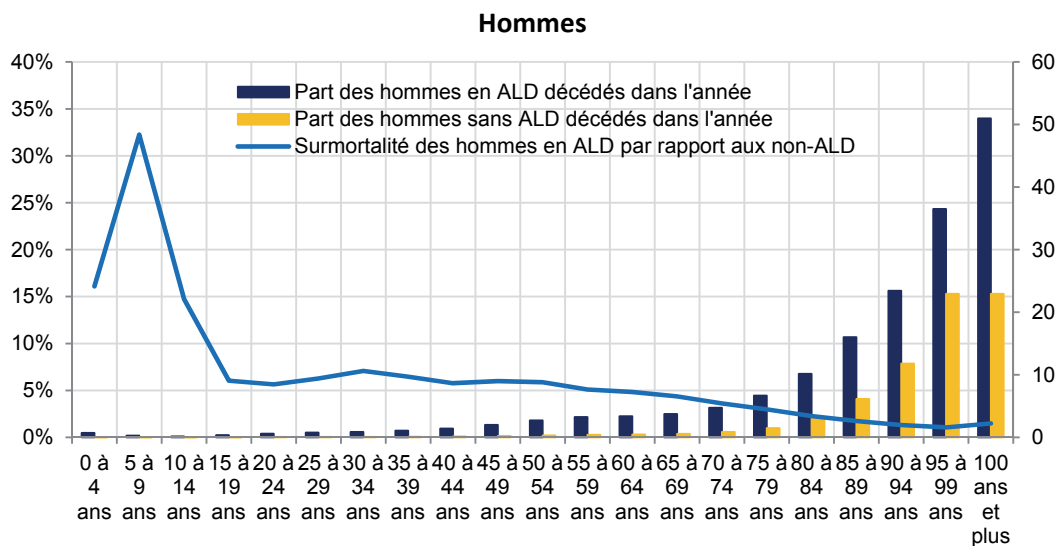
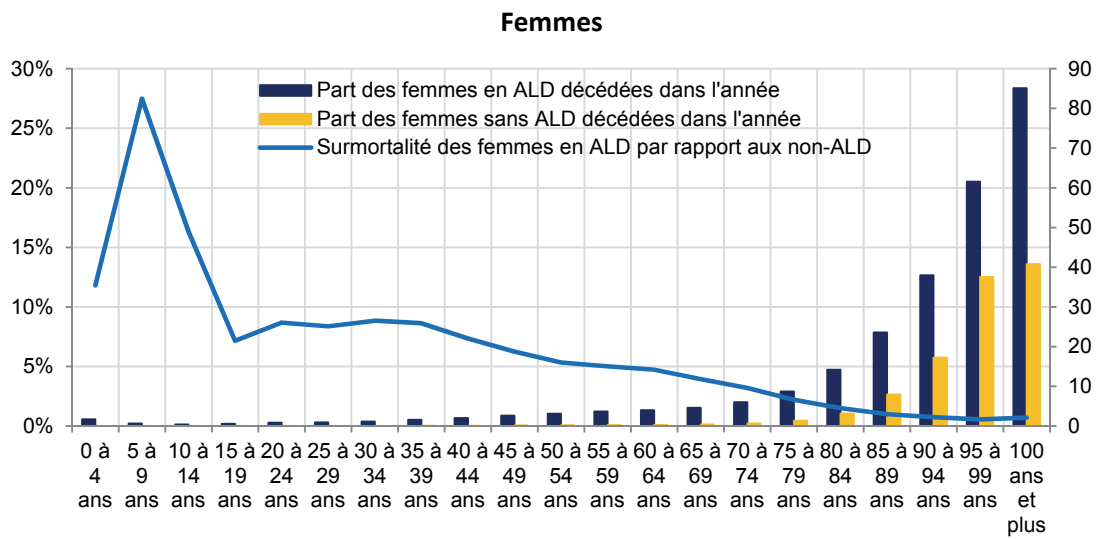
Source : CNAMTS, retraitement DG Trésor aux âges élevés.

Note : du fait d'échantillons de taille restreinte aux grands âges le taux de prévalence des ALD au-delà de 90 ans semblerait fortement sous-estimé dans l'ensemble de la population, nous considérons alors que les taux de prévalence des ALD après 90 ans sont les mêmes pour les deux sexes et égaux au taux de prévalence moyen de la population âgée de 85 à 89 ans.

Du fait d'un état de santé plus dégradé, le taux de mortalité croît avec l'âge et est plus important au sein d'une classe d'âge pour les individus en ALD (cf. graphique 5). Ainsi, le taux de mortalité d'un homme dont l'âge est compris entre 50 et 55 ans non-ALD s'élève à 0,2 % contre 15,3 % pour les hommes non-ALD dont l'âge est compris entre 95 et 99 ans. Au sein de cette dernière classe d'âge, le taux de mortalité d'un homme en ALD atteint presque 25 %. La surmortalité des individus en ALD par rapport à ceux qui ne le sont pas diminue au cours de la vie (cf. graphique 6). Alors qu'un adolescent de 15 à 19 ans souffrant d'une ALD a neuf fois plus de chances de mourir qu'un adolescent du même âge sans ALD, un homme âgé entre 95 et 99 ans en ALD a uniquement 1,6 fois plus de chances de mourir qu'un homme du même âge mais qui ne souffre pas d'une ALD. Enfin, cette surmortalité est, avant 80 ans, nettement plus importante chez les femmes que chez les hommes. On pourrait conclure que si les femmes sont moins fréquemment en statut d'ALD que les hommes, les pathologies dont elles souffrent sont plus graves et entraînent plus fréquemment le décès. Elles sont également moins victimes de morts prématurées (accidents de la circulation, suicides)¹¹.

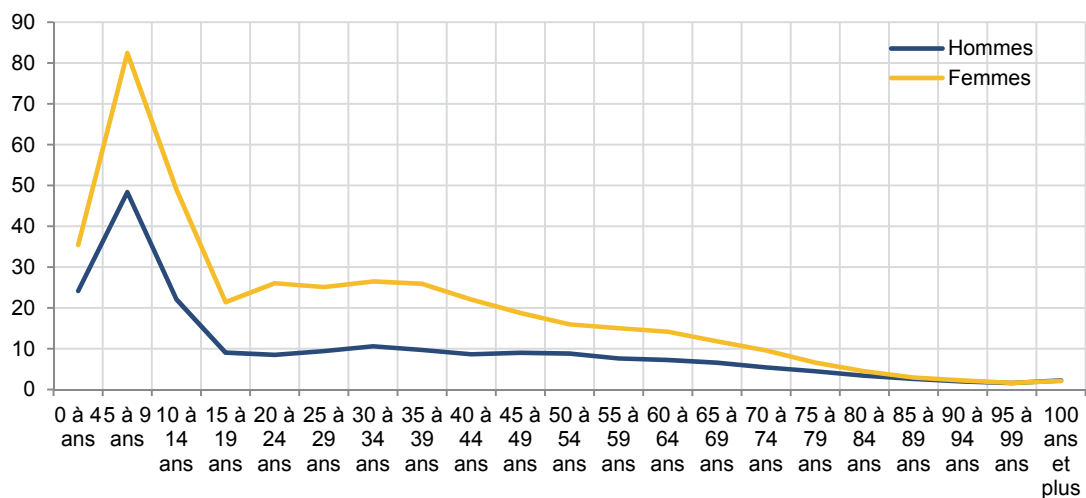
¹¹ D'après les données Cepi-Dc de l'INSERM, en 2008, le taux de décès prématurés était de 13,6 % pour les femmes contre 27,5 % pour les hommes.

Graphique 5 : différence de mortalité en ALD et sans ALD en 2011 observée dans les données du SNIIRAM



Source : CNAMTS.

Graphique 6 : différence de surmortalité due à l'état de santé (ALD) entre hommes et femmes en 2011 observée dans les données du SNIIRAM



Source : CNAMTS.

2.1.3. Ajustement des données démographiques et épidémiologiques

Les constats précédents montrent un différentiel de mortalité selon l'état de santé (ALD ou non). Il convient donc de distinguer dans l'échantillon de départ de la projection, au sein de chaque classe d'âge et de sexe, la part des individus souffrant d'une ALD. Parmi ces deux sous-populations, la littérature économique préconise (Stearns et *al.*, 2004 ; Dormont, 2009) d'isoler les individus qui décèdent dans l'année et les autres : en effet, les traitements mis en œuvre durant la dernière année de vie engendrent un surcroît de dépenses qu'il convient d'intégrer au modèle pour améliorer la qualité des résultats.

Les quotients de mortalité observés dans le module démographique de l'Insee peuvent se décomposer en fonction du statut en ALD :

$$q_m^{a,s} = q_{m,ALD}^{a,s} \times \%ALD^{a,s} + q_{m,NALD}^{a,s} \times (1 - \%ALD^{a,s})$$

avec :

- $q_m^{a,s}$, le quotient de mortalité des individus de la classe d'âge a et de sexe s ;
- $q_{m,ALD}^s$, le quotient de mortalité des individus de la classe d'âge a et de sexe s souffrant d'une ALD ;
- $q_{m,NALD}^s$, le quotient de mortalité des individus de la classe d'âge a et de sexe s ne souffrant pas d'une ALD ;
- $\%ALD^{a,s}$, la part des individus de la classe d'âge a et de sexe s souffrant d'une ALD (taux de prévalence).

Pour plus de simplicité des notations, on omet par la suite les exposants a et s .

Les différentes quantités évoquées ci-dessus proviennent de sources différentes (Insee et CNAMTS) qui s'avèrent ne pas être parfaitement cohérentes. Ainsi :

$$q_m^{INSEE} \neq q_m^{CNAM} = q_{m,ALD}^{CNAM} \times \%ALD^{CNAM} + q_{m,NALD}^{CNAM} \times (1 - \%ALD^{CNAM})$$

Afin de garantir la cohérence avec les projections démographiques de l'Insee pour permettre une comparabilité des projections des dépenses de protection sociale (pour l'exercice du HCFiPS), les valeurs de q_m^{INSEE} sont conservées. Le recalage portera donc uniquement sur les données de la CNAMTS. Cette hypothèse implique de modifier au moins l'un des paramètres suivants : $q_{m,ALD}^{CNAM}$, $q_{m,NALD}^{CNAM}$ ou $\%ALD^{CNAM}$. Nous faisons les hypothèses suivantes :

- conservation des taux de prévalence par âge et sexe fournis par la CNAMTS ($\%ALD^{CNAM}$) ;
- conservation de la surmortalité des individus en ALD par rapport aux non-ALD, en d'autres termes conservation du ratio $k^{CNAM} = \frac{q_{m,ALD}^{CNAM}}{q_{m,NALD}^{CNAM}} > 1$.

Par conséquent, les quotients de mortalité recalés peuvent s'écrire :

$$q_{m,ALD}^{recalé} = \frac{k^{CNAM} q_m^{INSEE}}{1 + \%ALD^{CNAM} (k^{CNAM} - 1)}$$

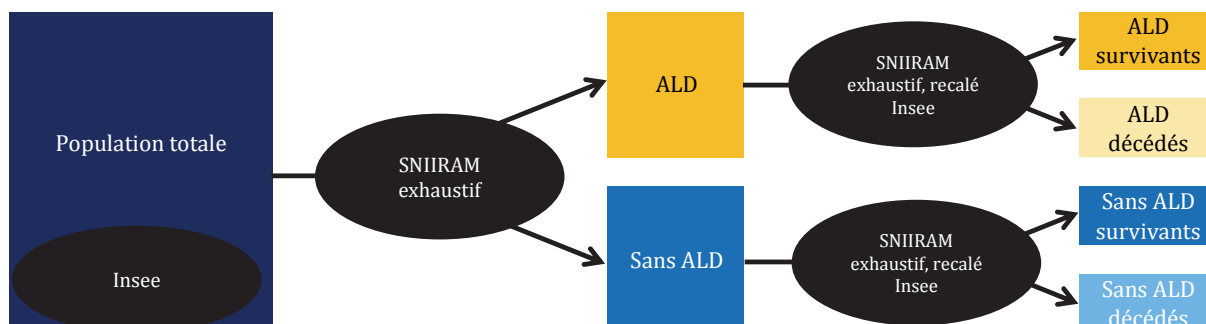
et

$$q_{m,NALD}^{recalé} = \frac{q_m^{INSEE}}{1 + \%ALD^{CNAM} (k^{CNAM} - 1)}$$

Après mise en cohérence des modules démographique et épidémiologique, les effectifs de chaque classe d'âge et de sexe issus des projections démographiques de l'Insee sont donc

d'abord séparés entre individus souffrant ou non d'une ALD, puis entre individus survivant ou décédant dans l'année : pour chaque « cellule démographique » correspondent donc quatre « cellules épidémiologiques » (cf. graphique 7).

Graphique 7 : schéma de calage des données démographiques et épidémiologiques



Source : DG Trésor.

2.2. Le module de dépenses de soins

Deux sources de données sur les dépenses de santé sont mobilisées pour construire le module de dépenses de soins.

- Tout d'abord, les données de l'EGB¹² fournissent, pour les 523 000 individus de l'échantillon, par âge, sexe et statut d'ALD, les dépenses totales et les dépenses remboursées durant l'année 2010 pour les soins de ville et les soins hospitaliers. Ces données permettent donc d'obtenir la structure de consommation de la population selon ces trois variables (âge, sexe, statut d'ALD) qui sera appliquée à la dépense totale pour recalage sur les agrégats macroéconomiques. De ces données il n'est cependant pas possible d'isoler la dépense liée à la dernière année de vie.
- Le deuxième jeu de données, exploitation exhaustive des données utilisées dans le module épidémiologique, contient, par âge, sexe, statut ALD-non ALD, les dépenses remboursées durant l'année 2011 pour les soins de ville et l'hôpital. Ces données distinguent les individus décédant dans l'année de ceux qui vivent l'année suivante. Après avoir servi précédemment à prendre en compte la surmortalité des personnes en ALD, elles permettront également d'isoler le surcroît de dépenses lié à la dernière année de vie. Ces données renseignent uniquement la dépense remboursée par l'assurance maladie publique et non la dépense totale présentée au remboursement.

