

# Critères d'endettement public et vieillissement démographique : une approche par l'équilibre général calculable

Francis BISMANS

*CADRE, Université de Lille II*

Frédéric DOCQUIER (\*)

*CADRE, Université de Lille II*

## 1 Introduction

Au cours de la première moitié des années quatre-vingt, la dette publique a considérablement augmenté dans la plupart des pays industrialisés, évolution qui s'explique notamment par la combinaison de hauts taux d'intérêt réels et d'une croissance réelle faible (du moins en Europe). Avec le retour de la croissance, le problème des déficits publics avait semblé s'éloigner, mais la récession qui a frappé, avec des intensités diverses, les différents pays de l'Union européenne en 1993, l'a remis sur le devant de la scène économique et financière.

Pendant, le débat sur les déficits des pouvoirs publics a pris dès 1992 un caractère politique. En effet, le Traité de Maastricht, en édictant la règle que «les États membres évitent les déficits publics excessifs» (art. 104C) et en avançant deux critères de «soutenabilité» de l'endettement — 3 pour cent pour le rapport entre le besoin net de financement et le produit intérieur brut au prix du marché ; 60 pour cent pour le rapport entre la dette publique et le PIB<sup>(1)</sup> — a naturellement propulsé la question des critères de convergence à l'avant-plan des préoccupations gouvernementales.

La Belgique n'échappe pas, bien au contraire, à cette tendance de fond, d'abord parce que l'endettement public y a pris, plus encore

---

(\*) Nous remercions M. Marchand ainsi que trois *referees* anonymes pour leurs conseils. Notre reconnaissance s'adresse aussi à Y. Gaul pour son aide informatique. Une partie de cette recherche n'aurait pu être réalisée sans le soutien des «Pôles d'Attraction Interuniversitaires» via le CORE et le CEME (Contrat 26). Bien entendu, les propos tenus n'engagent que les auteurs.

(1) Voir le «Protocole sur la procédure concernant les déficits excessifs», in *Traité de Maastricht, mode d'emploi*, 1992, Paris, 10/18, pp. 361-362.

qu'ailleurs, une dimension considérable, ensuite parce que le respect des « critères de Maastricht » est désormais devenu une ligne de force essentielle de l'action des pouvoirs publics. À cet égard, le gouvernement s'était fixé l'objectif d'atteindre « les trois pour cent » dès 1996. Une des principales raisons qui plaident en faveur de cet effort immédiat est le vieillissement de la population attendu pour les premières décennies du siècle prochain. En effet, si les projections montrent clairement que ce n'est pas en Belgique que le vieillissement sera le plus prononcé, il n'en demeure pas moins qu'il devrait diminuer le rythme de croissance des recettes et accroître notablement celui des dépenses sociales, principalement les soins de santé et les pensions.

Quel sera l'impact du vieillissement sur l'état des finances publiques ? Menace-t-il la mise en œuvre des critères de Maastricht ? Faut-il recourir à un assainissement budgétaire immédiat ou drastique ? Telles sont quelques unes des questions que l'on se propose d'aborder dans cet article.

Pour ce faire, on développe un modèle qui prend explicitement en compte les mouvements de population, l'évolution des dépenses sociales ainsi que leurs interactions avec les principales variables macroéconomiques. Plus précisément, il s'agit d'un *modèle d'équilibre général calculable à générations imbriquées*, qui se situe au confluent de deux influences :

1. le modèle de Auerbach, Kotlikoff et Skinner [1983], dont la caractéristique principale est d'introduire la notion de générations imbriquées et dont les origines se trouvent chez Allais [1947], Samuelson [1958] et Diamond [1965] ;
2. les modèles du type Harberger-Scarf-Shoven-Whalley — voir Bergman *et al.* [1990] — qui peuvent être considérés comme la contrepartie numérique de la théorie de l'équilibre général et constituent en tant que tels les modèles d'équilibre général calculable de la première génération selon l'expression de Schubert [1993].

Pour autant, notre propre modèle ressort davantage à la classe des modèles calculables de la *deuxième génération* dans la mesure où il a un caractère dynamique marqué et ce, essentiellement par l'introduction d'un comportement de cycle de vie pour les ménages considérés. Une telle approche a été développée notamment par Auerbach et Kotlikoff [1987]. Parmi les extensions récentes, on épinglera les travaux de Auerbach *et al.* [1989] pour quatre pays de l'OCDE, ceux de Cazes *et al.* [1992], Chauveau et Loufir [1995], Schubert et Letournel [1991] pour la France et de Docquier [1994] pour la Belgique.

Plusieurs résultats intéressants peuvent être dégagés. En premier lieu, la réalisation simultanée des deux critères de Maastricht s'avère délicate : en particulier, la recommandation du Conseil supérieur des Finances de ramener le solde net à financer à trois pour cent du PNB ne suffit pas à enrayer la montée du ratio d'endettement, bien au contraire. Ensuite, les politiques économiques les plus appropriées pour réduire la dette relative sont celles qui évitent des chocs brutaux à court terme et qui, au contraire, misent sur une diminution très modérée, mais continue sur longue période, du besoin de financement. Enfin, les effets du vieillissement démographique se font essentiellement sentir à partir de l'année 2010 ; ils se traduisent notamment par une diminution de l'offre de travail et une réduction du taux de croissance réelle, tous phénomènes qui ne peuvent que contrarier les tentatives d'assainissement budgétaire.

Cet article sera organisé comme suit. La section 2 présente le modèle de base, qui comporte trois catégories d'agents : ménages, firmes et pouvoirs publics. La section 3 développe la procédure de calibrage du modèle ainsi que la méthode de simulation, particulièrement délicate puisqu'on est confronté à la modélisation d'un double choc : démographique par suite du vieillissement de la population ; budgétaire par la volonté de définir des nouvelles règles d'assainissement dès 1996. La section 4 fournit alors les résultats des différentes simulations numériques. Après quoi, la dernière section conclut.

## 2 Un modèle dynamique

Le modèle comprend trois catégories d'agents : ménages, entreprises et pouvoirs publics. Son caractère dynamique repose essentiellement sur la structuration du secteur des ménages<sup>(2)</sup>. En effet, à chaque période de temps, la population est composée d'un ensemble de générations imbriquées d'individus distingués par leur âge. Chaque cohorte d'individus est assimilée à un ménage représentatif, qui effectue ses choix en accord avec la théorie du cycle de vie et forme ses anticipations de manière parfaite. Parallèlement, les biens et services sont produits, en chaque période de temps, par une firme représentative.

Le modèle considère également une économie fermée. Cette hypothèse peut paraître irréaliste, mais la rejeter reviendrait à rompre le lien direct entre l'épargne domestique et l'accumulation privée du capital, relation qui constitue un des principaux attraits de la modélisation retenue.

