

Vers une couverture sanitaire universelle au Sénégal

Sameera Awawda, Bruno Ventelou, Mohammad Abu-zaineh

▶ **To cite this version:**

Sameera Awawda, Bruno Ventelou, Mohammad Abu-zaineh. Vers une couverture sanitaire universelle au Sénégal : Quelles sont les meilleures stratégies de financement ?. Revue internationale des études du développement, 2021, 247 (3), pp.37-60. 10.3917/ried.247.0037 . hal-03508810

HAL Id: hal-03508810
https://amu.hal.science/hal-03508810

Submitted on 3 Jan 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Vers une couverture sanitaire universelle au Sénégal

Quelles sont les meilleures stratégies de financement ?

Sameera Awawda
Bruno Ventelou
Mohammad Abu-Zaineh

RÉSUMÉ

Cette étude a pour objectif d'évaluer différents scénarios de financement de la couverture sanitaire universelle au Sénégal (CSU). La méthode de micro-simulation utilisée permet d'examiner l'impact des modes de financement de la CSU sur les consommations des ménages ainsi que sur les recettes et les dépenses publiques. Les résultats montrent que l'expansion de la CSU à l'ensemble de la population associée à une réduction des coûts directs des soins augmenterait l'accès aux services de santé des ménages. La démarche méthodologique proposée ici permet de calculer le coût financier pour couvrir l'ensemble de la population et les services de soins de santé, et donc d'évaluer ex-ante la faisabilité des politiques publiques visant à favoriser la mise en œuvre d'une CSU.

MOTS-CLÉS

couverture sanitaire universelle, micro-simulation, finances publiques, coûts directs des soins, Sahel

Introduction

La « couverture sanitaire universelle » (CSU) est considérée comme un outil indispensable pour atteindre les objectifs de développement durable 2015-2030 (WHO, 2017). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le progrès vers la CSU peut être évalué sur les trois dimensions du « cube de CSU » ; la population, les services de soins et les coûts directs. En effet, un véritable progrès requiert : (1) l'extension de la couverture à toute la population ; (2) l'inclusion d'autres services non couverts, et (3) la réduction de la participation des usagers aux coûts directs. Cependant, la mise en œuvre de la CSU se heurte à un certain nombre de défis qui découlent, entre autres, d'un espace fiscal limité (faible marge budgétaire) dans les pays en développement. Les modalités du financement de la CSU présentent d'autres défis connexes, tels que l'impact sur les comportements des ménages et sur l'allocation budgétaire publique. Des recherches récentes ont montré qu'une expansion parallèle de la couverture sur la population et sur les services de soins non couverts peut en effet être insoutenable à long terme, appelant ainsi à un ajustement de la politique fiscale (Abu-Zaineh *et al.*, 2020 ; Awawda *et al.*, 2019 ; Awawda & Abu Zaineh, 2019). En effet, l'expansion de la couverture sur la population et sur les services de soins non couverts augmenterait les dépenses de santé du gouvernement, ce qui augmenterait le déficit fiscal.

En se basant sur des travaux précédents, cette étude[1] se donne pour objectif principal d'évaluer la faisabilité de la mise en œuvre de la CSU au Sénégal. Plus spécifiquement, cette étude cherche à examiner l'impact de la CSU sur des variables micro- et macro-économiques d'intérêt telles que les comportements des ménages vis-à-vis de l'offre de travail, de l'épargne, des dépenses de santé et de consommation, et à tirer leurs conséquences sur l'équilibre des recettes et des dépenses publiques. Nous nous proposons de contribuer au débat scientifique et politique international sur le financement de la CSU dans les pays du Sahel par l'application d'un modèle dynamique stochastique d'équilibre général (*Dynamic Stochastic General Equilibrium*, DSGE) associé à des techniques de microsimulation. Cette démarche méthodologique permet d'évaluer de façon *ex-ante* l'impact des politiques publiques visant à favoriser la mise en œuvre d'une CSU pérenne.

1 Les auteurs remercient l'Agence française de développement (AFD) pour son aide financière dans le cadre du projet UNISSAHEL porté par l'Institut de recherche pour le développement (IRD) ; ils remercient également l'ANR, contrat ANR-17-EURE-0020, ainsi que l'Initiative d'excellence d'Aix-Marseille Université - A*MIDEX.

Le modèle DSGE est en premier lieu calibré sur les données représentatives du Sénégal, où il existe actuellement trois régimes de couverture du risque maladie selon les types de contribution et la population couverte (Deville *et al.*, 2018) : (1) le régime non contributif couvrant les agents de l'État, les personnes âgées et les étudiants avec une prime de 7 000 FCFA[2] par an pour les agents de l'État et de 3 500 FCFA pour les étudiants ; (2) le régime contributif volontaire couvrant les membres de mutuelles de santé et le secteur privé, et (3) le régime contributif obligatoire couvrant le secteur privé. Les primes pour ces deux derniers régimes sont de 7 000 FCFA par an. En termes de couverture de la population, les récentes statistiques révèlent une augmentation de la couverture par tous les régimes d'assurance de 20 % en 2012 à 47 % de la population en 2017 (*Ibid.*).

1. Matériel et méthode

La littérature théorique et empirique existante sur les politiques publiques suggère que les dépenses de santé (investissement) et les résultats de santé (capital) doivent être pris en compte dans l'analyse économique pour saisir l'impact d'une politique publique donnée (Moatti & Ventelou, 2009). Dans le modèle qui va être présenté, tant l'investissement en santé que le capital santé sont des variables endogènes au problème de décision des ménages. Notre modélisation permet en outre au capital santé et à l'offre de travail d'être des arguments de la fonction d'utilité, ceci dans l'esprit de Grossman (où le capital santé est supposé se déprécier avec le temps et/mais s'accumuler par l'investissement dans la santé et les loisirs, ceci avec une éventuelle substitution) (Grossman, 1972 ; 2000). Une autre caractéristique de notre modèle est l'hypothèse selon laquelle la dépréciation et l'accumulation du capital santé varient selon les ménages hétérogènes – dans la tradition ouverte par Auerbach et Kotlikoff (1987). Il y a deux avantages principaux à introduire ces hypothèses. Premièrement, le capital santé endogène peut avoir des effets d'équilibre général à la fois sur l'investissement en santé et sur l'offre de main-d'œuvre (absentéisme), chose qu'il est important d'étudier, surtout pour des pays fragiles économiquement, comme les pays en développement. Deuxièmement, les décisions d'investissement dans la

2 Le FCFA (franc de la Communauté francophone d'Afrique) est la monnaie utilisée au Sénégal. Un euro est égal à 655,957 FCFA.

santé et d'offre de travail sont fonctions de paramètres microéconomiques qui restituent l'hétérogénéité des ménages (Awawda *et al.*, 2020).