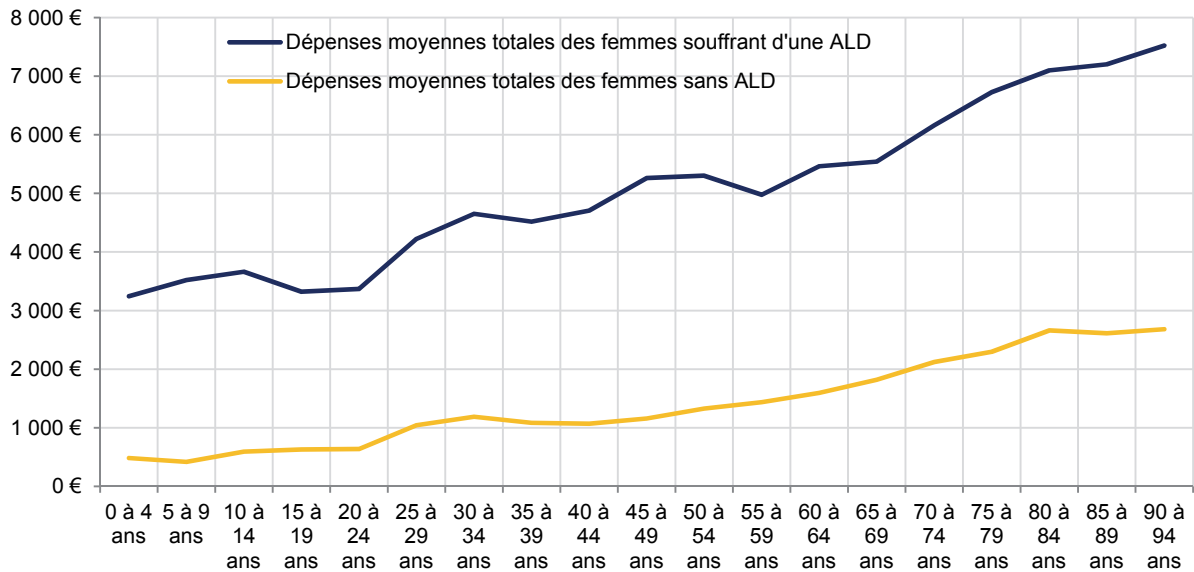
2.2.1. Surcroît de dépenses des individus en ALD par rapport aux individus non-ALD

Les dépenses médicales des individus en ALD sont sensiblement plus élevées que celles des individus non-ALD, à tous les âges de la vie (cf. graphique 8). Ainsi, la dépense moyenne d'une femme non-ALD dont l'âge est compris entre 40 et 45 ans atteint environ 1 000 € contre un peu plus de 4 700 € pour une femme du même âge qui souffre d'une ALD. En moyenne, un individu en ALD consomme 6,5 fois plus qu'un individu non-ALD. Ce ratio s'élève à 8,2 pour les hommes et 5,4 pour les femmes. La surconsommation serait plus importante pour les femmes jusqu'à 15

¹² L'Échantillon Généraliste de Bénéficiaires (EGB) est un échantillon permanent représentatif de la population couverte par le régime général de l'assurance maladie. Cet échantillon permet de réaliser des études et de reconstituer l'ensemble du parcours de soins des patients sur une longue période, en ville ou à l'hôpital. Il permet également d'estimer la population protégée, en particulier sa répartition par âge et sexe. Il constitue un excellent outil pour étudier le recours aux soins et les dépenses de santé par personne et par nature de dépense, ainsi que leurs évolutions au cours du temps.

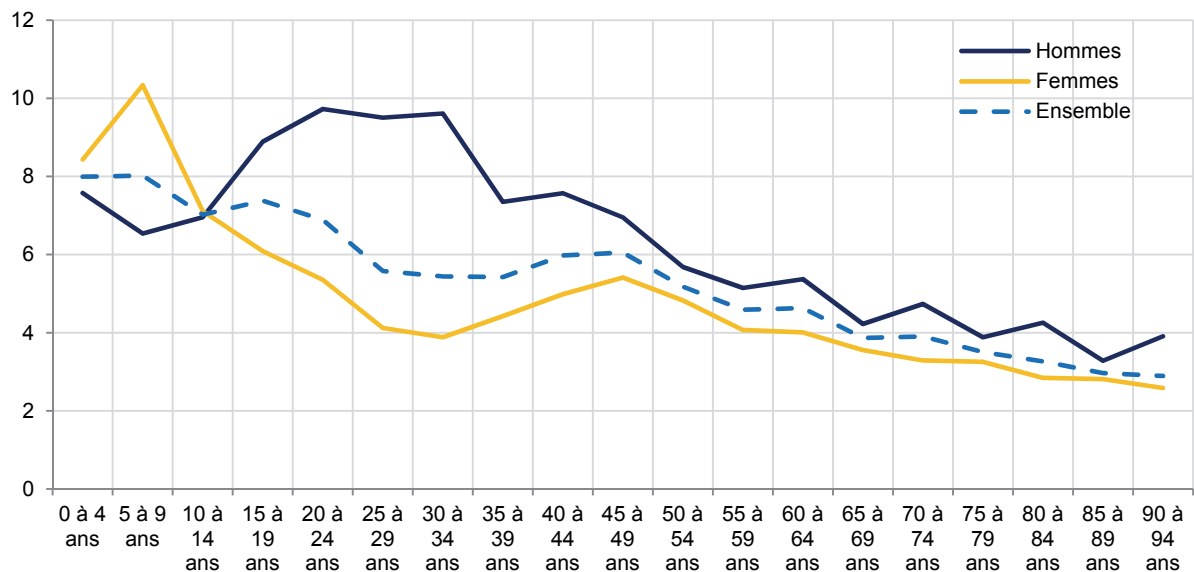
ans et plus élevée pour les hommes ensuite. L'écart aurait cependant tendance à se réduire au cours de la vie¹³.

Graphique 8 : dépenses moyennes totales des femmes ne décédant pas dans l'année selon le statut d'ALD



Source : EGB, 2010.

Graphique 9 : surconsommation médicale moyenne des individus en ALD par rapport aux individus sans ALD



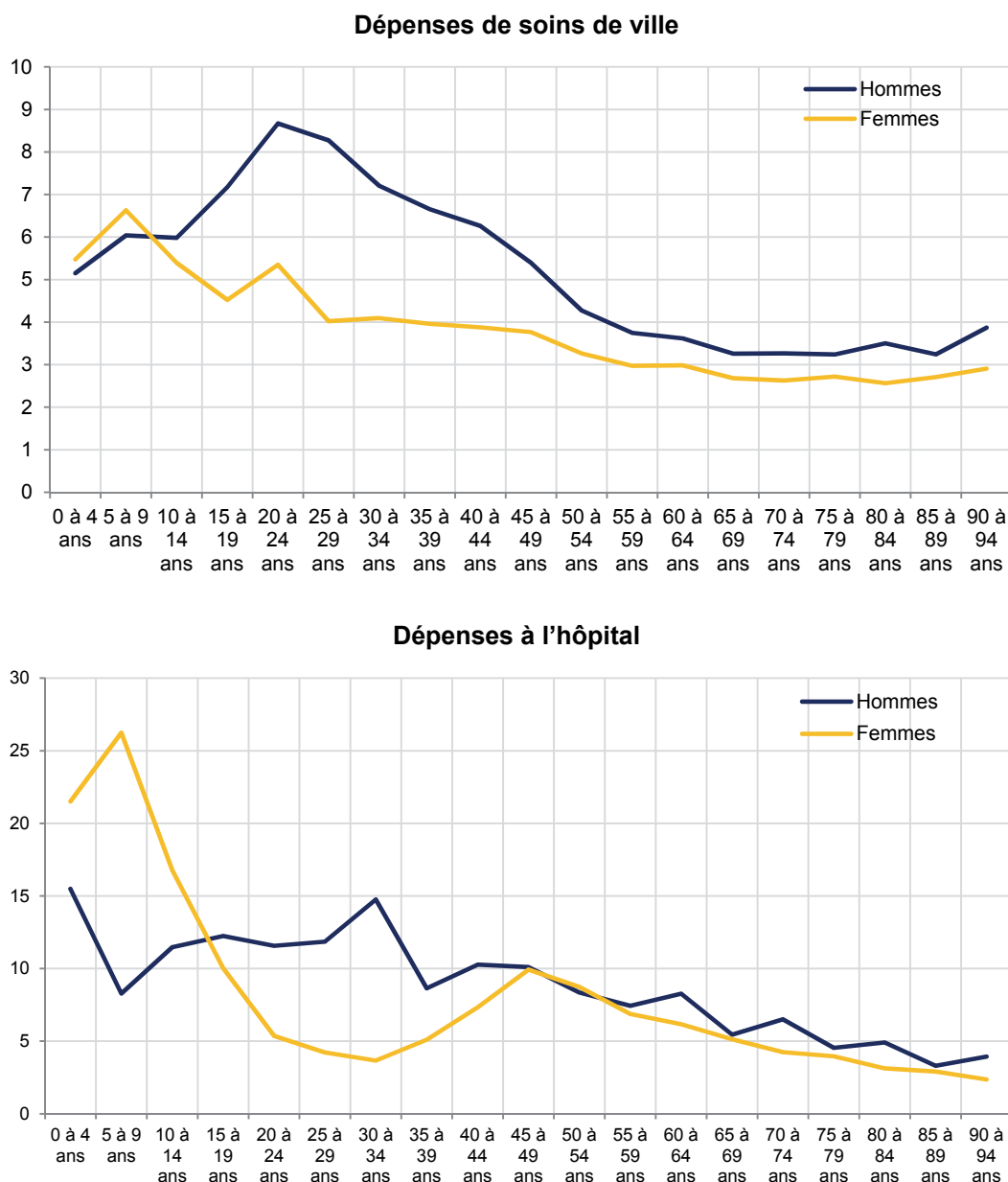
Source : EGB, 2010.

La surconsommation d'un individu en ALD s'avère plus importante à l'hôpital qu'en médecine de ville (cf. graphique 10). Ainsi, un homme en ALD consomme en moyenne au cours de la vie environ 5,5 fois plus qu'un homme qui n'est pas en ALD en ville contre 8,6 fois plus à l'hôpital. En ville, le fait de souffrir d'une ALD serait relativement plus coûteux pour les hommes que pour les femmes, mais l'écart entre les deux sexes se réduirait en vieillissant. Par ailleurs, pour

¹³ Les données relatives aux âges très élevés, non significatives du fait de la taille trop réduite de l'échantillon, ne sont pas présentées dans ces graphiques.

l'ensemble de la population, les surcoûts liés aux ALD semblent décroître avec l'âge, signe que le vieillissement génère un surcroît de dépense, même pour les individus ne souffrant d'aucune ALD. Pour les dépenses à l'hôpital, la situation est différente puisque les dépenses liées à la maternité expliquent la faible surconsommation des femmes en ALD pour la tranche d'âge 20-40 ans. À partir de 45 ans, le « comportement » serait le même pour les hommes et les femmes : le surcoût lié à l'ALD aurait tendance à décroître avec l'âge.

Graphique 10 : surconsommation médicale moyenne des individus en ALD par rapport aux individus sans ALD (dépenses totales décomposées entre soins de ville et hôpital)



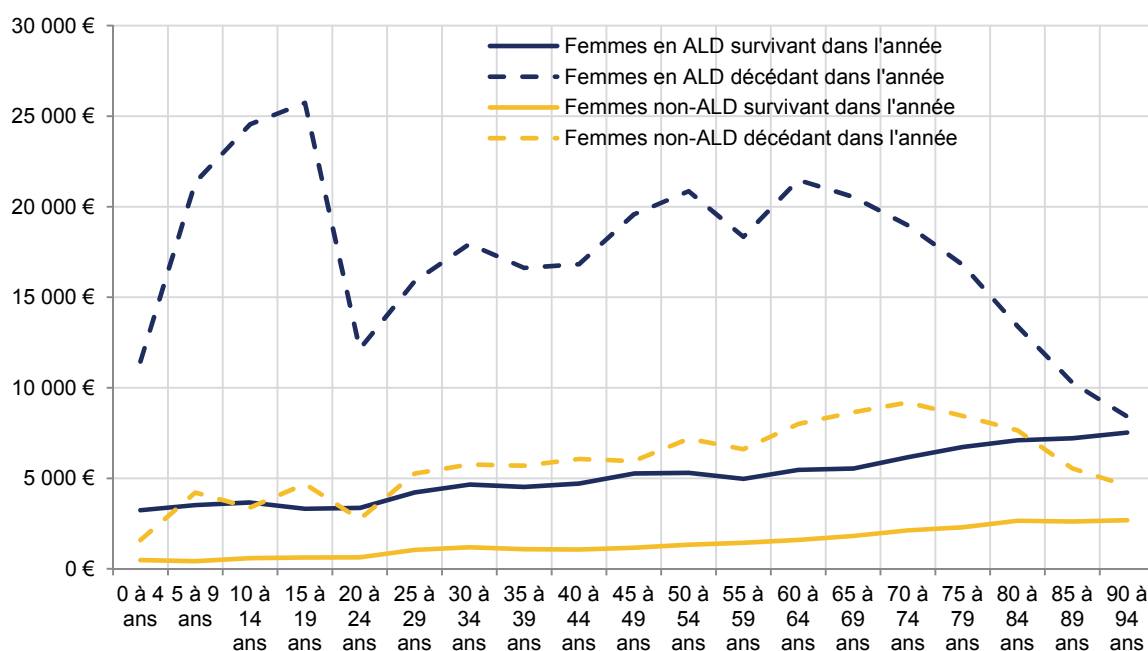
Source : EGB.

2.2.2. Le coût de la dernière année de vie

Des travaux ont mis en évidence que le coût des soins augmentait de façon très significative à l'approche de la mort, quel que soit l'âge auquel le décès se produit. En utilisant des données de *Medicare*, Lubitz et Riley (1993) montrent que 30 % des dépenses couvertes sont imputables à

5 % des assurés qui décèdent dans l'année¹⁴. À partir des données exhaustives du SNIIRAM, l'analyse des dépenses des personnes qui décèdent dans l'année et des survivants met en évidence cette surconsommation des individus proches de leur mort¹⁵. Ainsi, une femme sans ALD de 40 à 45 ans a une dépense annuelle légèrement supérieure à 1 000 € contre un peu plus de 6 000 €¹⁶ pour une femme non-ALD du même âge mais qui décède dans l'année (cf. graphique 11). Le coût lié à la proximité de la mort s'avère également plus important pour les individus en ALD : pour une femme de 40 à 45 ans souffrant d'une ALD, il s'élève à 16 826 contre 6 065 € pour une femme ne souffrant d'aucune ALD soit 2,8 fois plus.