---

<sup>(2)</sup> On suppose que le capital s'ajuste sans coût.

En définitive, raisonner en économie fermée revient à supposer que la dynamique endogène des prix des facteurs — suite au choc démographique — est similaire à celle observée au niveau international. Ceci implique, entre autres choses, que les effets du vieillissement sont identiques en Belgique et à l'étranger, de sorte que les échanges commerciaux et financiers ne sont pas altérés par les mouvements démographiques de long terme<sup>(3)</sup>. Cette hypothèse s'avère plus critiquable lorsqu'on étudie la dynamique liée aux politiques budgétaires qui, quant à elles, sont spécifiques au pays étudié. On verra toutefois que les mouvements des prix des facteurs sont relativement faibles, ce qui est lié au calibrage des paramètres du modèle.

Enfin, toutes les variables sont exprimées annuellement et en termes réels. Il n'y a donc ni monnaie ni inflation.

## 2.1 Le comportement des ménages

À chaque période, le secteur des ménages comprend 75 générations imbriquées d'individus<sup>(4)</sup>. Chaque année, la génération âgée de 75 ans meurt et une nouvelle génération d'enfants apparaît. La durée de vie est donc connue avec précision, ce qui est une des conséquences de l'hypothèse de prévision parfaite. Les enfants deviennent adultes à l'âge de 21 ans exactement : ils prennent alors leurs propres décisions de consommation et de loisir et donnent naissance à leurs enfants ; par contre, jusqu'à l'âge de 20 ans, ils sont entièrement à charge de leurs parents.

La génération qui atteint l'âge adulte — soit 21 ans — l'année  $t$ , est appelée **génération  $t$** . Au début de sa vie active, l'individu représentatif de la génération  $t$  maximise une fonction d'utilité intertemporelle  $U_t$ ,

---

<sup>(3)</sup> Selon les projections démographiques de l'OCDE [1988], les mouvements démographiques s'effectueront avec des intensités et des calendriers différents selon les pays. L'hypothèse d'économie fermée peut paraître assez discutable. Toutefois, des simulations effectuées pour la Belgique en petite économie ouverte, avec un taux d'intérêt international calculé sur base des mouvements démographiques projetés pour l'Allemagne, offrent des résultats fort similaires (voir Docquier [1995]).

<sup>(4)</sup> Cette hypothèse n'est pas absolument neutre. En effet, Liégeois [1994] a montré que la vitesse de convergence vers l'équilibre stationnaire augmente avec le nombre de générations envisagées. De plus, des oscillations apparaissent dans la trajectoire lorsque le nombre de générations est supérieur à deux. Dans ce contexte, la décomposition annuelle adoptée ici aboutit à l'étude dynamique la plus fine que l'on puisse obtenir.

additivement séparable par rapport au temps

$$U_t = \frac{1}{1 - 1/\gamma} \left[ \sum_{j=21}^{75} (1 + \delta)^{-(j-21)} u_{j,t}^{1-1/\gamma} + (1 + \delta)^{-54} n_t \beta b_t^{1-1/\gamma} \right]. \quad (1)$$

Dans cette formulation, qui est inspirée de Ballard et Goulder [1985] ainsi que de Auerbach et Kotlikoff [1987],  $U_t$  est l'utilité d'un individu représentatif de la génération  $t$  sur l'ensemble de sa vie,  $\gamma$  l'élasticité de substitution intertemporelle,  $\delta$  le taux de préférence pour le présent,  $n_t$  le nombre d'enfants de l'individu considéré,  $\beta$  le taux de préférence pour les legs et  $b_t$  le montant laissé en héritage à chaque enfant.

De plus,  $u_{j,t}$  représente l'utilité annuelle que l'individu d'âge  $j$  retire de sa consommation et de son loisir ( $\ell$ ). Elle est supposée être mesurée par une fonction à élasticité de substitution constante de la forme

$$u_{j,t} = \left[ c_{j,t}^{1-1/\rho} + \alpha (Q_{j,t} \ell_{j,t})^{1-1/\rho} \right]^{1/(1-1/\rho)} \quad (2)$$

où  $\rho$  est l'élasticité intratemporelle de substitution,  $\alpha$  un paramètre de préférence pour le loisir,  $c_{j,t}$  la consommation de la génération  $t$  à l'âge  $j$  et  $Q_{j,t}$  est le stock de capital humain à l'âge  $j$ .

La variable  $Q_{j,t}$  représente en fait la quantité maximale de temps mesurée en unités efficaces que l'individu de la génération  $t$  peut répartir, à l'âge  $j$ , entre le loisir et le travail. Elle varie selon la période considérée et l'âge. En effet, on supposera qu'il existe un taux de progrès technique,  $g$ , qui est **exogène**<sup>(5)</sup>. Dès lors, en faisant l'hypothèse additionnelle d'existence d'une dépendance de la productivité par rapport à l'âge, on obtient la fonction suivante pour le stock de capital humain :

$$Q_{j,t} = \zeta_j (1 + g)^{t+j-21} \quad (3)$$

avec  $g$  le taux de progrès technique et  $\zeta_j$  la composante de la productivité variable par rapport à l'âge<sup>(6)</sup>. Ajoutons que l'on normalise le stock de

<sup>(5)</sup> Dans un modèle à trois générations, Docquier et Michel [1994] endogénéisent la croissance de l'économie par une modélisation des choix individuels d'éducation.

<sup>(6)</sup> En fait, on supposera que le progrès technique améliore l'efficacité des travailleurs de 1,5% par an. D'autre part, on supposera que la composante de productivité selon l'âge a un profil de courbe en cloche. Cette hypothèse s'inspire des travaux économétriques réalisés par Welch [1979] pour les États-Unis. Il n'y a toutefois pas de réel consensus sur la relation entre l'âge et la productivité. Docquier [1995] et Blanchet [1992] montrent cependant que d'autres hypothèses — telles que l'absence de relation ou une relation strictement positive ou négative — conduisent à des résultats très semblables.

capital humain des « nouveaux adultes » de la période 0 en posant<sup>(7)</sup> :  $Q_{21,0} = 1$ .