Nous nous proposons d'appliquer un modèle DSGE comprenant quatre agents économiques : les ménages, les firmes, le gouvernement, et le secteur extérieur. Nous supposons que les ménages maximisent leur utilité qui est une fonction des dépenses de consommation (c), du capital santé (h) et des temps de loisirs ($\bar{l} - l$), où l est l'offre de travail et $\bar{l}$ est l'offre de travail maximum qu'un ménage peut fournir. Les ménages tirent deux types de revenus : les revenus du travail (le taux de salaire, w) et ceux de l'épargne (le taux d'intérêt, r). Les ménages répartissent leurs revenus nets disponibles après versement des impôts (τ^l) et cotisations de l'assurance (π) entre la consommation des soins de santé (m), le reste de la consommation (c) et l'épargne (a). Le capital santé (h) du ménage se déprécie avec le temps et s'améliore grâce à l'investissement en santé (m) et le temps de loisirs ($\bar{l} - l$). Nous supposons qu'il y a trente-deux groupes de ménages qui sont différents en termes de région (rural/urbain), de sexe, de statut socioéconomique (pauvre/non-pauvre), d'état de santé (sain/malade) et d'état d'assurance-maladie (anciennement assuré/nouvellement assuré). Nous supposons, en outre, qu'il n'y a qu'une seule entreprise représentative qui se comporte de façon concurrentielle. Cette entreprise maximise ses profits dans la limite d'une fonction de production (Y) de type *Cobb-Douglas* en utilisant deux intrants : le travail (L) et le capital (K). Dans le modèle, les dépenses publiques, comprenant les dépenses sur la santé, sont financées par des recettes provenant, entre autres, de l'imposition sur le travail, la consommation, le capital, et de l'assurance maladie. Nous supposons que l'objectif principal du gouvernement est de maintenir le ratio dette-PIB, γ, fixe. Pour l'intégralité du modèle, nous ajoutons un quatrième agent : le reste du monde (secteur extérieur) représenté par l'équation de la balance des paiements. Le modèle détaillé est donné en annexe.

Le modèle est calibré à partir des données macroéconomiques, notamment les indicateurs du développement dans le monde (IDM) issues de la Banque mondiale pour l'année 2015. Ces indicateurs fournissent des informations détaillées sur les variables agrégées telles que les dépenses et les revenus du gouvernement, le taux d'imposition, le total des importations et des exportations, les investissements, etc. Au niveau microéconomique, nous utilisons l'enquête sur la pauvreté et la structure familiale du Sénégal 2010-2011

(EPSFS)[3]. Cette enquête « transversale » fournit des informations détaillées telles que les caractéristiques socioéconomiques (les revenus des ménages et leurs dépenses totales) ; les variables de santé (les dépenses de santé, l'utilisation de services de soins, l'état de santé, et le statut assurantiel) ; les variables sociodémographiques (l'âge et le sexe, la taille du ménage). C'est cette enquête EPSFS qui nous servira de base[4] pour effectuer l'exercice de microsimulation proprement dit ; c'est-à-dire examiner dans quelle mesure les agents présents dans l'enquête (regroupés en « agents représentatifs »), ainsi que les finances du pays (budget de l'État), sont affectés par les différents scénarios de politiques publiques. Les paramètres du modèle sont rapportés dans le tableau 1.

La croissance démographique est environ de 3,2 %. L'ensemble de la population a les caractéristiques suivantes : 53 % vivent dans le milieu rural, 40,2 % sont des femmes, 40 % sont pauvres, 13,7 % sont malades (d'après une définition basée sur un état de santé déclaré dans l'enquête, voir tableau 1), et 47 % sont assurés par le système d'assurance maladie (caisse nationale, assurances privées et mutuelles). La part de la population considérée comme pauvre est calculée à partir de l'EPSFS. Nous supposons que tous les ménages dans les deux premiers quintiles de revenu sont pauvres. La part de la population « malade » est calculée à partir de la variable d'état de santé autodéclaré rapportée dans l'EPSFS. Tous les individus qui ont déclaré un état de santé « moyen », « mauvais », ou « très mauvais » sont considérés comme malades.

À chaque individu a été assigné une valeur du taux de dépréciation du capital santé telle que la valeur moyenne est de 0,056, comme la valeur observée par Scholz et Seshadri (2011). La dispersion du taux autour de la valeur moyenne est la suivante : le taux de dépréciation du capital santé est plus grand pour les hommes, et pour les malades (Gerdtham & Johannesson, 1999). Nous supposons de plus que le taux de dépréciation du capital santé est plus grand pour les pauvres, les ménages vivant dans le milieu rural, et les ménages non-assurés par rapport aux non-pauvres, aux ménages vivant dans le milieu urbain, et aux ménages assurés, respectivement. Les paramètres, v_t, e_i *et* χ_i sont calculés en utilisant les équations de « steady state[5] » et les

3 http://anads.ansd.sn/index.php/catalog/79.

4 Après prise en compte de l'inflation et réactualisation des données économiques pour avoir un point de départ établi à l'année 2015.

5 Ces équations peuvent être fournies sur demande.

données sur des variables de l'EPSFS. Comme rapporté dans le tableau 1, les valeurs moyennes des poids du capital santé et du loisir sont respectivement de 0,028 et 0,529. Une valeur inférieure à 1 pour ces poids indique que le capital santé et le loisir sont moins importants dans la fonction d'utilité que les dépenses de consommation hors santé. Par ailleurs, le capital santé pèse moins que le loisir. La part de m dans la production de capital santé est estimée à environ 55 %, ce qui indique que l'investissement de santé est plus important que le temps de loisir dans la production de la santé.

Tableau 1 : Paramètres du modèle

Paramètre	Valeur	Source
Croissance démographique, κ	3,2 %	IDM
Taux de la population, $n_i, i = 1,...,32$		
Rural	53 %	IDM
Femme	40,2 %	IDM
Pauvre	40 %	EPSFS
Malade	13,7 %	EPSFS
Non-assuré	47 %	Deville *et al.*, 2018
Poids de préférence de h, v_i	0,028	EPSFS
Poids de préférence de $(\bar{l} - l)$, e_i	0,529	EPSFS
Taux de dépréciation de capital santé, δ_i^h	0,056	Gerdtham & Johannesson, 1999 ; Scholz & Seshadri, 2011
Part de m dans la production de capital santé, χ_i	0,552	EPSFS
Taux d'actualisation, β	0,985	Auerbach & Kotlikoff, 1987
Part de capital dans la fonction de production, α	0.22	IDM
Taux de dépréciation de capital, δ^k	40 %	Mercado & Cicowiez 2013 ; Cerda & Larrain 2010 ; Bu 2006
Taux d'imposition sur le travail, τ^l	11 %	Réseaux de services multinationaux (PricewaterhouseCoopers, Klynveld Peat Marwick Goerdeler)
Taux d'imposition sur la consommation, τ^c	18 %	
Taux d'imposition sur le capital, τ^k	25 %	
Ratio dette-PIB, γ	31,6 %	IDM
Prime de l'assurance, π	3 %	EPSFS
Reste à charge, oop	44 %	IDM

* Ces valeurs des paramètres sont calculées par les auteurs basés sur différentes sources.
Les valeurs des paramètres v_i, e_i, δ_i^h et χ_i sont les moyennes de tous les ménages.

Source : élaboration des auteurs, 2021.