Graphique 11 : dépenses totales moyennes des femmes selon leur proximité par rapport à la mort



Source : EGB et SNIIRAM.

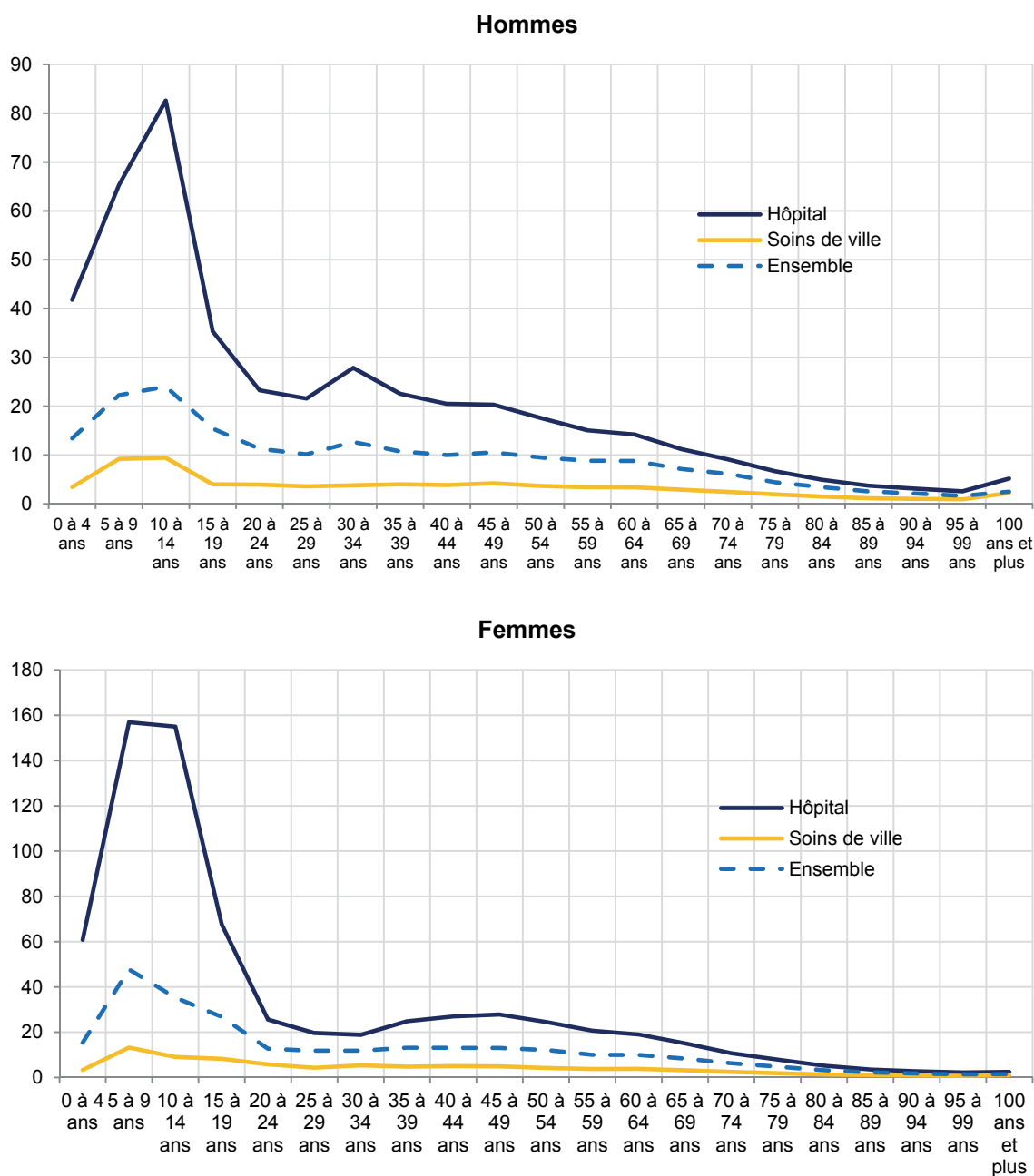
Ce surcoût lié à la fin de vie décroît avec l'âge (cf. graphique 12). Ainsi, alors que la dépense de soins est 10 fois plus élevée pour un homme qui décède dans l'année que pour un homme survivant ayant entre 40 et 45 ans, ce ratio n'est plus que de 2,1 pour les hommes dont l'âge est compris entre 90 et 94 ans. Il est plus élevé à l'hôpital qu'en médecine de ville car les traitements lourds liés aux pathologies très graves ou les soins palliatifs sont généralement prodigués à l'hôpital. Une femme entre 25 et 30 ans décédant dans l'année consomme environ 20 fois plus à l'hôpital qu'une femme du même âge survivante et 4,3 fois plus en ville.

¹⁴ Pour plus de détails sur ces études, voir Dormont et al. (2006).

¹⁵ Mais elles ne fournissent pas précisément pour autant les dépenses liées à la dernière année de vie puisque les données se fondent sur des années « civiles » et non des années « glissantes ».

¹⁶ Les dépenses des individus qui décèdent dans l'année sont celles qui ont été engagées durant l'année civile et donc sur une période inférieure ou égale à 12 mois.

Graphique 12 : surconsommation médicale à l'approche de la mort



Source : EGB, SNIIRAM.

2.3. Ajustement du modèle aux variables macroéconomiques

Les données dont nous disposons sur les dépenses sont des dépenses moyennes totales et remboursées par l'assurance maladie obligatoire calculées sur des échantillons de population, supposés représentatifs. Toutefois, il convient d'assurer par une opération de recalage que la dépense médicale totale que l'on obtiendrait en appliquant ces dépenses moyennes par classe d'âge et de sexe à l'ensemble de la population française permet de retrouver les agrégats de dépenses de santé. Le recalage est effectué sur la prévision de Consommation de soins et bien médicaux en 2014 financée par la sécurité sociale. Elle représente 82 % de l'objectif national des dépenses d'assurance maladie (ONDAM) voté chaque année par le Parlement (cf. tableau 3) et 78 % de la dépense totale de santé, agrégat utilisé pour les comparaisons internationales.

Dans le cadre de l'exercice de projection, le recalage ne fragilise pas les résultats dans la mesure où cette étude ne s'intéresse pas tant au niveau de dépense médicale en 2060 qu'à son

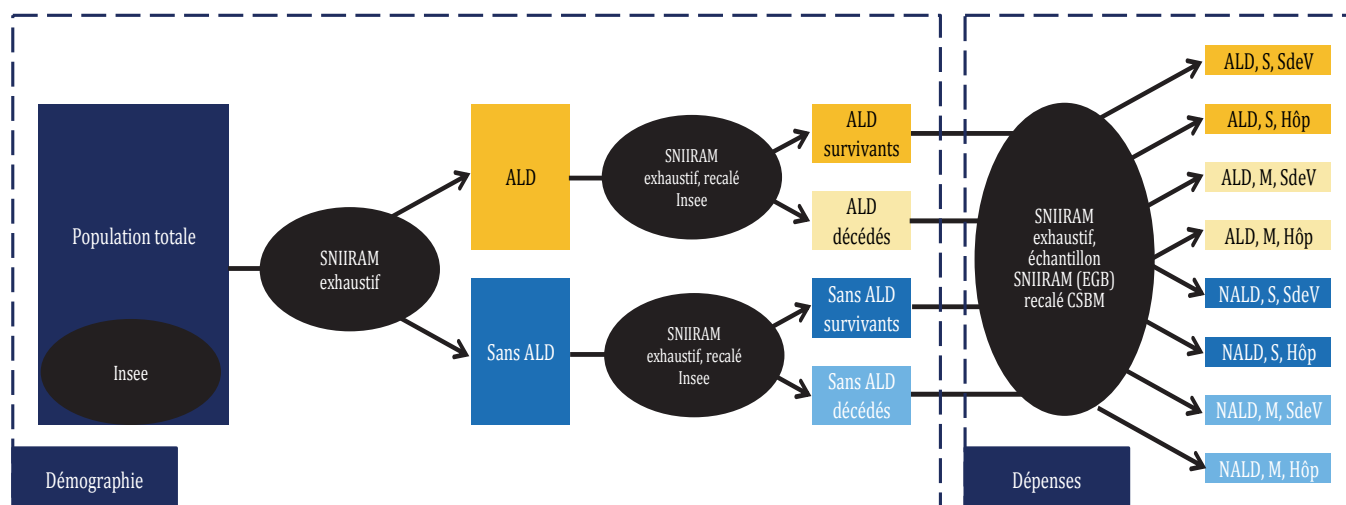
évolution entre 2011 et 2060 par rapport à celle du PIB. Le calage est effectué sur la dépense totale présentée et sur la dépense totale remboursée, sur les dépenses en ville d'une part et les dépenses hospitalières d'autre part. Il s'agit donc de conserver la structure par âge, sexe, statut vis-à-vis du régime des ALD et de « survie » observée dans les données du SNIIRAM et de l'EGB et de l'appliquer au total de la CSBM.

Tableau 3 : passage de la CSBM à l'ONDAM (en Md€)

	2012
Part de la CSBM financée par la Sécurité Sociale	138,6
+ Prestations diverses	0,1
+ Indemnités journalières maladie et accidents du travail (hors IJ maternité)	10,1
+ Soins aux personnes âgées en établissement et SSAD	9,1
+ ONDAM personnes handicapées	8,5
+ Prise en charge des cotisations des professionnels de santé	2,3
+ Dotations à différents fonds (FMESPP, FAC, télétransmission)	0,5
+ Autres prises en charge	1,2
Total	170,4
Écart d'évaluation pour les hôpitaux publics et ajustements divers	-0,1
ONDAM (données provisoires - CCSS juin 2013)	170,3

Source : Comptes nationaux de la santé 2012.

Graphique 13 : schéma récapitulatif des données



Source : DG Trésor.

3. Les hypothèses relatives au vieillissement et à l'évolution des dépenses

Le modèle développé considère que la dépense totale de soins est égale à la moyenne pondérée des dépenses individuelles moyennes de plusieurs sous-populations (définies selon l'âge, le sexe, le statut d'ALD, le fait de survivre ou non dans l'année), ventilées selon le type de dépenses médicales (en ville ou à l'hôpital). Ainsi, au cours du temps, l'évolution de la dépense totale de soins résultera à la fois :

- de l'évolution des effectifs de chacune des sous-populations de départ ;
- de l'évolution des dépenses individuelles moyennes de chacune de ces sous-populations.

La première composante de l'évolution de la dépense totale, à savoir l'effet volume, dépend à la fois des données démographiques « pures » (évolution de la population française prévue par l'Insee), mais aussi d'hypothèses sur la structure de la population en termes d'état de santé (hypothèses sur l'évolution de la morbidité, de la surmortalité des individus malades par rapport aux non-malades...).

La seconde composante de l'évolution de la dépense totale, à savoir l'effet « dépense individuelle », peut également être influencée par plusieurs facteurs au regard de la littérature économique sur les déterminants des dépenses de soins (Albouy et al., 2009) :

- l'évolution de la dépense individuelle moyenne à état de santé donné : on peut par exemple supposer qu'à l'avenir une même pathologie générera des dépenses plus faibles qu'à l'heure actuelle, par exemple du fait de l'amélioration des connaissances médicales. À l'inverse, le progrès technique pourrait contribuer à l'augmentation des dépenses nécessaires au traitement d'une même maladie, si la technologie utilisée est plus complexe qu'actuellement et donc plus onéreuse ;
- un effet revenu : on peut imaginer que plus un individu est riche, plus il sera à même d'allouer une partie de son revenu à sa santé. Au niveau macroéconomique, on peut également penser qu'une société plus riche accordera plus de richesse à sa santé.

3.1. Évolution de la dépense totale via l'effet volume

Soit $n_t = n_t^{a,s}$ le nombre total d'individus de la classe d'âge a et de sexe s à la date t .

De plus, on désigne par $n_{t \rightarrow t+1}^i$ le nombre total d'individus vivants en t et qui seront soit morts ($i = M$) soit vivants ($i = S$) en $t+1$.

Le nombre total d'individus de la classe d'âge a et sexe s peut ainsi être décomposé de la manière suivante :

$$n_t = n_t^{ALD} + n_t^{NALD} = n_{t \rightarrow t+1}^{ALD,M} + n_{t \rightarrow t+1}^{ALD,S} + n_{t \rightarrow t+1}^{NALD,M} + n_{t \rightarrow t+1}^{NALD,S}$$

Pour ne pas alourdir les notations, nous noterons dans la suite du document $n_{t \rightarrow t+1}^{ALD,x} = n_t^{ALD,x}$, avec $x = M$ ou $x = S$ en ayant conscience que $n_t^{ALD,x}$ fait référence à la transition entre la date t et la date $t + 1$.