Chaque individu représentatif maximise son utilité (intertemporelle) sous trois types de contraintes : (i) l'offre de travail, *i.e.* la différence entre le temps disponible et le loisir, doit être non négative ; (ii) l'offre de travail est nulle dès l'instant où l'individu atteint l'âge légal de la retraite (fixé à 60 ans) ; (iii) la valeur actualisée de ses dépenses (y compris les legs) doit être égale à la valeur actualisée de ses recettes. Formellement, on aura :

$$(1 - \ell_{j,t}) \geq 0 \quad , \quad \forall t, \forall j = 21, \dots, 59 \tag{4}$$

$$(1 - \ell_{j,t}) = 0 \quad , \quad \forall t, \forall j = 60, \dots, 75. \tag{5}$$

$$\begin{aligned} & \sum_{i=21}^{59} \pi_{j,t} w_{t+j-21} (1 - \tau_{s,t+j-21}) (1 - \tau_{w,t+j-21}) Q_{j,t} (1 - \ell_{j,t}) \\ & + \sum_{j=60}^{75} \pi_{j,t} P_t I_{t+j-21} + \sum_{j=21}^{75} \pi_{j,t} B_j I_{t+j-21} + \pi_{55,t} b_{t-20} - n_t \pi_{75,t} b_t \\ & \quad - \sum_{j=21}^{75} \pi_{j,t} C_{j,t} (1 + \tau_c) (1 + n_j \mu_j) = 0 \tag{6} \end{aligned}$$

où  $w_t$  est le taux de salaire par unité efficace de travail de l'année  $t$ ,  $\tau_{s,t}$  le taux de cotisation à la sécurité sociale en  $t$ ,  $\tau_{w,t}$  le taux d'imposition des revenus du travail en  $t$ ,  $P_t$  la pension reçue par l'individu de la génération  $t$ ,  $I_{t+j-21}$  est un paramètre d'indexation basé sur l'évolution des salaires réels<sup>(8)</sup>,  $B_{j,t}$  le montant déflaté des prestations de santé et des allocations familiales versées à l'individu d'âge  $j$ ,  $\tau_c$  le taux de taxation sur la consommation et  $\mu_j$  le pourcentage de consommation additionnelle nécessaire par enfant supplémentaire<sup>(9)</sup>. Enfin,  $\pi_{j,t}$  est le facteur d'actualisation correspondant à l'âge  $j$  :

$$\pi_{j,t} = \prod_{s=22}^j \frac{1}{1 + r_{t+s-21} (1 - \tau_r)} \tag{7}$$

avec  $r_t$  le taux d'intérêt de l'année  $t$  et  $\tau$  le taux de taxation (constant dans le temps) sur les revenus du capital.

<sup>(7)</sup> Cela signifie que le paramètre  $\zeta_j$  est normalisé de façon à ce que  $\zeta_{21} = 1$ .

<sup>(8)</sup> On parle de péréquation des retraites pour traduire le fait que les pensions sont parfaitement adaptées à la croissance réelle des salaires des travailleurs. Il y a donc maintien du pouvoir d'achat des retraités.

<sup>(9)</sup> Tout comme Cazes *et al.* [1992] et à la différence de Auerbach et Kotlikoff [1987], on suppose que la consommation des enfants est complémentaire de celle des parents.

Pour trouver les programmes temporels optimaux de consommation, de loisir et d'héritage, on forme le lagrangien

$$\begin{aligned}
 \mathcal{L} = & \frac{1}{1-1/\gamma} \sum_{j=21}^{75} (1+\delta)^{-(j-21)} \left[ c^{1-1/\rho_{j,t}} + \alpha (Q_{j,t} \ell_{j,t})^{1-1/\rho} \right]^{\frac{1-1/\gamma}{1-1/\rho}} \\
 & + \frac{(1+\delta)^{-54}}{1-1/\gamma} n_t \beta b_t^{1-1/\gamma} + \sum_{j=21}^{59} v_{j,t} (1-\ell_{j,t}) + \sum_{j=60}^{75} v'_{j,t} (1-\ell_{j,t}) \\
 & + \lambda_t \left[ \sum_{j=21}^{59} \pi_{j,t} \omega_{t+j-21} (1-\tau_{s,t+j-21}) (1-\tau_{t,t+j-21}) Q_{j,t} (1-\ell_{j,t}) \right. \\
 & + \sum_{j=60}^{75} \pi_{j,t} P_t I_{t+j-21} + \sum_{j=21}^{75} \pi_{j,t} P_t I_{t+j-21} + \pi_{55,t} b_{t-20} - n_t \pi_{75,t} b_t \\
 & \left. - \sum_{j=21}^{75} \pi_{j,t} c_{j,t} (1+\tau_c) (1+n_t \mu_j) \right] \quad (8)
 \end{aligned}$$

Les conditions du premier ordre pour la maximisation de l'utilité intertemporelle permettent de déterminer les programmes cherchés :

$$\ell_{j,t} Q_{j,t} = \left[ \frac{\alpha(1+\tau_c)(1+n_t \mu_j)}{\omega_{j,t}} \right]^\rho c_{j,t} \quad (9)$$

$$c_{j,t} = \left( \frac{1+\tau_{t+j-21}}{1+\delta} \times \frac{z_{j,t}}{z_{j-1,t}} \times \frac{1+n_t \mu_{j-1}}{1+n_t \mu_j} \right) c_{j-1,t} \quad (10)$$

$$b_t = \left[ \frac{(1+\tau_c)\beta}{z_{75,t}} \right]^\gamma c_{75,t} \quad (11)$$

Dans ces expressions, les termes  $\omega_{j,t}$  se réfèrent au salaire individuel de réservation<sup>(10)</sup> à l'âge  $j$  et  $z_{j,t}$  est une fonction des paramètres du modèle<sup>(11)</sup> :

$$z_{j,t} = \left[ 1 + \alpha \left[ \frac{\alpha(1+\tau_c)(1+n_t \mu_j)}{\omega_{j,t}} \right]^{\rho-1} \right]^{\frac{1/\rho-1/\gamma}{1-1/\rho}}$$

<sup>(10)</sup> C'est-à-dire le montant minimum de salaire requis pour que l'individu d'âge  $j$  entre sur le marché du travail. Pratiquement, il s'agit de la somme du salaire net et du salaire fictif, ce dernier étant mesuré par les multiplicateurs de Kuhn-Tucker associés aux contraintes de non-négativité de l'offre de travail (pour  $j = 21, \dots, 59$ ) et de nullité de l'offre de travail (pour  $j = 60, \dots, 75$ ).

<sup>(11)</sup> Pour plus de détails sur la dérivation de ces programmes optimaux, voir Docquier [1995] ou Auerbach et Kotlikoff [1987].

Enfin, par différence, il est aisé de calculer l'évolution de la richesse des individus sur leur cycle de vie :

$$a_{j,t} = a_{j-1,t} [1 + r_{t+j-2} (1 - \tau_r)] + \text{rev}_{j,t} - c_{j,t} (1 - \tau_c) (1 + n_t \mu_j), \quad (12)$$

avec  $\text{rev}_{j,t}$  qui désigne le revenu total (salaire, pension, héritage, prestations de soins de santé et allocations familiales) des individus de la génération  $t$  dans leur  $j$ -ème année.