La valeur du taux d'actualisation est fixée à 0,985 comme rapporté par Auerbach et Kotlikoff (1987)[6]. La part du capital dans la fonction de production est calculée en utilisant des variables macroéconomiques de l'IDM, notamment les investissements, le PIB et l'offre totale de travail. Le taux de dépréciation du capital est fixé à 40 % en utilisant la littérature (Mercado & Cicowiez, 2013 ; Cerda & Larrain, 2010 ; Bu, 2006). Les taux d'imposition sont calculés en utilisant des données fournies par des réseaux de services internationaux privés[7]. Les valeurs des taux d'imposition sur le travail, sur les consommations, et sur le capital sont de 11 %, 18 % et 25 %, respectivement[8]. La valeur du ratio dette-PIB rapporté par la Banque mondiale pour le Sénégal est de 31,6 % en 2015.

Le taux de la couverture sanitaire de la population et la prime d'assurance sont calibrés à partir de la littérature, sur la valeur moyenne nationale observée en 2015, laquelle est affectée aux trente-deux groupes d'agents représentatifs (nous n'avons pas les moyens de faire autrement, faute de données microéconomiques en 2015[9]). La caisse de protection sociale de la CSU peut être gérée par l'État ou par des représentants locaux et/ou par les mutuelles de santé. Dans notre modèle, nous supposons que la CSU est gérée par l'État. Opter pour un autre mode de gestion de la CSU n'aurait pas d'effet direct sur nos résultats. Ce qui importe à ce niveau, ce sont les paramètres de l'assurance maladie, notamment la prime et le reste à charge.

---

6 Bien qu'établie pour les États-Unis, les résultats étant peu sensibles à cette valeur, nous ne l'avons pas remise en cause.

7 Ces réseaux de services internationaux incluent PricewaterhouseCoopers (PwC) et Klynveld Peat Marwick Goerdeler (KPMG). Nous supposons que tous les imposables paient l'impôt, ce qui est une hypothèse du modèle sans doute un peu forte, mais nous n'avons pas d'information précise sur les fraudes.

8 Le taux d'imposition sur le travail au Sénégal est progressif. Les taux d'imposition sont 0 %, 20 %, 30 %, 35 %, 37 %, et 40 % pour les tranches des revenus suivantes [0, 630 000], (630 000, 1 500 000], (1 500 000, 4 000 000], (4 000 000, 8 000 000], (8 000 000, 13 500 000], et (>13 500 000] FCFA par an, respectivement. En utilisant l'EPSFS, la valeur moyenne du taux d'imposition du travail pour tous les ménages est 11 %.

9 Cette hypothèse se reporte logiquement en une faiblesse des estimations désagrégées (résultats par groupes) mais très peu sur les estimations macroéconomiques globales. Pour ce qui concerne les estimations désagrégées, nous avons systématiquement évité de nous « engager » sur des propos qui étaient trop sensibles à cette hypothèse. Par exemple, nous n'avons pas commenté les taux de couvertures par sous-groupes obtenus après les simulations de politiques publiques, puisqu'ils étaient déterminés par l'hypothèse.

2. Résultats

L'estimation du modèle DSGE nécessite tout d'abord de reproduire la situation économique actuelle au Sénégal, la « *baseline* ». Ensuite, nous estimons l'impact sur des variables d'intérêt au regard de neuf scénarios de la CSU. Les premiers scénarios (sauf scénarios 7 et 8) impliquent une augmentation de la couverture de la population du taux actuel (de 47 %) à toute la population. Le premier scénario (S1) suppose les valeurs initiales de *oop* (les dépenses de santé restant à charge des ménages) de 44 % et de prime d'assurance maladie π de 3 % des revenus de ménage. Le deuxième et le troisième scénario (S2 et S3) supposent une augmentation du taux de couverture de dépenses de santé, impliquant ainsi une réduction du reste à charge des ménages à 30 % et 20 %, respectivement. Le quatrième et le cinquième scénario (S4 et S5) supposent une augmentation de la prime d'assurance et du taux d'imposition sur la consommation, respectivement, de 2 %. Dans les scénarios 6-9, nous supposons que *oop* = 30 %. Les sixième, septième et huitième scénarios supposent une prime moins élevée pour les ménages vivant en milieu rural (π^r = 2 %) par rapport aux ménages vivant en milieu urbain (π^u = 3 %) avec une couverture de la population de 100 %, 75 % et 85 %, respectivement. Le neuvième scénario fait une différence en termes de prime entre le pauvre (π^p = 2 %) et le non-pauvre (π^{np} = 3 %).

Les résultats des neuf scénarios au niveau macroéconomique sont rapportés dans les tableaux 2 et 3. La deuxième colonne de chaque tableau rapporte les valeurs de la situation actuelle au Sénégal pour quelques variables d'intérêt au niveau macroéconomique calculées en dollar par habitant par an. La valeur de la variable après la simulation est d'abord indiquée en valeur absolue, puis le pourcentage de changement par rapport à la *baseline* est donné entre parenthèses. Les résultats désagrégés au niveau des ménages sont rapportés dans les tableaux 4 et 5. Avec le premier scénario où la valeur de *oop* est égale à la valeur initiale de 44 %, l'expansion de la couverture de la population entraîne une augmentation de l'accès aux soins mesuré par les investissements de santé de ménages de 55,4 % par habitant par an. Cette augmentation est observée parmi les ménages nouvellement assurés, les ménages vivant en milieu rural, et les ménages pauvres avec une augmentation de leurs investissements de santé de respectivement 120,2 %, 59,7 % et 60,0 % (tableau 4). Par conséquent, les dépenses de santé du gouvernement (dépenses de santé remboursées par le gouvernement) vont augmenter

de $7 à $23,2 par habitant par an. La prime payée par tous les assurés nouveaux entraîne une augmentation des recettes du gouvernement de 4,7 %. L'impact net sur les autres dépenses du gouvernement serait positif, comme indiqué dans le tableau 2, avec une augmentation d'environ 0,5 %. Concernant le capital santé, ce dernier est fonction de deux variables : l'investissement de santé et de l'offre de travail du ménage (les journées de congés maladie permettent de « reconstituer » le capital santé). Par construction de la fonction (paramétrage), l'investissement de santé a un impact plus important sur le capital santé que le (non) travail. Le tableau 4 montre que l'augmentation sera plus élevée pour les ménages nouvellement assurés (66,3 %), les ménages pauvres (29,9 %), et les malades (22,4 %).

Avec les scénarios de S2 à S5, l'expansion parallèle de la couverture de la population et les coûts de soins de santé entraîne une augmentation de l'accès aux soins supérieur à celui observé avec S1. L'impact de la CSU sur les investissements de santé des ménages est plus grand avec le scénario S3 où la couverture des coûts de soins de santé est de 80 % (une augmentation de 241,8 % : de $26,7 à $91,3). Au niveau désagrégé, les investissements de santé des ménages et leur capital santé vont augmenter significativement pour tous les ménages, comme indiqué au tableau 4. Avec le deuxième et le troisième scénario, il y aura une augmentation des dépenses de santé du gouvernement de $7,0 à $42,6 et $73,0 par habitant par an, respectivement. Cela entraîne une réduction des recettes disponibles pour les autres secteurs publics de 4,5 % et 12,3 % sous S2 et S3, respectivement, impliquant une augmentation du déficit fiscal.