En tenant compte des notations introduites dans la partie précédente, on a :

$$\begin{aligned} n_t^{ALD,M} &= n_t \times \%ALD_t \times q_{t,recalé}^{ALD} \\ n_t^{ALD,S} &= n_t \times \%ALD_t \times (1 - q_{t,recalé}^{ALD}) \\ n_t^{NALD,M} &= n_t \times (1 - \%ALD_t) \times q_{t,recalé}^{NALD} \\ n_t^{NALD,S} &= n_t \times (1 - \%ALD_t) \times (1 - q_{t,recalé}^{NALD}) \end{aligned}$$

À titre d'exemple, considérons l'évolution du nombre d'individus en ALD qui sont dans leur dernière année de vie entre t et $t + 1$. Un raisonnement analogue pourra être réalisé sur les autres sous-populations :

$$\begin{aligned} \frac{n_{t+1}^{ALD,M}}{n_t^{ALD,M}} &= \frac{n_{t+1} \times \%ALD_{t+1} \times q_{t+1,recalé}^{ALD}}{n_t \times \%ALD_t \times q_{t,recalé}^{ALD}} = \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{\%ALD_{t+1}}{\%ALD_t} \times \frac{q_{t+1,recalé}^{ALD}}{q_{t,recalé}^{ALD}} \\ &= \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{\%ALD_{t+1}}{\%ALD_t} \times \frac{\frac{k_{t+1}q_{t+1}}{1 + \%ALD_{t+1}(k_{t+1} - 1)}}{\frac{k_tq_t}{1 + \%ALD_t(k_t - 1)}} \\ &= \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{q_{t+1}}{q_t} \times \frac{\%ALD_{t+1}}{\%ALD_t} \times \frac{k_{t+1}}{k_t} \times \frac{1}{\frac{1 + \%ALD_{t+1}(k_{t+1} - 1)}{1 + \%ALD_t(k_t - 1)}} \end{aligned}$$

Il apparaît donc que l'effet volume résulte de plusieurs facteurs :

- L'évolution purement démographique de la population entre t et $t + 1$ via le terme $\frac{n_{t+1}}{n_t}$, c'est-à-dire l'évolution de l'effectif total de chaque classe d'âge et sexe a, s projetée par l'Insee ;
- L'évolution purement démographique de la population entre $t + 1$ et $t + 2$ via le terme $\frac{q_{t+1}}{q_t}$, également fourni par l'Insee, qui représente la « répartition » des individus de la classe d'âge entre « futurs survivants » et « futurs décédés » ;
- L'évolution de l'état de santé entre t et $t + 1$ via le terme $\frac{\%ALD_{t+1}}{\%ALD_t}$ qui représente l'évolution de la prévalence des ALD dans chaque classe d'âge et sexe a, s ;
- L'évolution de la surmortalité liée à un mauvais état de santé via le terme $\frac{k_{t+1}}{k_t}$;
- Une combinaison de l'évolution de l'état de santé et de l'évolution de la surmortalité liée à un mauvais état de santé via le terme $\frac{1}{\frac{1+\%ALD_{t+1}(k_{t+1}-1)}{1+\%ALD_t(k_t-1)}}$.

Si les deux premiers facteurs proviennent des projections démographiques de l'Insee, des hypothèses seront nécessaires pour décider de l'évolution des autres facteurs en tenant compte de l'évolution temporelle de l'état de santé de la population. À ce titre, nous choisissons trois scénarios d'évolution de l'état de santé de la population. Tout d'abord, dans chacun des trois scénarios, la surmortalité des ALD par rapport aux non-ALD (par âge et sexe) est supposée constante durant toute la période de projection, c'est-à-dire :

$$\forall t, k_t = k_{t+1} = k.$$

L'effet volume se simplifie donc ainsi :

$$\begin{aligned} \frac{n_{t+1}^{ALD,M}}{n_t^{ALD,M}} &= \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{q_{t+1}}{q_t} \times \frac{\%ALD_{t+1}}{\%ALD_t} \times \frac{1 + \%ALD_t(k-1)}{1 + \%ALD_{t+1}(k-1)} \\ &= \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{q_{t+1}}{q_t} \times \frac{\%ALD_{t+1}}{\%ALD_t} \times \left[\frac{1 + \%ALD_{t+1}(k-1) + (k-1)(\%ALD_t - \%ALD_{t+1})}{1 + \%ALD_{t+1}(k-1)} \right] \\ &= \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{q_{t+1}}{q_t} \times \frac{\%ALD_{t+1}}{\%ALD_t} \times \left[1 + \frac{(k-1)(\%ALD_t - \%ALD_{t+1})}{1 + \%ALD_{t+1}(k-1)} \right] \end{aligned}$$

3.1.1. Scénario purement démographique (ou scénario pessimiste d'état de santé)

Dans ce scénario, on fait l'hypothèse que l'évolution démographique prévue par l'Insee se fait à état de santé par âge et sexe constant : ainsi, tous les gains d'espérance de vie sont supposés être en mauvaise santé. Le scénario tendanciel est donc considéré comme un scénario pessimiste d'état de santé. Afin de traduire cette hypothèse dans le modèle, durant toute la période de projection, le taux de prévalence des ALD par classe d'âge et sexe sera égal à celui observé en 2011. Formellement, on obtient :

$$\begin{aligned} \frac{n_{t+1}^{ALD,M}}{n_t^{ALD,M}} &= \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{q_{t+1}}{q_t} = \frac{n_{t+1}^{NALD,M}}{n_t^{NALD,M}}, \\ \frac{n_{t+1}^{ALD,S}}{n_t^{ALD,S}} &= \frac{n_{t+1}}{n_t} \times \frac{1 - q_{t+1}}{1 - q_t} = \frac{n_{t+1}^{NALD,S}}{n_t^{NALD,S}}. \end{aligned}$$

3.1.2. Scénario optimiste d'état de santé

Dans ce scénario, à l'inverse, tous les gains d'espérance de vie sont considérés comme étant en bonne santé. En termes d'effet volume¹⁷, nous modélisons ce scénario en décalant pour les classes d'âge supérieur à 60 ans¹⁸, les taux de prévalence d'ALD de l'intégralité des gains d'espérance de vie sous-jacents aux projections démographiques de l'Insee. Cela revient donc à projeter une amélioration de l'état de santé moyen à âge donné. Par exemple, durant toute la période de projection, le taux de prévalence des ALD pour les hommes de 65 ans sera une moyenne pondérée du taux observé l'année précédente pour les hommes de 64 et 65 ans (le gain d'espérance de vie est en effet inférieur à un an). La pondération correspond à l'écart d'espérance de vie à 65 ans entre l'année précédente et l'année en cours.

On note, pour $a \geq 60$:

- $\%ALD_t^{a,s}$ le taux de prévalence d'ALD des individus de sexe s et d'âge a à la date t ;
- $GEV_t^{a,s}$ le gain d'espérance de vie des individus de sexe s et d'âge a entre t et $t + 1$.

Le scénario optimiste implique donc que :

$$\%ALD_{t+1}^{a,s} = \%ALD_t^{a-1,s} \times GEV_t^{a,s} + \%ALD_t^{a,s} \times (1 - GEV_t^{a,s}).$$

3.1.3. Scénario intermédiaire d'état de santé

Dans ce scénario qui sera celui retenu pour constituer le scénario de référence, le principe est le même que pour le scénario optimiste mais seule la moitié des gains d'espérance de vie sont en bonne santé. Le décalage des taux de prévalence est donc implémenté selon la formule suivante :

$$\%ALD_{t+1}^{a,s} = \%ALD_t^{a-1,s} \times \frac{GEV_t^{a,s}}{2} + \%ALD_t^{a,s} \times \left(1 - \frac{GEV_t^{a,s}}{2}\right).$$

Le principe de moyenne pondérée est le même que précédemment, ce sont simplement les poids qui diffèrent.

¹⁷ Ce scénario implique également une modification de l'évolution des dépenses individuelles de santé qui sera présentée dans la partie suivante.

¹⁸ Dans la mesure où nous nous intéressons à l'impact du vieillissement sur l'état de santé, nous faisons l'hypothèse que l'état de santé à âge donné avant 60 ans ne change pas dans le temps. La même hypothèse est faite sur la dépense moyenne de santé (en volume) à état de santé donné.

ENCADRE : CALCUL DES ESPERANCES DE VIE ET DES GAINS D'ESPERANCE DE VIE AUX DIFFERENTS AGES

L'espérance de vie d'un individu à l'âge a l'année t peut être définie comme le nombre moyen d'années de vie restantes d'une population d'âge a soumise pour les années qui lui restent à vivre aux conditions de mortalité observées l'année t . Il s'agit donc d'une grandeur non évolutive et associée à une cohorte donnée (l'ensemble des individus d'âge a à l'année t). Ainsi, les individus naissant en 2014 auront la même espérance de vie à la naissance tout au long de leur existence ; en revanche, on ne connaît pas encore leur espérance de vie à 5 ans.

Soit $S(a)$, le nombre d'individus composant la population d'âge a à la date t . On note $q_{k,k+1}$ le taux de décès des individus d'âge k observé l'année t . La population étant soumise tout au long de sa vie future potentielle aux taux de décès observés l'année t , on a, en notant $S(k)$ le nombre d'individus survivant jusqu'au moins l'âge k à la date t :

$$\begin{aligned} S(k) &= (1 - q_{k-1,k}) \times S(k-1) \\ &= (1 - q_{k-1,k}) \times (1 - q_{k-2,k-1}) \times S(k-2) \\ &= (1 - q_{k-1,k}) \times (1 - q_{k-2,k-1}) \times \dots \times (1 - q_{a,a+1}) \times S(a) \\ &= S(a) \prod_{j=a}^{k-1} (1 - q_{j,j+1}) \end{aligned}$$

En notant par ailleurs $D(k)$ le nombre d'individus survivant jusqu'à l'âge k mais pas jusqu'à l'âge $k+1$, c'est-à-dire le nombre d'individus décédant entre l'âge k et l'âge $k+1$, on peut écrire l'espérance de vie $E(a)$ à l'âge a l'année t comme étant égale à :

$$E(a) = \frac{1}{S(a)} \sum_{k=a}^{\infty} (k-a)D(k)$$

Or, par définition, $D(k) = S(k) - S(k+1)$, donc :

$$\begin{aligned} E(a) &= \frac{1}{S(a)} \sum_{k=a}^{\infty} (k-a)[S(k) - S(k+1)] \\ &= \frac{1}{S(a)} \left[\sum_{k=a}^{\infty} k[S(k) - S(k+1)] - a \sum_{k=a}^{\infty} [S(k) - S(k+1)] \right] \\ &= \frac{1}{S(a)} \left[\sum_{k=a}^{\infty} kS(k) - \sum_{k=a}^{\infty} kS(k+1) - a[S(a) - S(\infty)] \right] \\ &= \frac{1}{S(a)} \left[\sum_{k=a}^{\infty} kS(k) - \sum_{k=a}^{\infty} (k+1)S(k+1) + \sum_{k=a}^{\infty} S(k+1) - aS(a) \right] \end{aligned}$$

car $S(\infty) = 0$.

D'où :

$$\begin{aligned} E(a) &= \frac{1}{S(a)} \left[\sum_{k=a}^{\infty} kS(k) - \sum_{k=a+1}^{\infty} kS(k) + \sum_{k=a+1}^{\infty} S(k) - aS(a) \right] \\ &= \frac{1}{S(a)} \left[aS(a) + \sum_{k=a+1}^{\infty} S(k) - aS(a) \right] \\ &= \frac{1}{S(a)} \sum_{k=a+1}^{\infty} S(k) \\ &= \sum_{k=a+1}^{\infty} \prod_{j=a}^{k-1} (1 - q_{j,j+1}) \end{aligned}$$

3.2. Évolution de la dépense totale via l'effet « dépense individuelle »

L'évolution considérée de la dépense dans le cadre des projections est uniquement en volume ; l'évolution des prix n'est donc pas intégrée. Cette approche se justifie dans la mesure où aucune donnée relative à l'évolution des prix de la santé à l'horizon 2060 n'est disponible. Si tel était le

cas, il pourrait s'avérer intéressant de tenir également compte d'une éventuelle divergence de croissance des prix de la santé et du déflateur de prix du PIB.

3.2.1. Évolution de la dépense à état de santé donné

En fonction de l'évolution de l'état de santé de la population, la dépense individuelle moyenne est modifiée selon la même logique que pour l'évolution des taux de prévalence des affections de longue durée. Trois scénarios sont simulés selon l'hypothèse faite sur les gains d'espérance de vie : en bonne santé, en mauvaise santé, partiellement en bonne et en mauvaise santé.

3.2.1.1. Scénario purement démographique (ou scénario pessimiste d'état de santé)

Dans le cas où tous les gains d'espérance de vie sont en mauvaise santé, il semble légitime de considérer que la structure de dépense individuelle moyenne par âge et sexe ne varie pas dans le temps. Ainsi, au titre de la prise en compte de l'état de santé, on maintient constante la dépense individuelle moyenne par âge et sexe comme suit :

$$\forall t, \forall a, dep_{t+1}^{a,s} = dep_t^{a,s}.$$

3.2.1.2. Scénario optimiste d'état de santé

En revanche, si tous les gains d'espérance de vie sont faits en bonne santé, nous procédons au même type de décalage que pour les taux de prévalence pour la dépense des individus sans ALD ne décédant pas dans l'année. Cela revient à supposer que les coûts engendrés par les maladies les plus bénignes auront tendance à se réduire au cours du temps pour les personnes les plus âgées en lien avec la hausse de l'espérance de vie. Ainsi, on aura, si $a \geq 60$:

$$dep_{t+1}^{NALD,S,a,s} = dep_t^{NALD,S,a-1,s} \times GEV_t^{a,s} + dep_t^{NALD,S,a,s} (1 - GEV_t^{a,s}).$$

Dans tous les autres cas, l'hypothèse du scénario pessimiste reste valable :

- les dépenses des individus sans ALD décédant dans l'année ne sont pas modifiées car le phénomène de surcoût des traitements durant la dernière année de vie est relativement singulier et ne se prête pas à un tel traitement ;
- les dépenses des individus en ALD sont également préservées, ce qui revient à supposer que le coût de traitement des ALD n'évoluera pas, à âge donné, durant la période de projection.

3.2.1.3. Scénario intermédiaire d'état de santé

Dans ce scénario qui sera celui retenu pour constituer le scénario de référence, le principe est le même que pour le scénario optimiste mais seule la moitié des gains d'espérance de vie sont considérés comme étant en bonne santé. Le scénario intermédiaire nécessitera donc de recourir à l'hypothèse suivante, pour $a \geq 60$:

$$dep_{t+1}^{NALD,S,a,s} = dep_t^{NALD,S,a-1,s} \times \frac{GEV_t^{a,s}}{2} + dep_t^{NALD,S,a,s} \left(1 - \frac{GEV_t^{a,s}}{2} \right).$$

3.2.2. Effet revenu

Les études empiriques ont montré qu'un effet richesse pouvait exister pour la dépense de santé : un enrichissement général élèverait les aspirations en matière de santé. Ainsi, plus le revenu national d'un pays augmente plus le bien santé sera valorisé et plus la part de la richesse nationale qui y est consacrée aura tendance à croître. En revanche, l'ampleur de cette corrélation, c'est-à-dire l'élasticité de la croissance des dépenses de santé (en volume) par rapport à la croissance du PIB par tête (en volume) ne fait pas consensus. L'éventail de valeurs estimées dans les nombreuses études relatives à cette question s'avère très large comme le montre la revue de littérature réalisée par Getzen (2006) (cf. tableau 4) : l'élasticité-revenu est comprise entre 1,2 et 1,6 dans les études à l'échelle de pays. Pour autant, des études plus

récentes ont estimé des élasticités plus faibles, notamment en traitant de façon plus précise dans leurs estimations certains facteurs tels que l'effet prix ou l'effet progrès technique. Il se pourrait en effet que l'élasticité revenu capte d'autres phénomènes, ainsi, Olivera-Martins et *al.* (2011) ont estimé des élasticités inférieures ou environ égales à 1 selon les méthodes d'estimation retenues. Dybczak et Przywara (2010) ont, quant à eux, estimé une élasticité de 0,8 pour la France. D'après ces dernières études, ce ne serait donc pas uniquement l'effet richesse qui expliquerait la croissance des dépenses de santé par rapport au PIB.