## 2.2 Le comportement des entreprises

À chaque période de temps, une firme **représentative** produit un bien composite qui peut servir aussi bien à la consommation qu'à l'investissement. La fonction de production est de type C.E.S., à rendements d'échelle constants

$$Y_t = A \left[ \varepsilon K_t^{1-1/\sigma} + (1 - \varepsilon) L_t^{1-1/\sigma} \right]^{\frac{1}{1-1/\sigma}} \quad (13)$$

où  $\varepsilon$  est un paramètre de répartition,  $\sigma$  l'élasticité de substitution entre le capital et le travail et  $A$  un paramètre d'échelle. Rappelons que le progrès technique s'effectue au travers de l'offre de travail, mesurée en unités efficaces. Le capital physique  $K_t$  est homogène dans le temps et se déprécie totalement sur environ trente trois ans. Dès lors, le taux de dépréciation  $\delta$  est égal à 0,03.

La firme représentative adopte un comportement parfaitement compétitif sur le marché des facteurs si bien que la productivité marginale *nette* du capital est égale au taux d'intérêt du marché. Comme la productivité marginale du capital est égale à

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y_t}{\partial K_t} &= \frac{1}{1 - \frac{1}{\sigma}} A \left[ \varepsilon K_t^{1-1/\sigma} + (1 - \varepsilon) L_t^{1-1/\sigma} \right]^{\frac{1/\sigma}{1-1/\sigma}} \left( 1 - \frac{1}{\sigma} \right) \varepsilon K_t^{-1/\sigma} \\ &= \varepsilon A \left[ \frac{Y_t}{A K_t} \right]^{1/\sigma}, \end{aligned}$$

on a en définitive

$$r_t = \varepsilon A \left[ \frac{Y_t}{A K_t} \right]^{1/\sigma} - \delta. \quad (14)$$

Semblablement, la productivité marginale du travail est égale au taux de salaire par unité efficace de travail :

$$w_t = (1 - \varepsilon) A \left[ \frac{Y_t}{A L_t} \right]^{1/\sigma}. \quad (15)$$



Ces deux dernières équations définissent, de manière implicite, la demande de capitaux et la demande de travail de la firme représentative, fonctions des prix des facteurs.

## 2.3 Le secteur public

Le secteur public se décompose en deux entités distinctes : l'administration de la sécurité sociale et les autres administrations publiques. Cette décomposition permettra de bien faire apparaître l'effet démographique sur les dépenses sociales et l'effet d'assainissement qui modifie le budget des autres administrations publiques<sup>(12)</sup>.

### 2.3.1 L'administration de la sécurité sociale

Cette administration organise des transferts sociaux dans trois domaines : les soins de santé, les allocations familiales et les pensions.

Pour ce qui concerne les soins de santé d'abord, on supposera, avec Mizrahi et Mizrahi [1988], que les dépenses correspondantes sont liées à l'âge selon une courbe en J. De plus, comme les prestations de santé sont censées être indexées sur l'évolution des salaires réels, les dépenses globales en soins de santé durant l'année  $t$  seront données par :

$$SS_t = \sum_{j=21}^{75} N_{t-j+21} \phi_j I_t \quad (16)$$

avec  $\phi_j$  la dépense de base pour l'âge  $j$ ,  $N_t$  le nombre d'individus de la génération  $t$  et  $I_t$ , rappelons-le, le paramètre d'indexation sur les salaires réels<sup>(13)</sup>.

On admettra que le montant des allocations est identique pour chaque enfant, tout en étant indexé sur le salaire réel. Dès lors, le montant global des allocations familiales dépend exclusivement du nombre d'enfants au temps  $t$

$$AF_t = \sum_{j=21}^{59} N_{t-j+21} \theta n_{t-j+21} I_t \quad (17)$$

avec  $\theta$  le montant de l'allocation familiale pour un enfant quelconque.

<sup>(12)</sup> Dans la mesure où seul le taux de prélèvement total (somme du taux de taxation et du taux de cotisation sociale) importe pour les individus, une globalisation des ces deux entités n'aurait aucune incidence macroéconomique ou sur le bien-être.

<sup>(13)</sup> En définitive, on supposera que toutes les prestations sociales sont indexées sur les salaires réels. Les dépenses publiques sont, quant à elles, indexées sur la croissance réelle du produit national (voir section suivante).

La pension de retraite pour chaque individu représente un pourcentage donné du revenu moyen de cet individu au cours de sa vie active. Si l'on désigne par  $AW_t$  le revenu moyen de l'individu représentatif de la génération  $t$ , l'allocation de pension — non indexée — des individus de la génération  $t$  est donnée par  $P_t = AW_t R_t$ , où  $R_t$  est le taux de remplacement des revenus. En conséquence, le montant agrégé des pensions est

$$PA_t = \sum_{j=60}^{75} N_{t-j+21} P_{t-j+21} I_t. \quad (18)$$

Pour financer les dépenses de sécurité sociale, l'État prélève des cotisations sur les revenus du travail. Comme on impose que le budget de la sécurité sociale doit être équilibré à chaque période de temps, on peut calculer le taux de cotisation d'équilibre, noté  $\tau_{s,t}$ , comme suit :

$$\tau_{s,t} = \frac{SS_t + AF_t + PA_t}{w_t L_t}. \quad (19)$$

### 2.3.2 Les autres administrations publiques

Ces administrations gèrent l'ensemble des compétences de l'État, hormis la sécurité sociale. Il s'agit de la justice, de l'armée, de la protection de l'environnement et aussi de l'enseignement. Il ne semble pas exister de relation claire entre les dépenses consacrées à ces matières et la structure par âge de la population, sauf peut-être en ce qui concerne l'enseignement. Toutefois, même pour ce dernier cas, l'observation empirique ne nous permet pas d'établir un lien de proportionnalité stricte entre la dépense totale d'éducation et le nombre de jeunes<sup>(14)</sup>. On supposera dès lors que le montant des dépenses des « autres administrations publiques » hors charges d'intérêt et d'amortissement de la dette, noté  $GS_t$ , est proportionnel à la population totale de l'année et indexé sur la croissance réelle du produit national  $g_t^y$ . On obtient

$$GS_t = (1 + g_t^y) \vartheta \sum_{j=21}^{75} N_{t-j+21} \quad (20)$$

où  $\vartheta$  représente le montant de dépense publique par adulte, déflaté de la croissance.

Pour financer ce type de dépenses, l'État peut recourir à quatre sources de financement :

<sup>(14)</sup> Le caractère rigide de certaines dépenses d'entretien ainsi que les variations dans les taux d'encadrement impliquent un faible lien entre ces variables.