Afin de financer ce déficit fiscal, nous supposons une augmentation de la prime de l'assurance maladie et du taux d'imposition sur la consommation de 2 points de pourcentage (S4 et S5). Ces deux politiques de financement généreraient des revenus additionnels pour financer le déficit de la CSU. Par conséquent, il y aura une augmentation des dépenses disponibles du gouvernement pour les autres secteurs publics qui implique une baisse de 7,3 % et 6,7 %, respectivement par rapport au 12,3 % observé sous S3. Il faut noter qu'avec S4, par exemple, la lourde charge (frais supplémentaire) de la prime d'assurance réduirait le budget disponible pour la consommation des ménages et donc les dépenses de santé par environ 1,7 et 6,5 points de pourcentage par rapport à S3. L'impact négatif sur la consommation de

ménage sera plus élevé pour les ménages nouvellement assurés (-5,1 %) et les ménages pauvres (-4,0 %). Ces résultats au niveau de ménages hétérogènes montrent que chaque politique publique destinée à financer la CSU aura des effets différents sur la consommation des ménages et leurs investissements de santé, ainsi que sur leur capital santé.

Le sixième scénario suppose une prime d'assurance progressive selon le lieu de résidence du ménage avec une prime de 2 % et 3 % pour les ménages vivant en milieu rural et urbain, respectivement. Le tableau 5 montre que l'investissement de santé des ménages vivant dans le milieu rural est alors d'un peu plus de deux points de pourcentage supérieur à celui observé avec S2. Cela implique une augmentation du capital santé plus élevée avec S6 qu'avec S2 (58,6 % contre 57,8 %). L'augmentation des investissements de santé de ménage entraîne une augmentation des dépenses de santé du gouvernement de 2,8 points de pourcentage. De plus, les recettes du gouvernement vont baisser de 1,2 points de pourcentage à la suite de la réduction de la prime payée par les ménages vivant en milieu rural – comme indiqué dans le tableau 3. Par conséquent, les recettes disponibles pour les autres secteurs publics vont baisser de 5,8 %, soit 1,3 point de pourcentage supérieur à ce qui est observé avec S2.

Avec le septième et le huitième scénario, nous supposons que la couverture de la population sera *de facto* progressive selon la région (rural/urbain) et le statut socioéconomique des ménages (ce scénario n'est pas « voulu » par le gouvernement, mais s'impose aux acteurs, en raison de la difficulté à installer le système). Le septième scénario suppose que le programme d'assurance maladie se focalise sur une priorité et couvre d'abord les ménages les plus pauvres, c'est-à-dire les ménages vivant dans le milieu rural qui ne sont pas assurés. Ce groupe de ménages constitue 28 % de l'ensemble de la population. Avec le huitième scénario, nous supposons que le programme d'assurance maladie couvre aussi les ménages pauvres non-assurés vivant dans le milieu urbain, qui constituent environ de 10 % de l'ensemble de la population. Pour ces deux scénarios, nous sommes intéressés par les résultats au niveau macroéconomique. De plus, ces scénarios doivent être comparés avec S6 étant donné la même hypothèse sur les primes d'assurance sous les trois scénarios. L'investissement de santé de ménages augmenterait de $26,7 par habitant par an à $47,3 avec S7 et $52,3

avec S8 qui sont de $13,8 et de $8,9 inférieurs à l'investissement de santé par habitant observé avec la couverture de l'ensemble de la population (S6). Cela entraîne une augmentation des dépenses de santé du gouvernement de $7,0 par habitant par an à $24,9 avec S7 et $30,8 avec S8, soit $17,9 et $11,0 de moins qu'avec la couverture de l'ensemble de la population. Comme prévu, avec S7 et S8, l'augmentation des recettes du gouvernement serait de 3,1 et 2,1 points de pourcentage, respectivement, soit des taux inférieurs à celui observé avec S4 (tableau 3). Ces changements aboutiront à une réduction des recettes disponibles pour les autres secteurs publics de 4,3 % (S7) et 4,8 % (S8), soit 1,5 et 1,0 points de pourcentage de moins que ceux observés avec S6.

Le dernier scénario suppose une prime d'assurance progressive en termes de statut socioéconomique des ménages où les pauvres supportent une prime de 2 % et les non-pauvres supportent une prime de 3 %. Les résultats observés au niveau macroéconomique avec ce scénario sont très similaires aux résultats de S6 comme indiqué dans le tableau 3. L'investissement de santé des ménages pauvres est presque de trois points de pourcentage inférieur à celui observé avec S2, comme indiqué dans le tableau 5. Cela implique une augmentation du capital santé plus élevée avec S6 par rapport à S2 (64,7 % contre 63,6 %)

Tableau 2 : Résultats de la CSU au niveau macroéconomique sous l'hypothèse de couverture de l'ensemble de la population

Variable	*Baseline* $/habitant /an	S1 $oop = 44\ \%$ $\pi = 3\ \%$	S2 $oop = 30\ \%$ $\pi = 3\ \%$	S3 $oop = 20\ \%$ $\pi = 3\ \%$	S4 $oop = 20\ \%$ $\pi = 5\ \%$	S5 $oop = 20\ \%$ $\pi = 3\ \%$ $\tau^c = 20\ \%$
Offre de travail (h/an)	1 862,020	1 859,949 (-0,111 %)	1 859,949 (-0,111 %)	1 859,949 (-0,111 %)	1 851,016 (-0,591 %)	1 859,949 (-0,111 %)
Dépenses de consommation de ménage	1 330,574	1 312,643 (-1,348 %)	1 312,643 (-1,348 %)	1 312,643 (-1,348 %)	1 289,746 (-3,068 %)	1 290,766 (-2,992 %)
Investissement de santé de ménage	26,704	41,493 (55,381 %)	60,857 (127,893 %)	91,286 (241,839 %)	89,522 (235,236 %)	91,286 (241,839 %)
Recettes du gouvernement	388,702	406,820 (4,661 %)	406,820 (4,661 %)	406,820 (4,661 %)	424,759 (9,276 %)	428,698 (10,290 %)
Dépenses de santé du gouvernement	7,029	23,236 (230,599 %)	42,600 (506,097 %)	73,028 (939,024 %)	71,618 (918,955 %)	73,028 (939,024 %)
Autres dépenses du gouvernement	389,235	391,137 (0,489 %)	371,774 (-4,486 %)	341,345 (-12,304 %)	360,658 (-7,342 %)	363,222 (-6,683 %)

* oop : reste à charge des ménages (% des dépenses de santé des ménages) ; π : prime d'assurance (% des revenus des ménages) ; τ^c : taux d'imposition sur la consommation.