Étant donné les écarts d'estimations entre les différentes études, nous avons opté pour une hypothèse médiane qui sera modulée selon différents scénarios. Aussi, nous choisissons un scénario central où la prise en compte de l'effet revenu se fait *via* une élasticité unitaire de la dépense de santé au PIB par habitant (PIB^h).

$$\forall a, \forall t, dep_{t+1}^{a,s} = dep_t^{a,s} \times \left(\frac{PIB_{t+1}^{h,vol}}{PIB_t^{h,vol}} \right)^{\varepsilon_r}$$

$$\Rightarrow \forall a, \forall t, 1 + g_t^{dep} = \left(1 + g_t^{PIB^{h,vol}} \right)^{\varepsilon_r} \approx 1 + \varepsilon_r \times g_t^{PIB^{h,vol}} = 1 + g_t^{PIB^{h,vol}}.$$

Tableau 4 : élasticité-revenu de la dépense de santé estimée en fonction du niveau d'observations

Référence	Spécificités des données	Valeur de l'élasticité
Données individuelles		
Newhouse et Phelps (1976)		0,1
Sunshine et Dicker (1987)	NMCUES	≈0
Manning et <i>al.</i> (1987)	Rand	≈0
Wedig (1988)	NMCUES	≈0
Hahn et Lefkowitz (1992)	NMES	≤0
AHCPR (1997)	NMES	≤0
AHRQ (2005)	MEPS, données de 2002	≤0
Wagstaff et <i>al.</i> (1991)	Pays de l'OCDE	≤0
Van Ourti (2004)	Soins de ville (médecins) et hôpitaux, Belgique	≤0
Van Doorslaer et <i>al.</i> (2004)	Soins de ville (médecins), Union Européenne	≤0
Données au niveau des régions		
M. Feldstein (1971)	Dépenses hospitalières, 47 états, données de 1958-1967	0,5
Fuchs et Kramer (1972)	Dépenses de praticiens, 33 états, données de 1966	0,9
Levit (1982)	Dépenses totales, 50 états, données de 1978	0,9
McLaughlin (1987)	Dépenses hospitalières, 25 SMSA, données de 1972-1982	0,7
Baker (1997)	Dépenses de <i>Medicare</i> , 25 comtés des États-Unis, données de 1986-1990	0,8
Di Matteo et Di Matteo (1998)	10 provinces canadiennes	0,8
Données au niveau des États		
Abel-Smith (1967)	33 pays, données de 1961	1,3
Kleiman (1974)	16 pays, données de 1968	1,2
Newhouse (1977)	13 pays, données de 1972	1,3
Maxwell (1981)	10 pays, données de 1975	1,4
Gertler et van der Gaag (1990)	25 pays, données de 1975	1,3
Getzen (1990)	États-Unis, données de 1966-1987	1,6
Gerdtham et <i>al.</i> (1992)	19 pays, données de 1987	1,2
Getzen et Poullier (1992)	19 pays, données de 1965-1986	1,4
Fogel (1999)	États-Unis, long terme	1,6

Source : Getzen (2006).

3.2.3. Effet progrès technique

Le progrès technique et les changements de pratique des professionnels médicaux expliqueraient une part importante de la croissance des dépenses de soins (Dormont et *al.*, 2012). De nombreuses études ont cherché à isoler l'impact du progrès technique sur la dépense de soins. Les principales conclusions des études académiques ou des organismes internationaux sont les suivantes :

- Martins, Maisonneuve (2006) : la croissance des dépenses de santé de 3,6 % par an en moyenne entre 1981 et 2002 se décompose en 2,3 % d'effet revenu, 0,3 % d'effet vieillissement et 1 % d'effet résiduel assimilable au progrès technique ;
- Dybczak et Przywara (2010) : les facteurs non identifiables que l'on peut assimiler aux changements technologiques et institutionnels engendreraient une croissance de 2 % par an des dépenses de santé ;
- Martins, Maisonneuve (2012) : un tiers de la croissance des dépenses de santé non expliquée entre 1995 et 2009 (0,8 % de 2,4 %) proviendrait d'un effet prix des biens de santé et un effet lié au progrès technique.

Deux méthodes principales de prise en compte du progrès technique ont été retenues dans la littérature de projection des dépenses de soins. La première consiste à faire croître les dépenses de soins en fonction d'un paramètre isolant l'impact du progrès technique et qui s'ajoute à l'effet richesse. La croissance des dépenses de soins s'écrit alors :

$$1 + g_t^{dep} \approx 1 + \varepsilon_r \times g_t^{PIB^{h,vol}} + \varepsilon_{PT} \times g_t^{PT}.$$

C'est la méthode qui est retenue par l'OCDE : selon les scénarios, ε_r vaut 0,8 ou 1 et ε_{PT} vaut 1 et g_t^{PT} s'élève à 1,7 % en début de période et converge vers 0 à l'horizon 2060.

La deuxième possibilité est d'intégrer dans l'élasticité-revenu unitaire retenue la prise en compte du progrès technique en majorant la valeur de cette élasticité :

$$1 + g_t^{dep} \approx 1 + \varepsilon_{r,PT} \times g_t^{PIB^{h,vol}}.$$

La seconde méthode a été retenue par l'AWG dans ses projections 2012. Afin de permettre à moyen terme de possibles comparaisons entre les deux jeux de projections, c'est cette méthode qui a été retenue pour modéliser l'impact du progrès technique dans notre modèle. Nous répliquons de plus l'hypothèse de l'AWG quant à la valeur de $\varepsilon_{r,PT}$: l'élasticité-revenu-progrès technique s'élève à 1,3 en début de période de projection (2014) et converge vers 1 linéairement à l'horizon 2060. C'est en particulier cette hypothèse qui sera retenue dans le cadre du scénario de référence pour modéliser l'impact du progrès technique.

3.2.4. Hypothèses macroéconomiques

La méthode retenue implique que les effets revenu et progrès technique ne sont pris en compte que *via* une modulation des hypothèses macroéconomiques retenues. Les différents scénarios se fondent sur les jeux d'hypothèses retenus par le HCFIPS (cf. tableau 5). Dans les trois premiers scénarios (A', A, B) le taux de chômage cible s'élève à 4,5 % contre 7 % dans les deux derniers scénarios (C, C'). Les gains de productivité varient entre 1 % par an et 2 % en fonction du scénario.

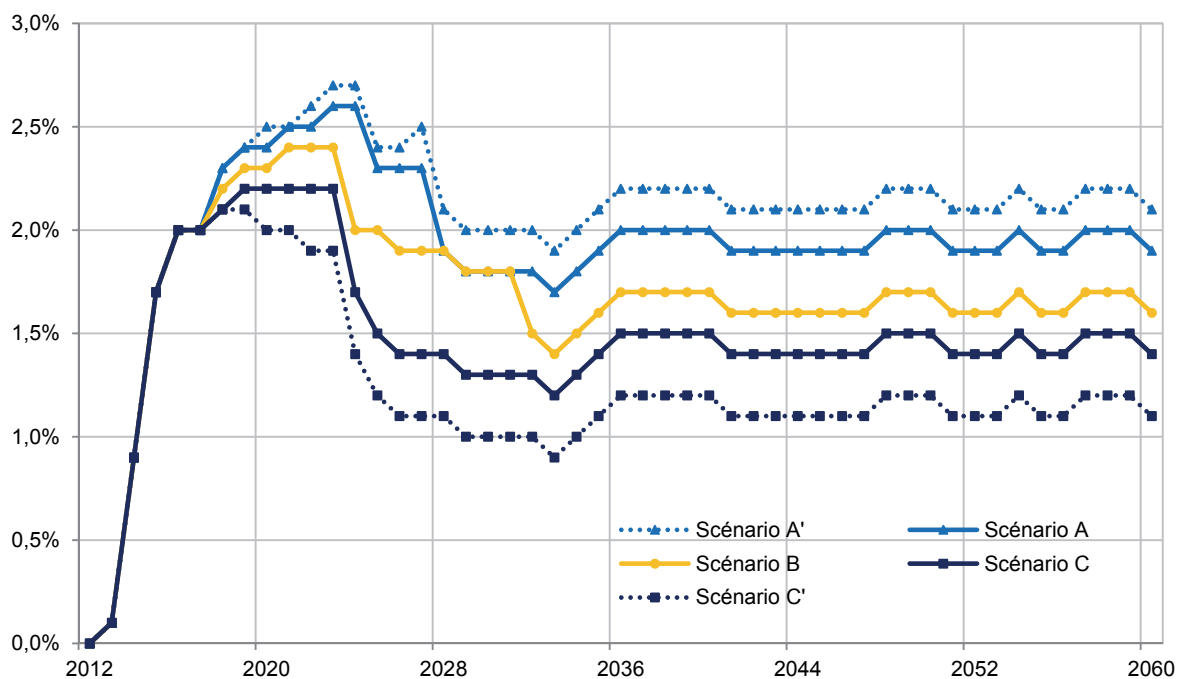
Tableau 5 : cibles de taux de chômage de long terme, hypothèses d'évolution de la productivité du travail

	Scénario A'	Scénario A	Scénario B	Scénario C	Scénario C'
Taux de chômage	4,5 %	4,5 %	4,5 %	7 %	7 %
Gains annuels de productivité du travail	2,0 %	1,8 %	1,5 %	1,3 %	1,0 %

Source : HCFIPS.

Ces cinq scénarios déterminent la trajectoire de l'emploi total – salarié et non salarié – compte tenu de celle de la population active. La prise en compte d'hypothèses d'évolution de la productivité du travail, combinée à l'évolution de l'emploi, conduit alors à une trajectoire de produit intérieur brut (cf. graphique 14). Les scénarios de l'évolution du PIB en volume A, B, et C sont considérés comme des scénarios centraux et les scénarios A' et C' comme des scénarios additionnels. Dans le scénario central B, l'évolution du PIB en volume oscille entre 1,4 % et 2,4 % entre 2015 et 2060.

Graphique 14 : évolution du PIB en volume en fonction des différents scénarios du HCFIPS



Source : HCFIPS.

3.3. Résumé des différents scénarios

Le scénario de référence retient les hypothèses intermédiaires à la fois pour les hypothèses macroéconomiques mais également pour l'évolution de l'état de santé.

Le progrès technique est intégré en majorant l'élasticité-revenu de la dépense de santé par rapport au PIB.

Le scénario « Sensibilité Progrès Technique » permet de juger de l'impact de l'hypothèse d'une élasticité-revenu de 1,3 convergeant vers 1 à l'horizon 2060. Il neutralise l'effet progrès technique en retenant une élasticité unitaire et permet de ne prendre en compte que l'impact de l'évolution de la démographie (population et son état de santé).

Le scénario démographique projette les dépenses de santé en supposant que les gains d'espérance de vie se font en mauvaise santé (les dépenses par âge ne varient pas dans le temps), seule l'évolution de la population joue dans ce scénario.

Les six autres scénarios sont ensuite des variantes de ces trois scénarios principaux qui prennent en compte des évolutions optimistes ou pessimistes de l'état de santé de la population ou de l'environnement économique. Les hypothèses retenues en fonction des différents scénarios sont présentées dans le tableau 6.

Tableau 6 : résumé des hypothèses retenues en fonction des différents scénarios

Nom du scénario	Macro	Santé	Progrès Technique
Référence	B	Intermédiaire	1,3 convergeant vers 1
Sensibilité Progrès Technique	B	Intermédiaire	1
Démographique	B	Mauvaise	1
Santé +	B	Bonne	1,3 convergeant vers 1
Santé -	B	Mauvaise	1,3 convergeant vers 1
Macro ++	A'	Intermédiaire	1,3 convergeant vers 1
Macro +	A	Intermédiaire	1,3 convergeant vers 1
Macro -	C	Intermédiaire	1,3 convergeant vers 1
Macro --	C'	Intermédiaire	1,3 convergeant vers 1

Source : Modèle PROMEDE.

Le scénario « santé + » est celui qui se rapproche le plus proche de celui de l'AWG, les hypothèses sur l'évolution de l'état de santé et la prise en compte du progrès technique étant identiques.