- une taxe proportionnelle sur les dépenses de consommation obtenue en appliquant un taux  $\tau_c$ , supposé constant dans le temps, à ces dépenses ;
- une taxe proportionnelle sur les revenus du capital de taux  $\tau_k$ , lui aussi supposé constant dans le temps ;
- une taxe sur les revenus du travail, qui représente une proportion  $\tau_w$ , variable dans le temps, de ces revenus. Le taux de taxation varie de manière à ce que les pouvoirs publics puissent atteindre leurs objectifs budgétaires ;
- l'émission de titres de la dette publique, parfaitement substituables, par ailleurs, aux obligations privées.

Dans l'esprit des normes de Maastricht, on suppose que le gouvernement se fixe des objectifs quant à l'évolution de son « solde net à financer ». De ces objectifs, découlent directement l'évolution endogène de la dette et du ratio d'endettement ainsi que la trajectoire du taux de taxation  $\tau_{\omega,t}$  nécessaire au financement propres des dépenses. On note  $SNF_t$  le solde net à financer et  $D_t$  la dette publique en début de période  $t$ . La dynamique de la dette est donnée tout naturellement par l'équation (21)

$$D_{t+1} = D_t + SNF_t \quad (21)$$

dans laquelle le solde net à financer se calcule comme suit

$$SNF_t = GS_t + r_t D_t - TAX_t \quad (22)$$

où  $TAX_t$  représente le total des taxes prélevées à l'année  $t$ .

Comme nous l'avons suggéré ci-avant, on considère que, pour ajuster ses recettes aux besoins de financement, le gouvernement fait varier le taux de taxation des revenus salariaux. Etant donné les objectifs en matière de déficit ( $SNF$  est exogène), le taux d'imposition des salaires est donné par<sup>(15)</sup>

$$\tau_{\omega,t} = \frac{GS_t + r_t D_t - SNF_t - \tau_c C_t - \tau_k r_t (K_t + D_t)}{w_t (1 - \tau_{s,t}) L_t} \quad (23)$$

Enfin, signalons que l'amortissement de la dette est proportionnel au montant de la dette publique en début de période et fait partie intégrante des dépenses publiques totales.

---

<sup>(15)</sup> Notons que la taxe concerne la masse salariale totale hors cotisations de sécurité sociale.

### 3 Conditions d'équilibre

L'équilibre général est réalisé lorsque les offres sont égales aux demandes sur chaque marché : marché du travail, marché des capitaux et marché des biens. Par la loi de Walras, on sait que l'équilibre sur deux marchés implique nécessairement l'équilibre sur le troisième. C'est d'ailleurs ce qui nous autorise à raisonner en termes réels et à ne modéliser que deux prix relatifs : le salaire réel et le taux d'intérêt réel.

À l'équilibre, on a donc une double égalité : entre l'offre de travail des individus et la demande de travail des entreprises, d'une part ; entre l'offre de capital des ménages et la demande totale de capital dans l'économie, d'autre part. À chaque période de temps, l'équilibre est réalisé par l'ajustement du taux de salaire et du taux d'intérêt. Pratiquement, il est impossible de dégager analytiquement l'offre des ménages en fonction des prix des facteurs. On résout donc le problème en utilisant les équations (14) et (15), reflets implicites de la demande de travail et de capital, dans lesquelles on substitue  $L_t$  par l'offre des ménages en unités efficaces

$$L_t = \sum_{j=21}^{75} Q_{j,t-j+21} (1 - \ell_{j,t-j+21}) \quad (24)$$

et  $K_t$  par l'offre de capitaux des particuliers aux entreprises, c'est à dire le patrimoine total des particuliers à la période  $t$  duquel il convient de retrancher les capitaux détenus par l'État (la dette publique) :

$$K_t = \sum_{j=21}^{75} a_{j,t-j+21} - D_t. \quad (25)$$

## 4 Calibrage et simulation du modèle

### 4.1 Calibrage des paramètres et des variables exogènes

On se concentrera essentiellement ici sur la période 1995-2040 et, de ce fait, le modèle sera calibré de façon à ce que les simulations reproduisent d'aussi près que possible les conditions effectivement observées dans la première moitié de l'actuelle décennie.

Etant donné les hypothèses simplificatrices de départ (absence de commerce extérieur, de choc conjoncturel, etc.), il est évident que les simulations ne peuvent retranscrire parfaitement la réalité observée. Le calibrage du modèle a donc été réalisé de façon à ce que les valeurs obtenues pour les variables dites stratégiques — telles que les variables de répartition du revenu national (revenus du capital et revenus du

travail), les variables d'affectation (consommations privée et publique et investissement) ou encore les taux d'imposition et de cotisations sociales — se rapprochent des observations.

Deux types d'instruments peuvent être utilisés pour réaliser ces objectifs : les variables exogènes d'une part, et les paramètres du modèle d'autre part. Le tableau 1 reprend les valeurs-cibles et les valeurs effectivement utilisées pour les variables stratégiques ainsi que les valeurs calibrées des paramètres et des variables exogènes.

**Tableau 1: Calibrage du modèle**

<b>VARIABLES STRATÉGIQUES (ENDOGENES)</b>	<b>VALEURS CIBLES</b>	<b>VALEUR SIMULÉE *</b>
Part de la cons. privée dans le PNB	0,65	0,60
Part des dépenses publiques dans le PNB	0,20	0,22
Part de l'investissement brut dans le PNB	0,15	0,18
Part des dépenses sociales dans le PNB	0,14	0,15
Capital Output Ratio	3,0	2,68
Part des legs dans le patrimoine total	0,03	0,04
Taux de taxation implicite des revenus du travail	0,28	0,25
Taux implicite de cotisation sociale	0,24	0,23
<b>VARIABLES EXOGENES</b>	<b>VALEUR CALBRÉE</b>	
Taux de taxation de la consommation	0,15	
Taux de taxation des revenus du capital	0,15	
Taux d'imposition sur les héritages	0,10	
Taux de dépréciation du capital	0,03	
Taux de progrès technique	0,015	
<b>PARAMÈTRES</b>	<b>VALEUR CALBRÉE</b>	
Élasticité de substitution intratemporelle	0,8	
Élasticité de substitution intertemporelle	0,9	
Taux de préférence pour le présent	0,015	
Taux de préférence pour les loisirs	0,2	
Taux de préférence pour les legs	8,0	
Part des revenus du capital dans le produit net	0,2	
* Moyenne simulée sur la période 1990-1995.		

Dans le tableau 1, les variables exogènes ont été fixées de manière à respecter les observations empiriques et sont supposées constantes dans le temps. Les paramètres ont été choisis en fonction des fourchettes disponibles dans la littérature. En pratique, on s'est inspiré des valeurs utilisées par Auerbach et Koltlikoff [1987] et par Chauveau et Loufir [1995]. Quelques modifications ont été opérées de façon à obtenir des

niveaux d'épargne analogue à ceux observés en Belgique<sup>(16)</sup>.