Tableau 3 : Résultats de la CSU au niveau macroéconomique sous l'hypothèse de couverture de 70 % des dépenses de santé des ménages ($oop = 30\ \%$)

Variable	*Baseline* $/habitant /an	S6 $\pi^r = 2\ \%$ $\pi^u = 3\ \%$ $P = 100\ \%$	S7 $\pi^r = 2\ \%$ $\pi^u = 3\ \%$ $P = 75\ \%$	S8 $\pi^r = 2\ \%$ $\pi^u = 3\ \%$ $P = 85\ \%$	S9 $\pi^p = 2\ \%$ $\pi^{np} = 3\ \%$ $P = 100\ \%$
Offre de travail (h/an)	1 862,020	1 862,138 (0,006 %)	1 863,122 (0,059 %)	1 863,034 (0,054 %)	1 860,058 (-0,105 %)
Dépenses de consommation de ménage	1 330,574	1 318,609 (-0,899 %)	1 327,250 (-0,250 %)	1 324,205 (-0,479 %)	1 316,644 (-1,047 %)
Investissement de santé de ménage	26,704	61,142 (128,961 %)	47,334 (77,251 %)	52,275 (95,755 %)	61,093 (128,775 %)
Recettes du gouvernement	388,702	402,070 (3,439 %)	389,903 (0,309 %)	393,860 (1,327 %)	402,813 (3,630 %)
Dépenses de santé du gouvernement	7,029	42,800 (508,939 %)	24,880 (253,983 %)	30,786 (338,014 %)	42,765 (508,445 %)
Autres dépenses du gouvernement	389,235	366,832 (-5,756)	372,589 (-4,277)	370,640 (-4,777)	367,602 (-5,558 %)

*π : prime d'assurance (% des revenus des ménages), π^r et π^u sont les primes d'assurance pour les ménages vivant en milieu rural et en milieu urbain respectivement. π^p et π^{np} sont les primes d'assurance pour les ménages pauvres et les ménages non-pauvres respectivement ; P : la couverture de la population.

Tableau 4 : Résultats de la CSU au niveau microéconomique sous l'hypothèse de couverture de l'ensemble de la population (%)

Type de ménage	*Baseline* $/habitant /an	S1 $oop = 44\ \%$ $\pi = 3\ \%$	S2 $oop = 30\ \%$ $\pi = 3\ \%$	S3 $oop = 20\ \%$ $\pi = 3\ \%$	S4 $oop = 20\ \%$ $\pi = 5\ \%$	S5 $oop = 20\ \%$ $\pi = 3\ \%$ $\tau^c = 20\ \%$
Dépenses de consommation						
Urbain	1 377,361	-1,330	-1,330	-1,330	-3,024	-2,975
Rural	1 289,083	-1,364	-1,364	-1,364	-3,110	-3,008
Pauvre	984,388	-1,766	-1,766	-1,766	-4,005	-3,403
Non-pauvre	1 527,850	-1,194	-1,194	-1,194	-2,724	-2,841
Malade	1 251,317	-1,420	-1,420	-1,420	-3,225	-3,063
Sain	1 343,262	-1,337	-1,337	-1,337	-3,045	-2,981
Nouvellement assuré	1 100,935	-3,073	-3,073	-3,073	-5,128	-4,688
Anciennement assuré	1 589,528	0,000	0,000	0,000	-1,459	-1,667
Investissement de santé						
Urbain	30,689	51,620	122,377	233,565	227,275	233,565
Rural	23,170	59,799	134,371	251,557	244,587	251,557
Pauvre	24,294	59,975	134,630	251,946	243,926	251,946
Non-pauvre	28,078	53,116	124,570	236,856	230,952	236,856
Malade	43,466	44,116	111,370	217,054	210,916	217,054
Sain	24,021	58,645	132,679	249,019	242,282	249,019
Nouvellement assuré	23,206	120,244	223,025	384,537	374,194	384,537
Anciennement assuré	30,649	0,000	46,667	120,000	116,591	120,000
Capital santé						
Urbain	4 499,076	16,482	50,745	98,184	96,584	98,184
Rural	2 741,768	21,363	57,830	108,486	106,493	108,486
Pauvre	1 521,319	29,892	63,559	108,869	106,023	108,869
Non-pauvre	4 733,852	16,379	51,813	101,191	99,630	101,191
Malade	2 406,263	22,360	57,262	105,166	103,098	105,166
Sain	3 753,641	18,071	53,259	102,094	100,365	102,094
Nouvellement assuré	1 875,172	66,305	112,778	176,285	172,770	176,285
Anciennement assuré	5 476,301	0,000	30,793	73,843	72,760	73,843

Source : élaboration des auteurs, 2021.

Tableau 5 : Résultats de la CSU au niveau microéconomique sous l'hypothèse de couverture de 70 % des dépenses de santé des ménages (%)

Type de ménage	*Baseline* $/habitant /an	S6 $\pi^r = 2$ % $\pi^u = 3$ % $P = 100$ %	S7 $\pi^r = 2$ % $\pi^u = 3$ % $P = 75$ %	S8 $\pi^r = 2$ % $\pi^u = 3$ % $P = 85$ %	S9 $\pi^p = 2$ % $\pi^{np} = 3$ % $P = 100$ %
Dépenses de consommation					
Urbain	1 377,361	-1,330	0,004	-0,466	-1,032
Rural	1 289,083	-0,491	-0,491	-0,491	-1,061
Pauvre	984,388	-1,186	-0,334	-1,186	-0,646
Non-pauvre	1 527,850	-0,794	-0,219	-0,219	-1,194
Malade	1 251,317	-0,949	-0,264	-0,504	-1,106
Sain	1 343,262	-0,892	-0,248	-0,475	-1,038
Nouvellement assuré	1 100,935	-2,539	-1,058	-1,580	-2,711
Anciennement assuré	1 589,528	0,381	0,381	0,381	0,253
Investissement de santé					
Urbain	30,689	122,377	26,642	60,899	123,199
Rural	23,170	136,695	136,695	136,695	135,325
Pauvre	24,294	135,959	79,926	135,959	137,303
Non-pauvre	28,078	125,511	75,932	75,932	124,570
Malade	43,466	112,329	70,563	86,477	112,159
Sain	24,021	133,779	79,188	98,443	133,589
Nouvellement assuré	23,206	224,744	112,471	152,646	224,342
Anciennement assuré	30,649	47,180	47,180	47,180	47,179
Capital santé					
Urbain	4 499,076	50,745	22,871	29,573	50,895
Rural	2 741,768	58,585	58,585	58,585	58,033
Pauvre	1 521,319	64,092	38,428	64,092	64,663
Non-pauvre	4 733,852	52,079	37,232	37,232	51,813
Malade	2 406,263	57,646	38,282	43,946	57,520
Sain	3 753,641	53,558	37,329	41,127	53,421
Nouvellement assuré	1 875,172	113,436	54,129	68,389	113,151
Anciennement assuré	5 476,301	30,965	30,965	30,965	30,886

Source : élaboration des auteurs, 2021.

3. Discussion

Nous proposons l'application d'un modèle dynamique stochastique d'équilibre général (DSGE) associé à des techniques de microsimulation, en vue de discuter le financement de la CSU au Sénégal. Comme déjà indiqué pour objectif de ce travail, cette démarche méthodologique permet d'évaluer de façon *ex ante* l'impact de différents scénarios de politiques publiques de la CSU sur des variables micro- et macro-économiques d'intérêt telles que les comportements des ménages vis-à-vis des dépenses de santé et de consommation, ainsi que des recettes et des dépenses publiques.