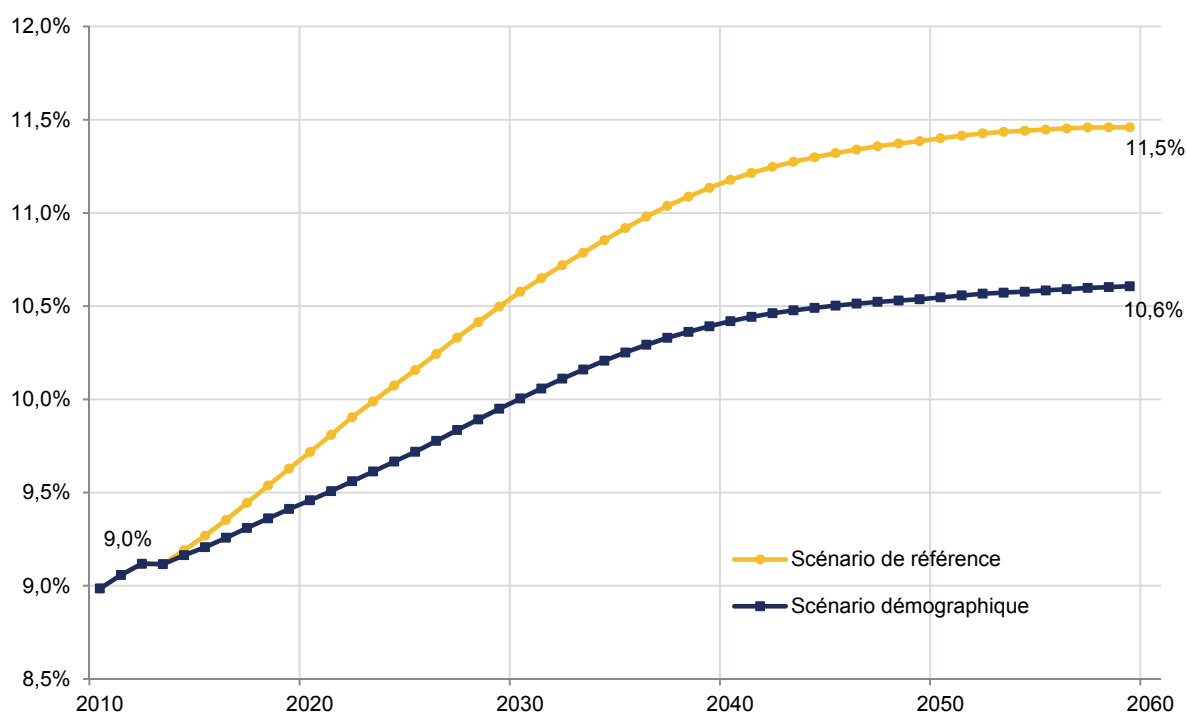
4. Résultats des projections

4.1. Scénario de référence et comparaison avec le scénario tendanciel

Dans le cadre du scénario de référence, c'est-à-dire en supposant que les gains d'espérance de vie se font pour partie en bonne et pour partie en mauvaise santé, et en retenant une élasticité-revenu au PIB des dépenses de santé de 1,3 en début de période, convergeant linéairement vers 1 en 2060, les dépenses totales de santé passeraient de 9,0 % du PIB en 2011 à 11,5 % du PIB en 2060, soit une augmentation de 2,5 points. La croissance serait la plus soutenue au début de la période (avant 2040), elle ralentirait ensuite en raison de la disparition progressive de la génération du baby boom mais également du fait de la convergence de l'élasticité-revenu vers 1.

À titre de comparaison, dans le scénario tendanciel, c'est-à-dire si tous les gains d'espérance de vie étaient en mauvaise santé, et sous une hypothèse d'élasticité-revenu constante de 1 sur la période, l'augmentation ne serait que de 1,6 point (cf. graphique 15). La prise en compte du progrès technique aurait donc une plus grande influence sur la croissance des dépenses qu'une éventuelle détérioration de l'état de santé global de la population : des analyses ultérieures confirmeront cette intuition.

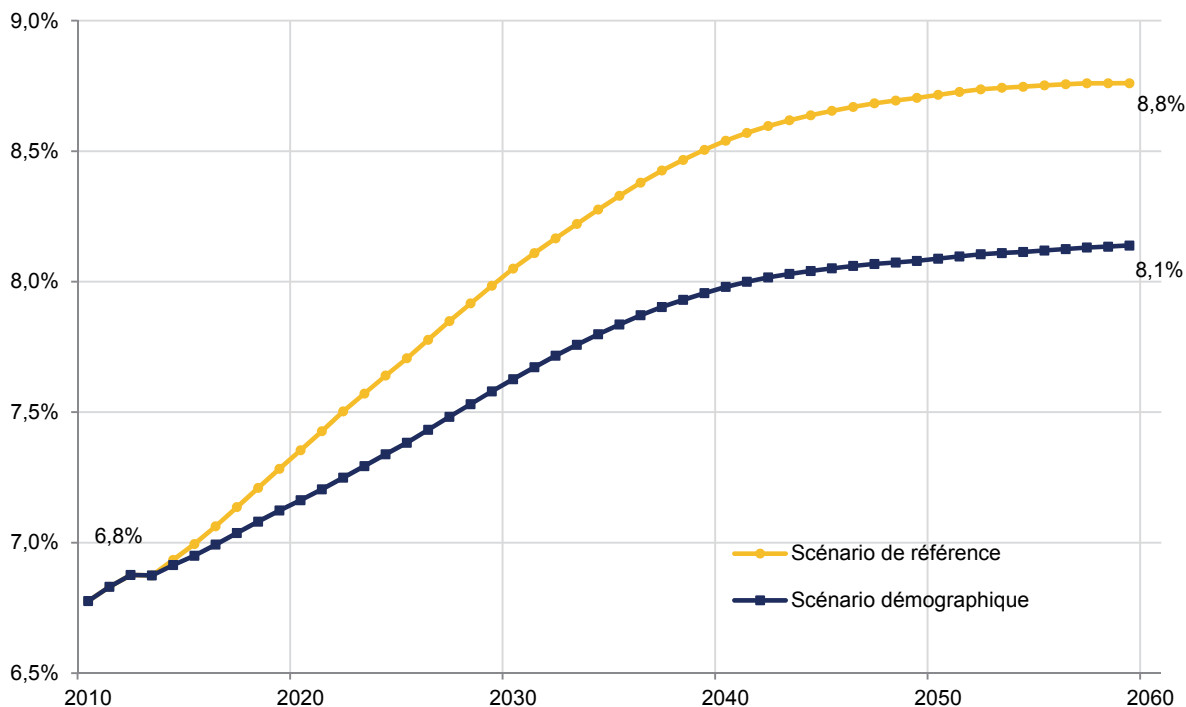
Graphique 15 : évolution des dépenses totales de santé, en % du PIB



Source : Modèle PROMEDE.

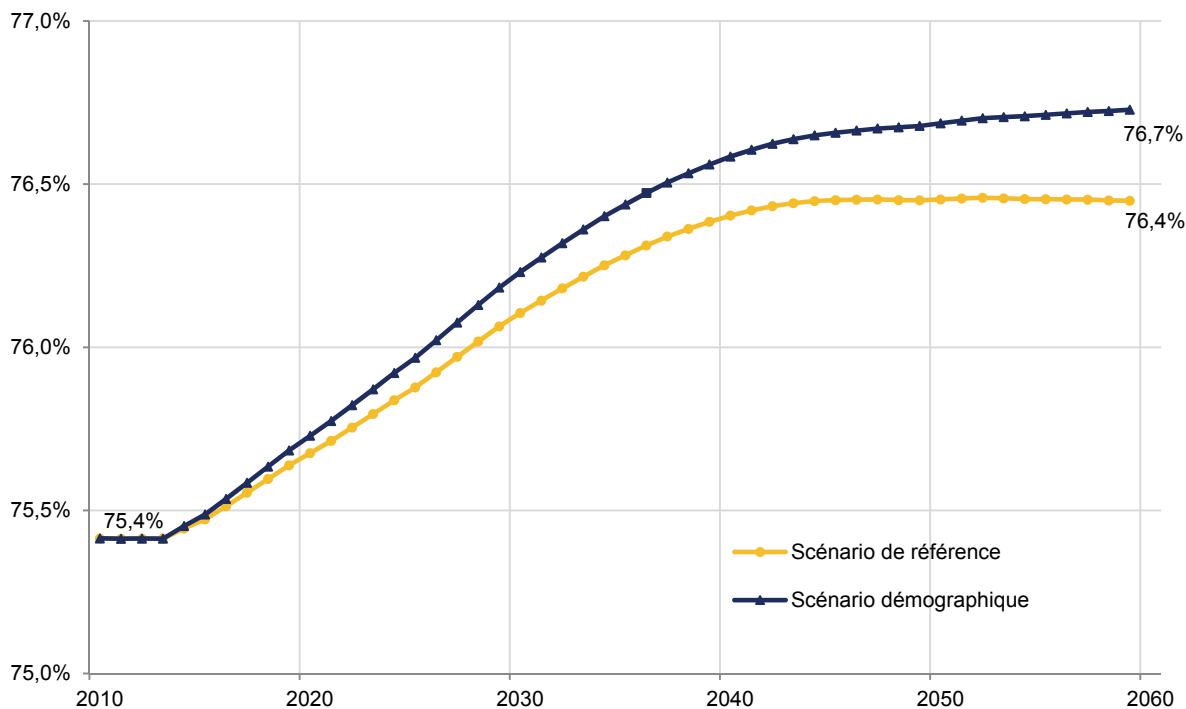
Les dépenses de santé remboursées par la sécurité sociale croîtraient elles aussi puisqu'elles passeraient de 6,8 % du PIB en 2011 à 8,8 % en 2060 dans le cadre du scénario de référence. Pour les mêmes raisons que pour la dépense totale, la hausse serait moindre dans le cadre du scénario tendanciel : la dépense remboursée n'atteindrait que 8,1 % du PIB en 2060 (cf. graphique 16). Par ailleurs, la part des dépenses de santé prises en charge par la sécurité sociale passerait, à législation inchangée, de 75,4 % en 2011 à 76,4 % en 2060 pour le scénario de référence et 76,7 % pour le scénario tendanciel (cf. graphique 17). Cette hausse du taux de prise en charge s'explique par le vieillissement de la population : aux âges élevés, les taux de prise en charge par la sécurité sociale augmentent même pour les individus non atteints d'ALD (part plus forte des dépenses hospitalières mieux remboursées) ; par ailleurs, la prévalence des affections de longue durée est plus forte aux âges élevés (être atteint d'une ALD ouvre le droit à une prise en charge intégrale par la sécurité sociale).

Graphique 16 : évolution de la dépense prise en charge par le secteur public, en % du PIB



Source : Modèle PROMEDE.

Graphique 17 : évolution de la part de la dépense totale prise en charge par le secteur public



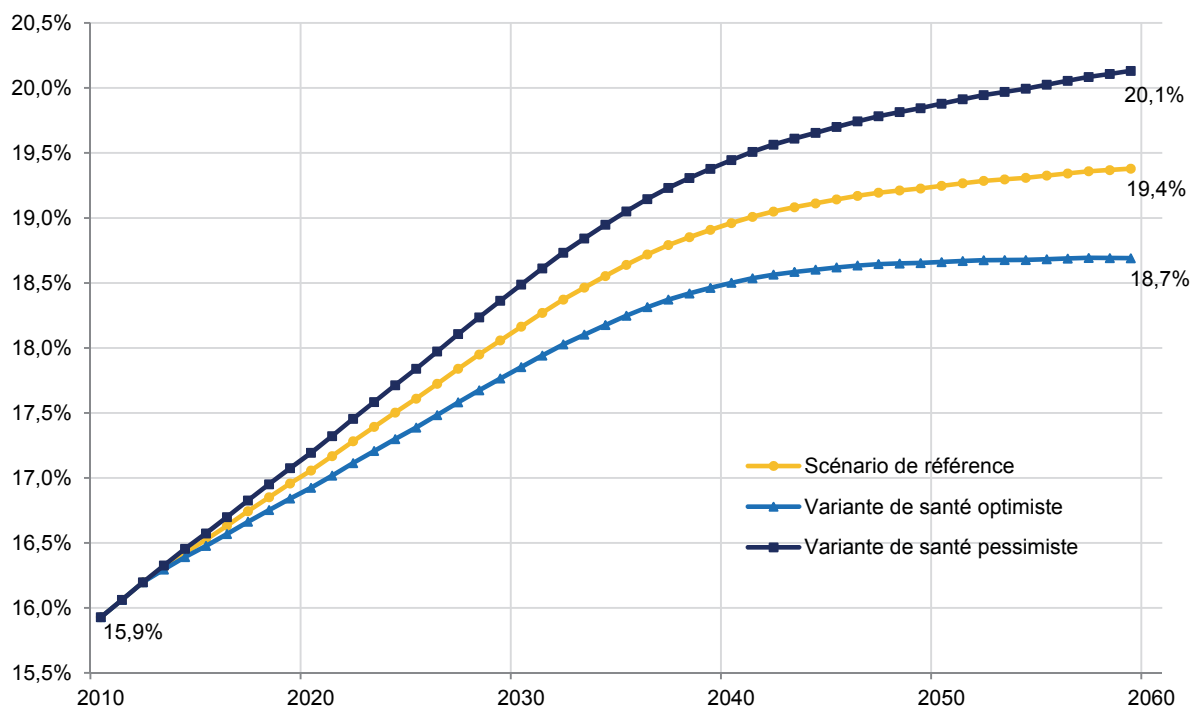
Source : Modèle PROMEDE.

4.2. Impact des différents scénarios d'état de santé

Comme démontré précédemment, la prise en compte de l'état de santé dans notre modèle joue un double rôle, tant sur l'état de santé global de la population (*via* les taux de prévalence des ALD) que sur l'évolution de la dépense à état de santé constant (*via* les dépenses individuelles moyennes des individus sans ALD). Ainsi, dans les trois scénarios considérés, la répartition de la

population entre individus souffrant ou non d'une ALD différera : si le taux d'individus en ALD était de 15,9 % en 2011, il pourrait varier entre 18,7 % (scénario optimiste de santé) et 20,1 % (scénario pessimiste de santé), avec une valeur centrale de 19,4 % pour le scénario intermédiaire de santé (sous-jacent au scénario de référence) (cf. graphique 18).