Les hypothèses concernant l'évolution de la structure démographique sont formulées pour que les simulations se rapprochent des projections de population établies par l'Institut National de Statistique (INS). Notons qu'ici, en l'absence de tables de mortalité et de migrations, seule la dynamique du taux de fécondité influence l'évolution de la structure par âge. Le tableau 2 compare l'évolution simulée de la structure par âge avec celle proposée par l'INS<sup>(17)</sup>.

**Tableau 2: Structure démographique simulée**

	1995	2010	2030	2050
<b>Évolution démographique simulée</b>				
Part des 0-20 ans en %	23,7	21,9	20,0	20,2
Part des 21-59 ans en %	55,9	54,4	50,5	50,4
Part des 60-75 ans en %	20,4	23,7	29,5	29,4
Ratio de dépendance des âgés	0,365	0,436	0,584	0,583
Ratio de dépendance total	0,789	0,838	0,980	0,984
<b>Projections démographiques INS</b>				
Part des 0-20 ans en %	24,3	23,3	21,9	21,5
Part des 21-59 ans en %	54,1	51,9	46,1	46,0
Part des 60-75 ans en %	21,6	24,8	32,0	32,5
Ratio de dépendance des âgés	0,399	0,479	0,695	0,704
Ratio de dépendance total	0,849	0,928	1,169	1,171
Source : Calculs propres / INS(1992)				

## 4.2 Méthode de simulation

Le calcul de la trajectoire d'équilibre d'une économie représentée par un modèle d'équilibre général à générations imbriquées suit généralement une procédure en trois étapes décrite par Auerbach et Kotlikoff [1987]. La première consiste à déterminer l'état de croissance stable initial. La deuxième étudie l'état de croissance stable final après que le choc ait épuisé ses effets. La troisième, la plus importante et de loin la plus coûteuse en temps de résolution vise à dégager la transition entre

<sup>(16)</sup> En particulier, le taux d'élasticité de substitution intertemporelle a été choisi relativement proche de 1.

<sup>(17)</sup> Nos simulations sous-estiment quelque peu le phénomène de vieillissement projeté par l'INS. Cela est essentiellement dû au fait qu'on ignore ici les gains d'espérance de vie des personnes âgées.

l'état stationnaire initial et l'état stationnaire final. Notre procédure diffère sensiblement de cette méthode générale puisqu'on considère deux chocs inattendus : un choc démographique et un choc budgétaire.

Pratiquement, on commence par dériver l'état de croissance stationnaire initial dans lequel la population est stable et la croissance réelle ainsi que le ratio d'endettement constants. La période qui nous intéresse est celle qui s'étend de 1995 à 2040. Afin d'éloigner au maximum cette période d'intérêt des conditions initiales et terminales, on suppose que l'état de croissance stable initial est rompu en 1940 et que l'état de croissance stable final correspond à l'année 2140.

Une fois déterminées les conditions initiales, on introduit un double choc dans le modèle :

- dès 1940, le taux de fécondité varie de manière exogène et retrace la séquence « baby boom-baby bust » observée après la seconde guerre mondiale ; sur la même période, le solde net à financer varie de façon à déboucher sur un ratio d'endettement d'environ 135% en 1995. Notons que les agents anticipent que le solde net à financer se stabilisera à 5, 4% du produit national à partir de 1995<sup>(18)</sup> ;
- en 1995, les pouvoirs publics décident de réduire leur ratio d'endettement et se fixent des objectifs plus stricts en matière de déficit et, partant, de solde net à financer. Ce second choc n'étant pas anticipé par les agents, il convient donc de calculer la situation de chaque agent au moment du choc et de réoptimiser sa fonction d'utilité sur le reste de son cycle de vie. On dégage ainsi une nouvelle trajectoire transitoire qui converge vers l'état stationnaire final.

L'algorithme de résolution numérique est basé sur une « technique de tirs » de type Gauss-Seidel<sup>(19)</sup>. En fixant des valeurs-tests pour les salaires de réservation individuels, le capital par travailleur efficace et les taux de prélèvement, on dégage les comportements individuels d'équilibre pour toutes les générations et, partant, les solutions pour les salaires de réservation. L'agrégation de ces comportements fournit la solution macroéconomique endogène pour chaque période, y compris l'évolution du capital par travailleur et des taux de prélèvement. En « bouclant » sur les variables-tests, on dérive par itérations successives la trajectoire d'équilibre où les valeurs-tests sont égales aux solutions pour toutes les variables-tests.

<sup>(18)</sup> Il s'agit de l'estimation la plus récente du solde net à financer émise par le Gouvernement.

<sup>(19)</sup> Pour un modèle à  $M$  équations à résoudre sur un horizon de  $T$  périodes, la transition peut être représentée par un système de  $M \times T$  équations simultanées. Voir Docquier [1995] pour une présentation plus détaillée de l'algorithme.

## 5 Résultats des simulations

### 5.1 Les scénarios retenus

On commencera par formuler quatre trajectoires de base pour l'évolution du solde net à financer (en pourcentage du PNB), trajectoires qui correspondent à quatre scénarios de politique économique.

Le premier scénario est fondé sur le maintien du solde net à financer à son niveau actuel. C'est la simulation de référence, où seuls les effets du choc démographique se font sentir. On la notera simplement « **Ref** » et elle servira de norme de comparaison à l'égard des autres scénarios. Ces derniers sont au nombre de trois<sup>(20)</sup> :

1. le scénario découlant des recommandations du Conseil supérieur des Finances — noté « **CSF** » — vise à ramener le besoin de financement de l'État à trois pour cent du PIB dès 1996 et puis à le maintenir à ce niveau dans le futur ;
2. le scénario « progressif » — noté simplement « **Lis** » — a pour caractéristique d'aboutir à un solde net nul en l'an 2022, mais de manière très lente puisque la réduction du solde est seulement de 0,02 point par année ;
3. enfin, le scénario intermédiaire — noté « **Moy** » — retient toujours l'objectif de trois pour cent en 1996 pour le besoin net de financement, mais il y ajoute une nouvelle baisse de 1,5 point de ce ratio l'année suivante.