Quelques résultats intéressants de ce travail doivent être soulignés. Les résultats au niveau macroéconomique démontrent qu'une expansion de la CSU à l'ensemble de population (100 %), associée de façon simultanée à une réduction des coûts directs des services de soins (restes à charge), pourrait affecter considérablement le financement des dépenses du gouvernement pour les autres secteurs publics. Et ce dans une proportion telle, selon les scénarios d'extension, qu'elle appelle à un ajustement de la politique fiscale pour mieux « préfinancer » le déficit de la CSU. Nous avons donc analysé en parallèle l'impact de deux instruments de financement : le niveau des primes demandées aux agents et la fiscalité sur la consommation. La question du choix des meilleurs instruments de financement de la CSU dépend d'un choix politique, tenant compte de leurs impacts différenciés sur les ménages. Avec les scénarios 6 à 9, nous avons analysé l'impact d'autres configurations du régime d'assurance qui varient en termes de cotisations (prime progressive) et de couverture de la population (couverture progressive). Les résultats des scénarios testés ici donnent également des indications sur le bien-être des différents ménages représentés dans le modèle : chaque variante (primes ou couverture des soins) génère des effets redistributifs sur les ménages hétérogènes (par exemple, ménages ruraux/ménages urbains), qui peuvent être pris en considération par le décideur public. Cependant, nous avons évité de commenter ces effets redistributifs à partir des seuls résultats du modèle, car ils nous ont semblé trop sensibles à une hypothèse initiale que nous avons été contraints de faire ici, faute de données désagrégées sur les taux de couvertures déjà obtenus en 2015 (date de départ de nos microsimulations). On peut par exemple consulter les travaux suivants, qui reportent – pour un autre pays – les résultats obtenus lorsque la base de données initiale permet d'examiner une hétérogénéité des taux de couverture au départ des simulations (Awawda *et al.*, 2020).

Les résultats de l'analyse micro- et macro-économique présentés ici offrent une première trame simplifiée, laquelle peut d'ores et déjà permettre aux décideurs politiques de mieux discuter les politiques publiques facilitant la mise en œuvre d'une CSU pérenne. Notons cependant qu'il s'agit de l'extension de la CSU en termes des deux dimensions de la couverture : proportion de la population couverte et pourcentage des coûts directs des soins de santé à couvrir. La troisième dimension généralement documentée (variété des services couverts) n'est pas dans le champ de ce travail de modélisation. Enfin, on doit aussi relever que nous n'avons pas intégré dans l'analyse des éléments concernant de possibles chocs (positifs) nouveaux, comme de larges transferts d'aide internationale ou l'apparition d'opportunités de ressources naturelles à exploiter (gaz ou pétrole), qui pourraient considérablement modifier le diagnostic porté sur les finances publiques – mais sans modifier *a priori* les équilibres intérieurs générés par le modèle de prévision. Les deux types de limites plusieurs fois évoquées dans le corps du texte : i) manque de données désagrégées pour bien caler les effets redistributifs et ii) hypothèse simplificatrice dans la conception même du modèle (secteur productif limité, ne tenant pas compte des richesses naturelles du pays) sont des obstacles qui, dans le futur, pourront être levés dans le cadre d'un programme de recherche plus étendu, notamment en réunissant de plus larges équipes de chercheurs.

Sameera Awawda

Sameera Awawda est professeure assistante d'économie au département d'économie de l'Institute of Community and Public Health (ICPH) de l'université de Birzeit, en Palestine. Ses recherches portent sur l'évaluation économique, la microéconométrie, la microsimulation et l'économie des inégalités et du bien-être. Elle est spécialisée dans l'économie de la santé, en particulier les sujets liés à la couverture sanitaire universelle, au financement et à l'organisation des systèmes de soins de santé, à l'assurance maladie et à la protection financière de la santé dans les pays en développement.

A récemment publié

Abu-Zaineh, M., Awawda, S., & Ventelou, B. (2020). Who bears the burden of Universal Health Coverage? An assessment of alternative financing policies using an overlapping-generations general equilibrium model. *Health Policy and Planning*, *35*(7), 867-877. https://doi.org/10.1093/heapol/czaa041

Awawda, S., Abu-Zaineh, M., & Ventelou, B. (2019). The quest to expand the coverage of public health insurance in the occupied Palestinian territory: an assessment of feasibility and sustainability using a simulation modelling framework. *The Lancet*, 393. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30603-8

Abu-Rmeileh, N., Ghandour, R., Mataria, A., Awawda, S., Jabr, S. & O'Flaherty, M. (2017). Time to act on diabetes mellitus prevention in the West Bank, oPt: Current and future direct cost of diabetes and its complications. *Obesity Medicine*, 6, 18-22. https://doi.org/10.1016/j.obmed.2017.04.001

Bruno Ventelou

Bruno Ventelou est chercheur au Centre national de la recherche scientifique (CNRS) – Aix Marseille Sciences économiques, UMR 7316. Il a obtenu son doctorat à l'EHESS, au sein de l'École d'économie de Paris (DELTA). Il est spécialisé dans la macroéconomie appliquée aux questions de santé. Son activité de recherche couvre les méthodes de calcul en économie de la santé, l'analyse des « pièges épidémiques » en macroéconomie du développement, et l'étude des formations des systèmes de santé.

A récemment publié

Blayac, T., Dubois, D., Duchêne, S., Nguyen-Van, P., Ventelou, B., & Willinger, M. (2020). Population preferences for inclusive COVID-19 policy responses. *The Lancet Public Health*, *6*(1). https://doi.org/10.1016/S2468-2667(20)30285-1

Abu-Zaineh, M., Awawda, S., & Ventelou, B. (2020). Who bears the burden of Universal Health Coverage? An assessment of alternative financing policies using an overlapping-generations general equilibrium model. *Health Policy and Planning*, *35*(7), 867-877. https://doi.org/10.1093/heapol/czaa041

Kembou Nzale, S., Weeks, W. B., Ouafik, L., *et al.* (2020). Inequity in access to personalized medicine in France: Evidences from analysis of geo variations in the access to molecular profiling among advanced non-small-cell lung cancer patients: Results from the IFCT Biomarkers France Study. *PloS ONE*, *15*(7). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0234387

Awawda, S., Abu-Zaineh, M., & Ventelou, B. (2019). The quest to expand the coverage of public health insurance in the occupied Palestinian territory: an assessment of feasibility and sustainability using a simulation modelling framework. *The Lancet*, 393. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30603-8

Arrighi, Y., & Ventelou, B. (2019). Epidemiological Transition and the Wealth of Nations: the Case of HIV/AIDS in a Microsimulation Model. *Revue d'Économie politique*, *129*(4), 591-618. https://doi.org/10.3917/redp.294.0591

Mohammad Abu-Zaineh

Mohammad Abu-Zaineh est coordinateur du réseau de recherche en santé, environnement et développement (AHEAD). Il est professeur associé à l'université d'Aix-Marseille où il a obtenu son doctorat en 2008, chargé de recherche à l'École d'économie d'Aix-Marseille après avoir été chargé de recherche à l'INSERM-SESSTIM, et titulaire de la chaire d'excellence INSERM-AMU en économie de la santé (2013-2018). Ses domaines d'expertise incluent la mesure des inégalités socioéconomiques et l'évaluation économique des politiques publiques.