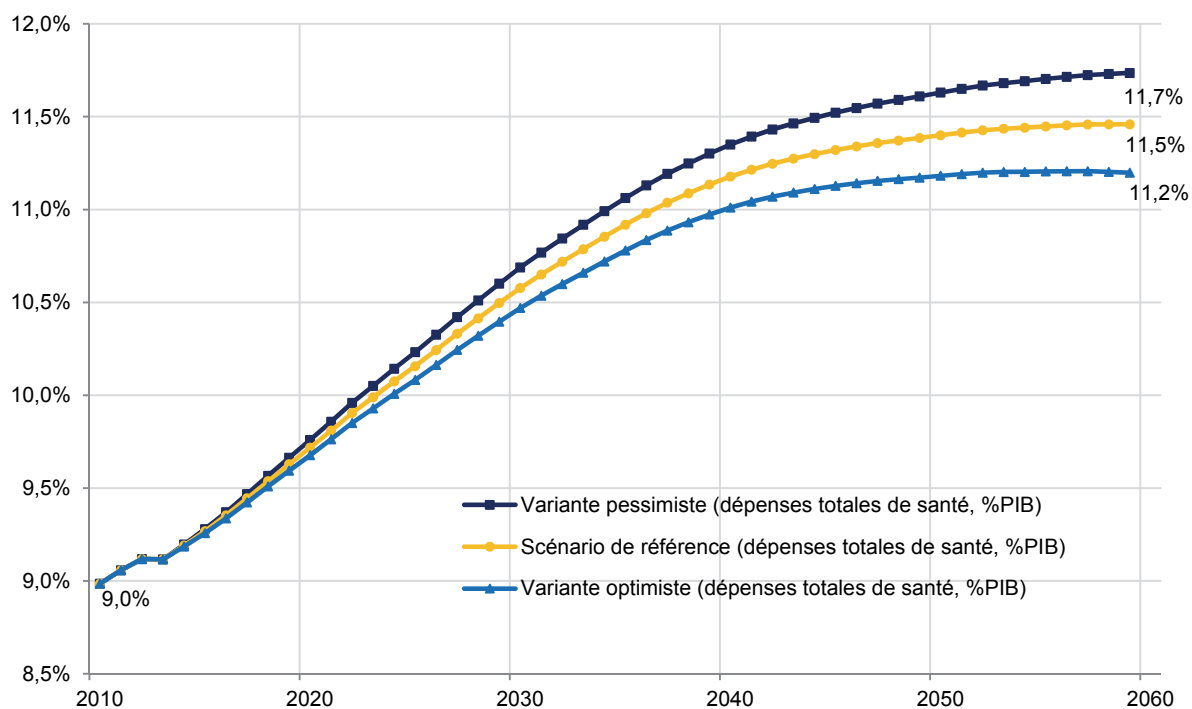
Graphique 18 : évolution de la part de la population en ALD selon le scénario d'évolution de l'état de santé



Source : Modèle PROMEDE.

Ce seul effet de composition de la population joue mécaniquement un rôle sur la croissance de la dépense. Mais il faut lui ajouter l'effet de la hausse ou non de la dépense individuelle à état de santé donné pour les individus non atteints d'ALD. *In fine*, alors qu'elles atteindraient 11,5 % du PIB 2060 dans le scénario intermédiaire, les dépenses de santé pourraient, dans le cas d'une évolution pessimiste de l'état de santé de la population, atteindre 11,7 % du PIB, et 11,2 % du PIB seulement dans le cas d'une évolution optimiste de l'état de santé de la population (cf. graphique 19).

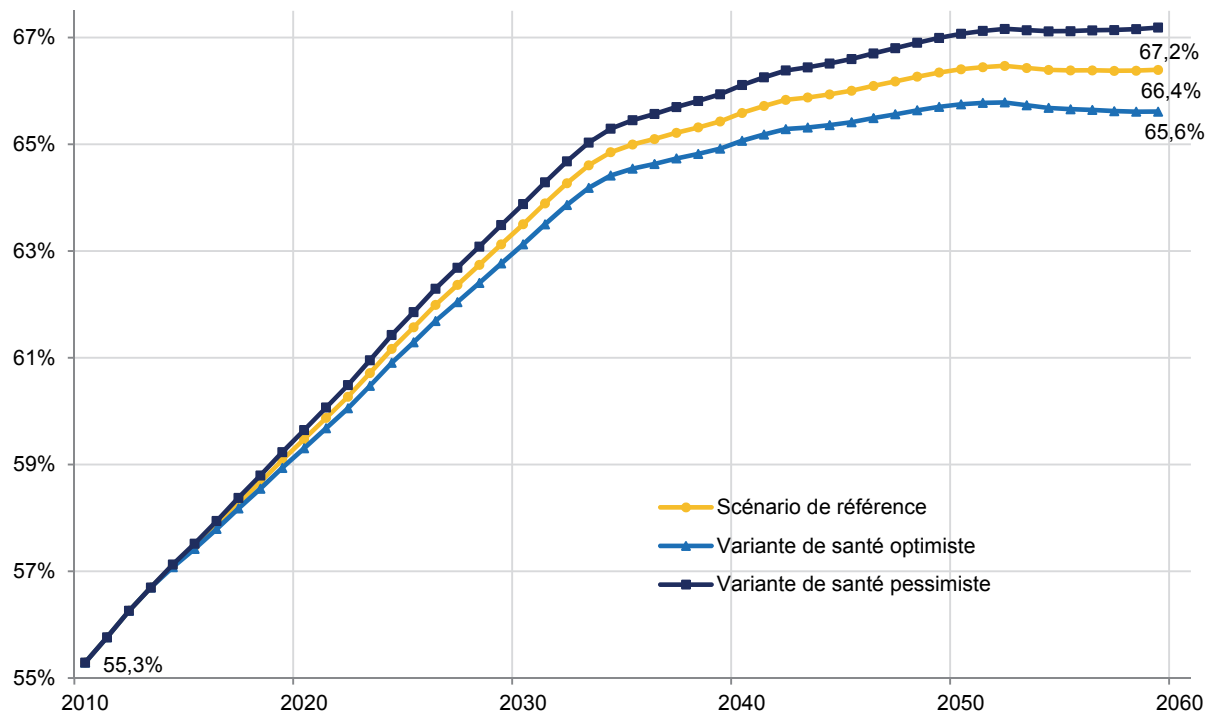
Graphique 19 : évolution de la dépense totale de santé selon les scénarios d'évolution d'état de santé, en % du PIB



Source : Modèle PROMEDE.

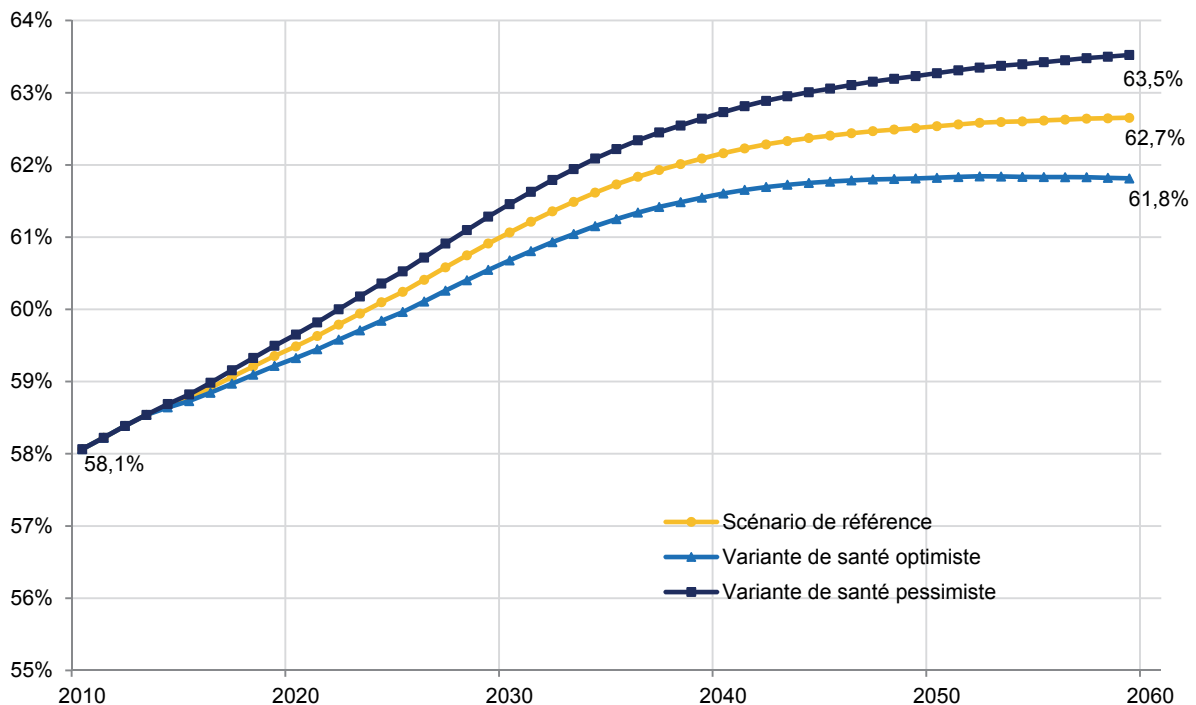
De plus, dans la mesure où la prévalence des ALD dans la population n'est pas uniforme selon l'âge, la prise en compte de différents scénarios d'état de santé modifiera la concentration des dépenses de santé en fonction de l'âge. Ainsi, la part de la dépense attribuable aux individus de 60 ans et plus passera de 55,3 % en 2011 à 66,4 % en 2060 dans le scénario de référence, 67,2 % dans le scénario pessimiste d'état de santé et 65,6 % dans le scénario optimiste (cf. graphique 20). À titre de comparaison, la part des 60 ans et plus dans la population représentait 23,3 % de la population en 2011 et devrait atteindre 32,0 % de la population en 2060. Une détérioration de l'état de santé des générations futures aurait donc tendance à renforcer l'impact du vieillissement sur la croissance des dépenses, du fait notamment de l'augmentation de la morbidité avec l'âge. De plus, l'augmentation de la prévalence des affections de longue durée avec l'âge explique la hausse de 4,5 points de la dépense consacrée aux affections de longue durée dans le cas du scénario de référence. Ainsi, la dépense des individus souffrant d'une affection de longue durée qui représentait 58,1 % des dépenses totales en 2011 représenterait 62,7 % de la dépense totale de soins en 2060 (cf. graphique 21).

Graphique 20 : évolution de la part de dépense totale de santé attribuable aux individus de 60 ans et plus selon les scénarios considérés, en % de la dépense totale



Source : Modèle PROMEDE.

Graphique 21 : évolution de la part de dépense totale de santé attribuable aux individus souffrant d'une affection de longue durée selon les scénarios d'état de santé, en % de la dépense totale



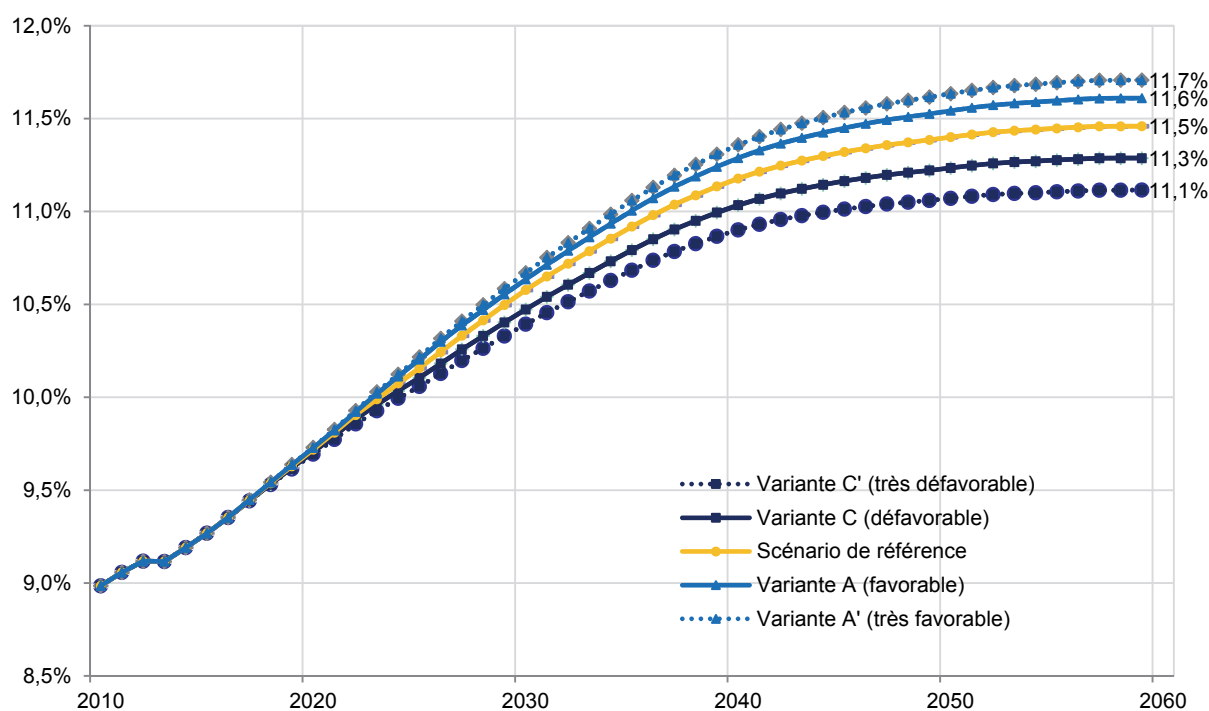
Source : Modèle PROMEDE.

4.3. Impact des différents scénarios macroéconomiques

Contrairement à la prise en compte de l'état de santé qui jouait à la fois sur la composition de la population et sur la dépense individuelle moyenne, les hypothèses macroéconomiques ne joueront un rôle que *via* la dépense individuelle moyenne. Le fait de supposer une élasticité-revenu non unitaire modulera l'importance de l'influence de la croissance du PIB en volume.

Si dans le scénario de référence, la dépense totale de soins devrait représenter 11,5 % du PIB en 2060, elle pourrait valoir de 11,3 % à 11,6 % dans les scénarios A et C du HCFiPS, et de 11,1 % à 11,7 % dans le cadre des scénarios additionnels A' et C' (cf. graphique 22). Ici, les hypothèses macroéconomiques favorables tendent à accroître le poids dans le PIB des dépenses de soins. C'est un effet mécanique du modèle qui suppose que l'impact du progrès technique sur les dépenses est lié à la croissance du PIB. Cet effet aura donc tendance à augmenter la croissance des dépenses de santé par rapport au PIB.