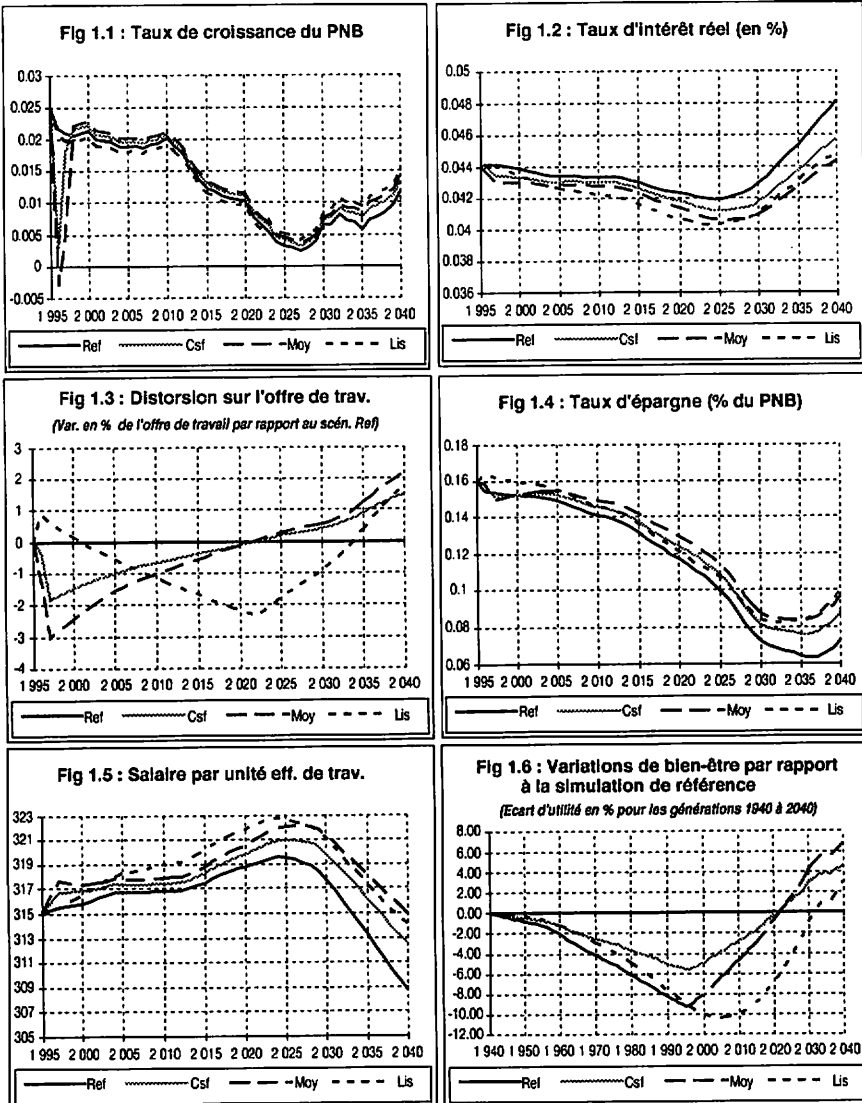
### 5.2 Analyse macroéconomique

L'impact des différents scénarios sur le niveau d'endettement et sur les taux de prélèvement dépend évidemment de leurs effets macroéconomiques induits aussi bien que des conséquences des mouvements démographiques. Les figures 1.1 à 1.6 représentent l'évolution simulées des principales variables macroéconomiques.

D'emblée, il faut remarquer que les chocs budgétaires — scénarios « **CSF** » et « **Moy** » — ont un impact immédiat défavorable sur la croissance puisque celle-ci devient négative en 1996. Par contre, une action limitée mais persévérante sur le solde net à financer n'a quasiment pas d'influence sur le taux de croissance réalisé les premières années.

<sup>(20)</sup> La figure 2.1. permet de visualiser commodément les différents scénarios qui ont été retenus.





**Figure 1 :** Évolution simulées des principales variables macroéconomiques

Par ailleurs, les effets du vieillissement démographique — sensibles à partir de l'an 2010, comme on l'a vu — se marquent incontestablement, à plusieurs points de vue, dans les évolutions macroéconomiques :

1. la diminution progressive de la population en âge de travailler entraîne, dès 2010, une baisse significative du taux de croissance réelle du produit national, qui passe de 2% en 2010 à 1% dix ans

plus tard, puis tombe à 0,5% entre 2020 et 2030 avant de remonter légèrement par la suite ;

2. la baisse de la population active se traduit, dans un premier temps, par une augmentation du capital par unité de travail efficace. Par suite de la décroissance des rendements marginaux entre 2010 et 2025, le taux d'intérêt diminue, tandis que le taux de salaire augmente parallèlement. Mais à partir de 2025, la dynamique des prix des facteurs s'inverse. En effet, le nombre des retraités s'accroît. Or, ceux-ci épargnent moins, ce qui diminue le taux d'épargne macroéconomique (mesuré par le rapport entre l'investissement net et le produit brut) et partant, le ratio capital/travail efficace (voir figures 1.2, 1.4 et 1.5).

Ces variations dans les revenus relatifs des facteurs et dans le taux de croissance réelle ont une influence certaine sur l'endettement des pouvoirs publics. On sait en effet que, lorsque le taux de croissance est supérieur au taux d'intérêt, le ratio dette/PIB se réduit automatiquement. Par contre, il s'accroît tout aussi automatiquement lorsque la situation inverse prévaut, c'est-à-dire lorsque le taux d'intérêt est plus élevé que le taux de croissance. Or, c'est précisément cette dernière éventualité qui risque d'être observée entre 2010 et 2025 puisque la chute des taux de croissance est plus marquée que la baisse des taux d'intérêt — voir les figures 1.1. et 1.2. En d'autres termes, pendant cette période, les conditions économiques tendent à accroître le ratio d'endettement à politique budgétaire inchangée.

De plus, il faut également noter les distorsions causées sur le marché du travail par les différents scénarios. En effet, dans le modèle théorique, une hausse du taux de taxation entraîne une diminution de l'offre de travail ou du moins sa postposition. Et, de fait, c'est bien ce que l'on peut constater sur la figure 1.3. : pour tous les scénarios et par rapport à la simulation de référence, les taux de participation baissent dans un premier temps pour augmenter ensuite.

### 5.3 Endettement et dépenses sociales

Les figures 2.1 à 2.6 présentent l'impact des deux chocs — budgétaire et démographique — sur l'endettement de l'État et la sécurité sociale. Le modèle tel qu'il a été conçu et donc également les simulations offrent l'avantage de séparer les effets respectifs des deux chocs.

Pour ce qui concerne la dette publique d'abord, deux constatations ressortent nettement.