A récemment publié

Zehnati, A., Bousmah, M.a.Q., & Abu-Zaineh, M. (2021). Public-private differentials in health care delivery: The case of cesarean deliveries in Algeria. *International Journal of Health Planning and Management*, 21, 367-385. https://doi.org/10.1007/s10754-021-09300-x

Abu-Zaineh, M., Awawda, S., & Ventelou, B. (2020). Who bears the burden of Universal Health Coverage? An assessment of alternative financing policies using an overlapping-generation general equilibrium model. *Health Policy and Planning*, *35*(7), 867-877. https://doi.org/10.1093/heapol/czaa041

Awawda, S., Abu-Zaineh, M., & Ventelou, B. (2019). The quest to expand the coverage of public health insurance in the occupied Palestinian territory: an assessment of feasibility and sustainability using a simulation modelling framework. *The Lancet*, 393. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30603-8

Bousmah, M.a.Q., Combes, J.-B., & Abu-Zaineh, M. (2019). Health differentials between citizens and immigrants in Europe: A heterogeneous convergence. *Health Policy*, *123*(2), 235-243. https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2018.12.005

Abu-Zaineh, M., Woode, M. E., & Bousmah, M-a-Q. (2018). The importance of health for income inequality in the occupied Palestinian territory: A decomposition analysis. *The Lancet*, 391. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)30348-9

BIBLIOGRAPHIE

Abu-Zaineh, M., Awawda, S., & Ventelou, B. (2020). Who bears the burden of universal health coverage? An assessment of alternative financing policies using an overlapping-generations general equilibrium model. *Health Policy and Planning*, *35*(7), 867-877. https://doi.org/10.1093/heapol/czaa041

Auerbach, A. J., & Kotlikoff, L. J. (1987). *Dynamic fiscal policy*. Vol. 11. Cambridge University Press.

Awawda, S., & Abu Zaineh, M. (2019). *An operationalizing theoretical framework, for the analysis of universal health coverage reforms: First test on an archetype developing economy*. https://halshs.archives-ouvertes.fr/halshs-02009858

Awawda, S., Abu-Zaineh, M., & Ventelou, B. (2019). The quest to expand the coverage of public health insurance in the occupied Palestinian territory: An assessment of feasibility and sustainability using a simulation modelling framework. *The Lancet*, *393*. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(19)30603-8

Bu, Y. (2006). Fixed capital stock depreciation in developing countries: Some evidence from firm level data. *The Journal of Development Studies*, *42*(5), 881-901. https://doi.org/10.1080/00220380600742183

Cerda, R. A., & Larrain, F. (2010). Corporate Taxes and the Demand for Labor and Capital in Developing Countries. *Small Business Economics*, *34*(2), 187-201. https://www.jstor.org/stable/40540465

Deville, C., Hane, F., Ridde, V., & Touré, L. (2018). *La Couverture universelle en santé au Sahel : La situation au Mali et au Sénégal en 2018*. Ceped. https://www.ceped.org/IMG/pdf/wp40.pdf

Gerdtham, U.-G., & Johannesson, M. (1999). New estimates of the demand for health: Results based on a categorical health measure and Swedish micro data. *Social Science & Medicine*, *49*(10), 1325-1332. https://doi.org/10.1016/s0277-9536(99)00206-3

Grossman, M. (2000). The human capital model. In Culyer, A., & Newhouse, J. P. (Eds.), *Handbook of Health Economics*, vol. 1 (347-408). Elsevier.

Grossman, M. (1972). On the concept of health capital and the demand for health. Journal of Political Economy, *80*(2), 223-255. http://www.jstor.org/stable/1830580

Mercado, P. R., & Cicowiez, M. (2013). *Growth analysis in developing countries: Empirical issues and a small dynamic model*. MPRA.

Moatti, J.-P., & Ventelou, B. (2009). Économie de la santé dans les pays en développement des paradigmes en mutation. *Revue Économique*, *60*(2), 241-256. https://doi.org/10.3917/reco.602.0241

Scholz, J. K., & Seshadri, A. (2011). *Health and Wealth in a Life Cycle Model*. University of Michigan.

WHO (2017). *Tracking Universal Health Coverage: 2017 Global Monitoring Report*. WHO.

ANNEXE TECHNIQUE

Le modèle DSGE comprenant quatre agents économiques : les ménages, les firmes, le gouvernement et le secteur extérieur.

Les ménages

Nous supposons que le ménage (i) maximise son utilité sur son cycle de vie ($0, ..., T$) qui est une fonction des dépenses de consommation (c), du capital santé (h) et des temps de loisirs :

$$\max_{\{c_{it},l_{it},m_{it},h_{it+1},a_{it+1}\}_{t=0,\dots,T}} E_0 \sum_{t=0}^{T} \beta^t \left(\log c_{it} + v_i \log h_{it} + e_i \log\left(\bar{l} - l_{it}\right)\right) \quad (1)$$

où β est le taux d'actualisation, v_i et e_i sont les poids de préférence de h et $(\bar{l} - l)$ par rapport à c, respectivement. l est l'offre de travail et $\bar{l}$ est l'offre de travail maximum qu'un ménage peut fournir. Les ménages maximisent leurs fonctions d'utilité dans la limite d'une contrainte budgétaire :

$$s.t \quad (1 - \tau_t^l - \pi_t) w_t l_{it} + (1 + r_t) a_{it} = (1 + \tau_t^c) c_{it} + oop_t m_{it} + a_{it+1} \quad (2)$$

Les ménages tirent deux types des revenus : les revenus du travail (le salaire) et les revenus de l'épargne (le taux d'intérêt). Les ménages répartissent leurs revenus nets disponibles après versement des impôts (τ^l) et des cotisations de l'assurance (π) entre la consommation des soins de santé (m), les autres consommations (c) et l'épargne (a). Les rémunérations sont les salaires (w) et les intérêts (r), respectivement. Le taux d'imposition sur la consommation est τ^c. Le taux de reste à charge est oop. De plus, nous supposons que le capital santé du ménage se déprécie avec le temps et s'améliore avec l'investissement en santé et le temps de loisirs.

$$\begin{aligned} h_{it+1} &= \left(1 - \delta_i^h\right) h_{it} + f(m_{it}, l_{it}) \\ f(m_{it}, l_{it}) &= m_{it}^{\chi_i} \left(\bar{l} - l_{it}\right)^{1-\chi_i} \end{aligned} \quad (3)$$

où δ^h est le taux de dépréciation de capital santé et χ est la part de m dans la production de capital santé.

Les firmes

Nous supposons qu'il y a une seule entreprise représentative qui maximise ses profits dans la limite d'une fonction de production de type *Cobb-Douglas* :

$$\max_{K_t, L_t} \quad profit_t = Y_t - w_t L_t - (r_t(1 + \tau_t^k) + \delta^k) K_t \tag{5}$$

$$s.t. \quad Y_t = Z_t K_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha} \tag{6}$$

$$\log Z_{t+1} = \rho^z \log Z_0 + (1 - \rho^z) \log Z_t + \varepsilon_t^z \tag{7}$$

où Y est le niveau de production de l'économie. Les intrants de production sont le travail (L) et le capital (K). δ^k est le taux de dépréciation de capital et τ^k est le taux d'imposition sur le capital. La part de capital dans la fonction de production est α. Le paramètre de technologie est donné par Z qui est supposé de suivre un processus stochastique où $0 < \rho^z < 1$.