Graphique 22 : évolution de la dépense totale de santé selon les scénarios macroéconomiques, en % du PIB

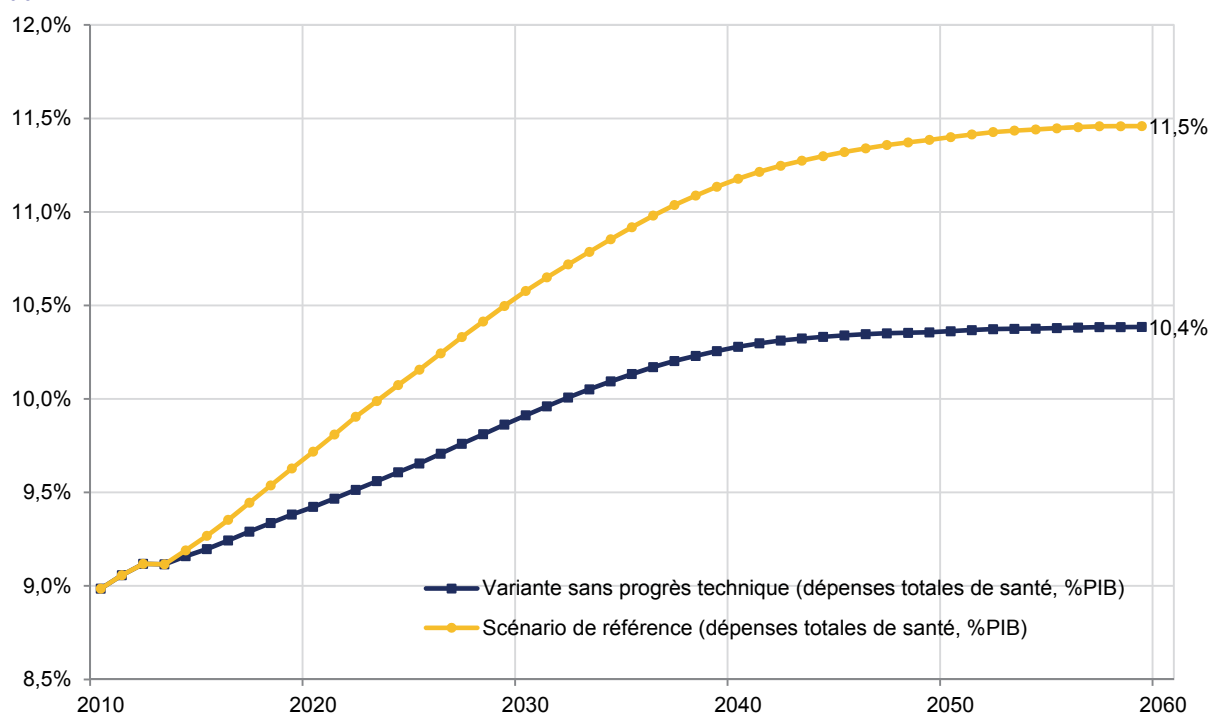


Source : Modèle PROMEDE.

4.4. Test de sensibilité : impact de la prise en compte du progrès technique

Afin d'estimer l'impact de la prise en compte du progrès technique *via* la majoration de la valeur de l'élasticité-revenu des dépenses de santé, une simulation du scénario de référence où le paramètre de l'élasticité-revenu est unitaire sur l'ensemble de la période de projection est réalisée. Dans le scénario de référence la dépense de soins atteindrait 11,5 % du PIB. Pour autant sans la prise en compte du progrès technique dans les projections, les dépenses de soins ne représenteraient que 10,4 % du PIB en 2060 soit une hausse des dépenses de 1,4 point contre 2,5 points dans le cas du scénario de référence (cf. graphique 23). Cette sensibilité des résultats à l'hypothèse retenue pour l'élasticité montre la précaution avec laquelle ces résultats doivent être interprétés. De plus, ce test permet de montrer l'importance de caractériser pour la France l'ensemble des paramètres intervenant dans ces projections afin d'en améliorer la fiabilité, notamment *via* une estimation de l'élasticité-revenu sur des données observées.

Graphique 23 : évolution de la dépense totale de santé selon les scénarios macroéconomiques, en % du PIB



Source : Modèle PROMEDE.

4.5. Résumé des résultats

La comparaison des résultats des projections issues du modèle PROMEDE avec ceux issus des projections menées par l'AWG et l'OCDE montrent qu'à l'horizon 2060 nos résultats sont cohérents avec les projections de la Commission Européenne et légèrement plus faibles que ceux de l'OCDE. En effet, dans le cadre de notre scénario de référence la dépense publique devrait croître de 2,0 points de PIB à l'horizon 2060 contre une croissance comprise entre 0,7 et 2,1 points de PIB pour la Commission et entre 2,2 points de PIB et 2,8 points de PIB pour l'OCDE. Le récapitulatif de l'ensemble des résultats des projections du modèle PROMEDE mais également des projections de l'AWG et de l'OCDE est présenté dans le tableau 7.

Tableau 7 : résumé de l'ensemble des résultats des projections des modèles PROMEDE, de l'AWG et de l'OCDE

Modèle de projection	Nom du scénario	Macro	Santé	Progrès Technique	Δ part de la dépense publique entre 2011 et 2060 (% de PIB)
AWG	-	¹⁹	Optimiste ou pessimiste	Pas d'impact ou 1,3 --- 1	De 0,7 % à 2,1 %
OCDE	-	-	Optimiste	1,7 --- 0 et prise en compte séparée de l'élasticité revenu	De 2,2 % à 2,8 %
PROMEDE	Référence	B	Intermédiaire	1,3 --- 1	2,0 %
	Sensibilité PT	B	Intermédiaire	1	1,2 %
	Démographique	B	Mauvaise	1	1,4 %
	Santé +	B	Bonne	1,3 --- 1	1,8 %
	Santé -	B	Mauvaise	1,3 --- 1	2,2 %
	Macro ++	A'	Intermédiaire	1,3 --- 1	2,2 %
	Macro +	A	Intermédiaire	1,3 --- 1	2,1 %
	Macro -	C	Intermédiaire	1,3 --- 1	1,9 %
	Macro --	C'	Intermédiaire	1,3 --- 1	1,7 %

Source : AWG, *Ageing Report 2012* ; OCDE (2012) ; modèle PROMEDE.

¹⁹ Pour les projections de l'AWG, l'évolution annuelle de la productivité horaire du travail s'élève à 1,3 % entre 2010 et 2020 puis 1,5 % à l'horizon 2060. Parallèlement le taux de croissance du PIB atteint 1 % sur la période 2010-2020 puis 1,3 % sur la période 2021-2030, 1,3 % entre 2031 et 2040 et enfin 1,5 % jusqu'en 2060.

Conclusion

La DG Trésor a développé un modèle de projection à cohortes de la consommation de soins et biens médicaux à l'horizon 2060. Le modèle est composé de trois modules : module démographique, module épidémiologique et module de dépenses de soins. Cet exercice s'est effectué dans le cadre de l'exercice de projection mené pour le Haut Conseil de l'Avenir de l'Assurance Maladie afin de permettre au Haut Conseil du Financement de la Protection Sociale d'évaluer les trajectoires financières spontanées de l'ensemble du système de protection sociale. La méthode retenue étant la même que celle de la Commission Européenne (AWG, 2012) et de l'OCDE, des comparaisons et des collaborations peuvent être envisagées afin de garantir une forte robustesse des exercices de projection. Cette étude prolonge des travaux menés au sein de la DG Trésor par Albouy et *al.* (2009).

Les projections ont été réalisées en fonction d'un grand nombre d'hypothèses d'évolution de l'état de santé mais également de l'environnement économique. L'ensemble de ces projections permet d'isoler une tendance d'évolution des dépenses de soins à long terme mais également de mesurer la sensibilité de cette tendance aux différentes évolutions possibles de la morbidité et de l'environnement macroéconomique. Dans le cadre du scénario de référence, les dépenses publiques de santé augmenteraient de 6,8 % du PIB en 2011 à 8,8 % du PIB en 2060, soit une augmentation de 2,0 points. Ce modèle de projection intègre pour la première fois un module épidémiologique qui permet d'appréhender l'évolution de la prévalence des affections de longue durée dans la population notamment du fait du vieillissement de la population à l'horizon 2060. Si le taux d'individus en ALD était de 15,9 % en 2011, il pourrait se situer entre 18,7 % dans le scénario optimiste de santé et 20,1 % dans le scénario pessimiste de santé en 2060. De plus, du fait d'une augmentation de la prévalence des affections de longue durée avec l'âge, la dépense consacrée aux ALD augmenterait de 4,6 points dans le cas du scénario de référence. Ainsi, la dépense des individus souffrant d'une ALD qui représentait 58,1 % des dépenses totales en 2011 représenterait 62,7 % de la dépense totale de soins en 2060.

Ce modèle pourrait être amélioré sur différents points. Tout d'abord, afin de développer le module épidémiologique, il pourrait être pertinent de distinguer les ALD selon leur nature, notamment les plus coûteuses (diabète, maladies cardio-vasculaires, tumeurs malignes...). Cette distinction permettrait notamment d'envisager l'impact de la diminution de la prévalence de certaines ALD en accord avec des programmes de prévention ou des tendances récentes observées. Ensuite, il serait nécessaire de réaliser des estimations régulières des différents paramètres utilisés pour réaliser nos projections (par exemple l'élasticité-revenu et l'impact du progrès technique) afin d'assurer une plus grande robustesse des résultats. De plus, il pourrait être instructif d'ajouter un effet prix de la santé si cet effet est d'un autre ordre de grandeur que l'évolution globale des prix du PIB modifiant ainsi la part des dépenses de santé dans le PIB.

D'autres effets, d'offre (comme la consommation induite) ou de demande, sans doute beaucoup plus difficiles à intégrer dans la modélisation, peuvent influencer également sur la projection. La demande pourrait d'ailleurs être stimulée par la généralisation de la couverture complémentaire à l'horizon 2016. Parallèlement, les chocs épidémiques (grippe, nouveaux virus) ne peuvent être intégrés qu'*a posteriori* dans le modèle PROMEDE à travers un recalage des dépenses des années passées.

Bibliographie

AHCPR (1997), "Trends in Personal Health Care Expenditures, Health Insurance and Payment Sources, community based population, 1987–1995", Agency for Health Care Policy and Research, Center for Cost and Financing Studies, *National Medical Expenditure Survey data*, March 1997, Table 8.

Albouy, V., Bretin, E., Carnot, N. et Deprez, M., (2009), « Les dépenses de santé en France : déterminants et impact du vieillissement à l'horizon 2050 », *Document de travail de la DGTPE*, n° 2009/11.

Astolfi, R., Lorenzoni, L. et Oderkirk, J., (2012), "A comparative analysis of health forecasting methods", *OECD health working paper*, n°59.

Barnay, T., Thiébaud, S. et Ventelou, B. (2009), « L'effet du vieillissement et de l'évolution de la morbidité sur les dépenses de médicaments remboursables en ville. Une micro simulation quinquennale (2004-2029) », *Économie Publique/Public Economics*, 24-25, 2009/1-2.

Blanpain, N. et Chardon, O., (2010), « Projections de population à l'horizon 2060 », Insee Première, n°1320.

Cambois, E., Robine, J.-M. et Sieurin, A., (2011), « Les espérances de santé en France : une tendance récente moins favorable que dans le passé », *Document de travail INED* n° 170.

Christiansen, T., Bech, M., Lauridsen, J. et Nielsen, P., (2006), "Demographic changes and aggregate health-care expenditure in Europe", *Enepri research report 32*, AHEAD.

Dormont, B., Grignon, M. et Huber, H. (2006), "Health expenditure growth: reassessing the threat of ageing", *Health Economics*, vol. 15, n°9.

Dormont, B., (2009), « Les dépenses de santé : une augmentation salubre ? », Opuscules du CEPREMAP, CEPREMAP, n°15.

Dormont, B., Oliveira Martins, J., Pelgrin F. et Suhrcke, M., (2011), "Health Expenditures, Longevity and Growth", in *Ageing, Health and Productivity*, Oxford University Press.

Dormont, B. et Huber, H., (2012), « Vieillissement de la population et croissance des dépenses de santé », Rapport pour l'Institut Montaigne, http://www.institut-montparnasse.fr/wp-content/files/Collection_recherches_n_2.pdf.

Dybczak, K. et Przywara, B., (2010), « The role of technology in health care expenditure in the EU », *European Commission Economic Papers* 400, European Commission.

EC (2012), "The 2012 Ageing Report", Joint Report prepared by the European Commission (DGECFIN) and the Economic Policy Committee (AWG).

Fries, J., (1980), « Aging natural death and the compression of morbidity », *New England Journal of Medicine*, vol. 303.

Geoffard, P.-Y., (2000), « Dépenses de santé : l'hypothèse d'aléa moral », *Économie et Prévision*, n°142.

Getzen, TE., (2006), "Aggregation and the Measurement of Health Care Costs" *Health Services Research*, vol. 41, pp 1938–1954.

Gruenberg, E.M., (1977), "The failures of success", *Milbank Memorial Foundation Quarterly, Health and Society*, vol. 55.

Hahn, B., Lefkowitz, J., (1992), "Annual expenses and sources of payment for health care services", *National Medical Expenditure Survey Research Findings 14*. AHCPR Pub 93-0007, Public Health Service, Rockville, MD.

Hourriez, J.M., (1993), « La consommation médicale à l'horizon 2010 », *Économie et statistique*, vol. 265, n° 265, pp. 17-30.

HCAAM (2011), « Rapport annuel pour 2011 », <http://www.securite-sociale.fr/Rapport-annuel-du-HCAAM-pour-2011>.

Lubitz, J. B. et Riley, G.F., (1993), "Trends in Medicare payments in the last year of life", *New England Journal of Medicine*, vol. 328, pp. 1092-1096.

Manning, W.G., Duan, N. et Rogers, W.H., (1987), "Monte Carlo evidence on the choice between sample selection and two-part models", *Journal of econometrics* 35 (1), 59-82.

Manton, K. G. (1982), "Changing concepts of morbidity and mortality in the elderly population", *Milbank Memorial Fund Quarterly, Health and Society*, vol. 60, no. 2.

Oliveira Martins, J. et Maisonneuve (de la) C., (2006), "The drivers of public expenditure on health and long-term care: an integrated approach" *OECD Economic Studies* no. 43/2.

Oliveira Martins, J. et Maisonneuve (de la) C., (2012), "Public spending on health and long-term care: a new set of projections", *OECD working paper*.

Robine, J-M. et Mormiche, P., (1993), « L'espérance de vie sans incapacité augmente », *Insee Première*, n°281.

Yang, Z., Norton, E. C. et Stearns, S. C., (2003), "The real reasons older people spend more", *Journal of Gerontology Science*, 58B (1).