Le gouvernement

Les dépenses publiques comprenant les dépenses sur la santé sont financées par des recettes provenant de l'imposition sur le travail, la consommation, le capital et de l'assurance maladie :

$$(1 + \kappa) b_{t+1} - (1 + r_t) b_t = g_t + (1 - oop_t) m_t - (\tau_t^l + \pi_t) w_t l_t - \tau_t^c c_t - \tau_t^k r_t k_t \tag{8}$$

où κ désigne la croissance démographique, b désigne la dette publique du gouvernement et g est les dépenses publiques (excluant la santé). Nous supposons que l'objectif principal du gouvernement est de maintenir le ratio dette-PIB, γ, fixe

$$b_t = \gamma y_t \tag{9}$$

Le secteur extérieur

Le secteur extérieur est représenté par l'équation de la balance des paiements :

$$(1 + \kappa) a_{t+1}^f - (1 + r_t) a_t^f = tb_t \tag{10}$$

où a^f est l'investissement étranger et tb est la balance commerciale qui est égale à la différence entre l'exportation et l'importation.

Les équations d'équilibre

Les conditions d'équilibre du modèle DSGE exigent que le total des recettes de chacun des comptes (capital et production) soit égal au total des dépenses correspondantes :

$$k_t = a_t + a_t^f - b_t \tag{11}$$

$$y_t = c_t + m_t + g_t + i_t + tb_t \tag{12}$$

où i est l'investissement. L'accumulation (stock) de capital est donnée par :

$$(1+\kappa)k_{t+1} = (1-\delta^k)k_t + i_t \tag{13}$$

Les conditions de premier ordre

À chaque période, la solution au niveau du ménage satisfait les deux contraintes (Eq. 2 and Eq. 3) ainsi que les conditions de premier ordre suivantes :

$$\frac{(1+\tau_{t+1}^c)u_{c_{it}}}{(1+\tau_t^c)u_{c_{it+1}}} = \beta(1+r_{t+1}) \tag{14}$$

$$\frac{f_{l_{it}}}{f_{m_{it}}} = \frac{(1-\tau_t^l-\pi_t)w_t}{oop_t} + \frac{(1+\tau_t^c)u_{l_{it}}}{oop_t u_{c_{it}}} \tag{15}$$

$$\frac{u_{h_{it+1}}}{u_{c_{it+1}}} = \frac{(1+r_{t+1})oop_t}{(1+\tau_{t+1}^c)f_{m_{it}}} - \frac{(1-\delta_i^h)oop_{t+1}}{(1+\tau_{t+1}^c)f_{m_{it+1}}} \tag{16}$$

Steady state

Le *steady state* est un état où toutes les variables (au niveau du ménage) sont supposées invariantes avec le temps. Les valeurs de w et de r au *steady state* sont, respectivement :

$$w^* = (1-\alpha)\left(\frac{\left(\frac{1}{\beta}-1\right)(1+\tau^k)+\delta^k}{\alpha}\right)^{\alpha/(\alpha-1)} \tag{17}$$

$$r^* = \frac{1}{\beta} - 1 \tag{18}$$

La valeur de l au *steady state* est :

$$l_i^* = \frac{\left(\frac{\zeta_{i1}+1}{\zeta_{i2}}\right)(1-\tau^l-\pi)w^*\bar{l} - r^*a_i}{\left(1+\frac{\zeta_{i1}+1}{\zeta_{i2}}\right)(1-\tau^l-\pi)w^*} \tag{19}$$

au $\zeta_{i1} = \left(1-\beta(1-\delta_i^h)\right)/\chi_i\delta_i^h\beta v_i$ and $\zeta_{i2} = ((1-\chi_i)/\chi_i) + e_i\zeta_{i1}$. La valeur de l_i^* dépend de la prime d'assurance (π) et l'épargne (a_i). Les dépenses directes de soins de santé n'ont pas d'impact sur la valeur à l'équilibre de l'offre de travail, tandis que la prime de l'assurance maladie a un impact négatif si $a_i > 0$, comme le montre l'équation suivante :

$$\frac{\partial l_i^*}{\partial \pi} = \frac{-\left((1-\chi_i)\chi_i\delta_i^h\beta v_i + \left(1-\beta(1-\delta_i^h)\right)e_i\chi_i\right)ra_i}{\left(\chi_i\delta_i^h\beta v_i + \left(1-\beta(1-\delta_i^h)\right)(e_i+1)\chi_i\right)w(1-\tau^l-\pi)^2} \tag{20}$$

Les valeurs de m et c au *steady state* sont respectivement :

$$m_i^* = \frac{(1-\tau^l-\pi)w\left(\bar{l}-l_i^*\right)}{oop\zeta_{i2}} \tag{21}$$

$$c_i^* = \frac{oop\zeta_{i1}m_i^*}{(1+\tau^c)} \tag{22}$$

Au niveau macroéconomique, la valeur de k au *steady state* :

$$k^* = (\vartheta_1)^{\frac{1}{\alpha-1}} \frac{\left((1-\tau^l-\pi)(1-\alpha)\left(\vartheta_1{}^{\alpha/(\alpha-1)}\right)\bar{L}\right) + \left(\frac{\vartheta_4}{\vartheta_5}tb\right)}{(1-\tau^l-\pi)(1-\alpha)\left(\vartheta_1{}^{\alpha/(\alpha-1)}\right) + \frac{\vartheta_4}{\vartheta_5}(\vartheta_2+\vartheta_3)} \tag{23}$$

Au $\vartheta_1 = \left[\left((1/\beta)-1\right)\left(1+\tau^k\right)+\delta^k\right]/\alpha$, $\vartheta_2 = \left((1/\beta)-\kappa-1\right)\gamma - \left(\tau^l+\pi\right)(1-\alpha)\left(\vartheta_1{}^{\alpha/(\alpha-1)}\right) - \tau^k(1/\beta)\left(\vartheta_1{}^{1/(\alpha-1)}\right), \vartheta_3 = \left(\vartheta_1{}^{\alpha/(\alpha-1)}\right) - \left(\kappa+\delta^k\right)\vartheta_1{}^{1/(\alpha-1)}, \vartheta_4 = \left((1-\chi)\beta v\delta^h/\left(1-\beta(1-\delta^h)\right)\right) + e$ et $\vartheta_5 = \left(\chi\beta v\delta^h/\left(1-\beta(1-\delta^h)\right)\right) + 1$.

Les valeurs de g et gr au *steady state* sont respectivement :

$$g^* = \left(\vartheta_3\vartheta_1{}^{-1/(\alpha-1)}k^* - tb\right) - \frac{(1-\tau^l-\pi)w^*\left(\bar{l}-\vartheta_1{}^{-1/(\alpha-1)}k^*\right)\left(oop+(\vartheta_5-1)(1+\tau^c)\right.}{\vartheta_4(1+\tau^c)oop} \tag{24}$$

$$gr^* = \left((\tau^l+\pi)(1-\alpha)\vartheta_1 + \tau^k r^*\right)k^* + \frac{\tau^c(1-\tau^l-\pi)w}{\vartheta_4(1+\tau^c)}\left(\bar{l}-\vartheta_1{}^{-1/(\alpha-1)}k^*\right) \tag{25}$$

Il est à noter que nous analysons les résultats du modèle en supposant validées l'ensemble de ces conditions d'équilibre. Autrement dit, nous obtenons les résultats « statiques » et nous ne pouvons examiner la dynamique de convergence vers ces équilibres, ceci même si elle prend plusieurs années à se faire. L'année d'activité « prédite » est la même année que le « *baseline* » (2015), mais avec le scénario d'extension de l'assurance maladie considéré.