Premièrement, quel que soit le scénario, il n'y a pas de diminution nette du ratio d'endettement des pouvoirs publics. Plus précisément,

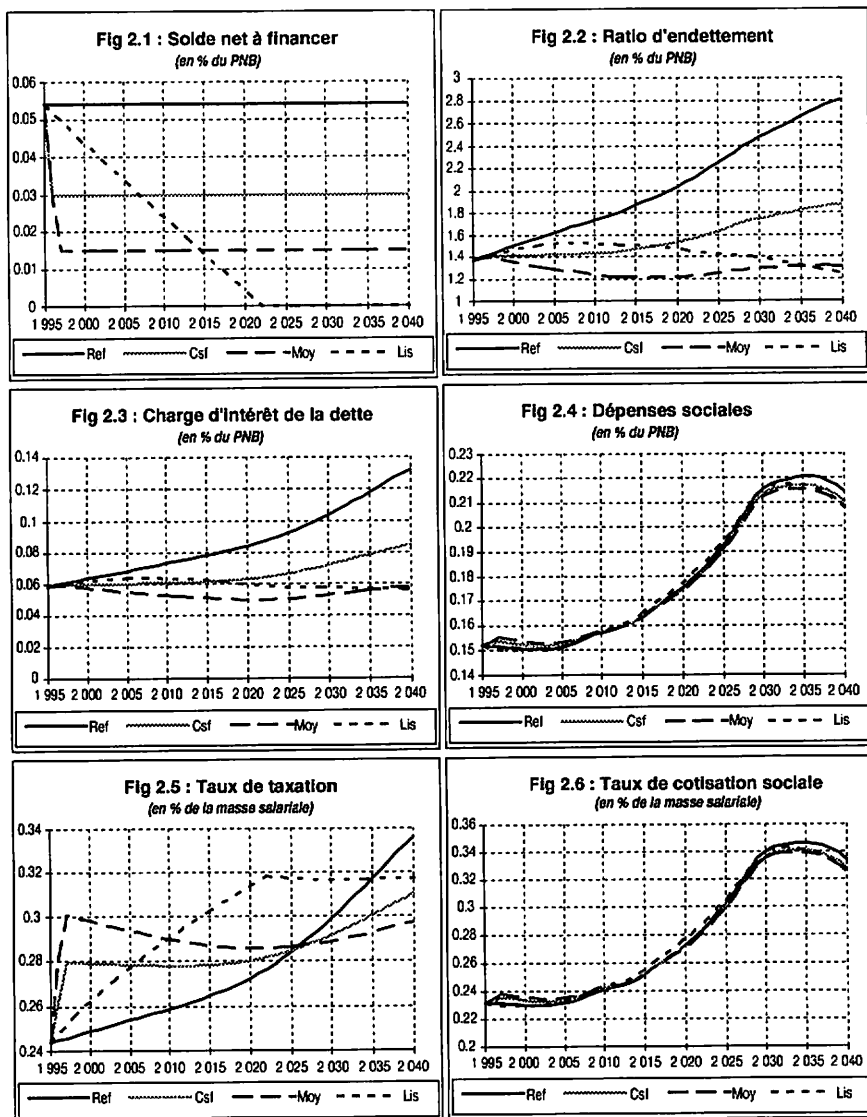


Figure 2

Impact des chocs budgétaire et démographique sur l'endettement de l'État et la sécurité sociale

en se rappelant qu'en 1995, ce ratio était égal à 137% du Produit National Brut, on obtient les valeurs suivantes en l'an 2040 : 280% pour le scénario de référence, ce qui semble insupportable ; 187% si l'on suit la norme recommandée par le CSF ; 131% pour le scénario intermédiaire et 122% pour le scénario « progressif ». Ce sont donc ces

deux dernières simulations qui fournissent les meilleurs résultats en termes de réduction de l'endettement total. Une restriction cependant : dans le cas de la simulation « Moy », le ratio en question baisse jusqu'en 2018 puis se retourne assez nettement après cette date ; c'est exactement le mouvement inverse qu'on observe dans la simulation « progressive » puisque le ratio passe par un maximum en l'an 2008 — soit 152% — puis décroît constamment pour finir par atteindre 122% à la fin de la période envisagée.

Ces résultats apparaissent fortement robustes. À titre illustratif, en donnant d'autres valeurs à l'élasticité intertemporelle de substitution et à la part des revenus du capital dans le produit net ( $\gamma = 0,8$  et  $\varepsilon = 0,25$ ), le taux d'intérêt subit en saut de niveau d'environ 1,3 points de pourcentage. Le taux de prélèvement endogène s'accroît, quant à lui, d'environ 2 points de pourcentage. Par contre, on constate que le ratio d'endettement est quasiment inchangé, ce qui est intuitivement compréhensible dans la mesure où, d'une part, la dette évolue en fonction du solde net à financer qui est contraint pas les hypothèses du modèle et, d'autre part, c'est le taux d'imposition qui constitue la variable ajustatrice finale<sup>(21)</sup>.

Le ratio d'endettement suit une trajectoire semblable à celle décrite par la figure 2.2 mais plus important que celui obtenu ici.

De cet ensemble d'observations, il résulte nettement qu'une réduction brutale du solde net ne permet que de stabiliser ou de diminuer *transitoirement* le taux d'endettement global des pouvoirs publics et que, par contre, une réduction prolongée, mais par petites doses, a bel et bien comme effet à long terme d'inverser la tendance à l'endettement croissant.

Deuxièmement, compte tenu de ce qui vient d'être dit, il n'est pas étonnant que le scénario « Lis » donne également les meilleurs résultats en fin de période quant à la charge d'intérêts résultant de la dette. Par contre, la diminution progressive de 1995 à 2022 du besoin de financement a pour contrepartie une augmentation du taux de taxation qui, pendant la même période, grimpe de 26% à 33% et se stabilise ensuite jusqu'en l'an 2040 à ce niveau.

L'évolution des dépenses sociales est évidemment directement liée au vieillissement de la population. À cet égard, il faut signaler que la structure démographique reste à peu près inchangée jusqu'aux environs

<sup>(21)</sup> Le solde net à financer n'est pas une variable endogène du modèle mais bien l'exogène sur laquelle se fondent nos scénarios. Rappelons également que le solde net à financer comprend les charges d'intérêt. Il est donc intuitivement normal que les taux de prélèvement permettant de réaliser les soldes nets voulus dépendent étroitement du niveau du taux d'intérêt.

de 2010. À partir de cette dernière date, les générations, mieux fournies du « baby boom » de l'après deuxième guerre mondiale atteignent progressivement l'âge de la retraite : la croissance démographique ralentit et le nombre de retraités augmente. Ce processus de vieillissement de la population s'amplifie jusqu'à la décennie 2030-2040, période où la part des personnes âgées est la plus forte. Il s'ensuit, peu importe le scénario retenu, un gonflement brutal des dépenses sociales et concomitamment des cotisations sociales, dès les années 2007-2010. Ce gonflement atteint un maximum en l'an 2035 après quoi le mouvement se retourne et fait place à une baisse des dépenses et cotisations sociales.

#### 5.4 Impact en terme de bien-être

Quelques mots enfin sur les variations de bien-être consécutives à la mise en œuvre des politiques d'assainissement budgétaire. Comme l'indique la figure 1.6., ces variations ont été exprimées pour chacun des scénarios en déviation par rapport à la simulation de référence<sup>(22)</sup>. La justification de cette procédure est simple : tous les scénarios incorporent les effets du vieillissement démographique sur l'utilité ; dès lors, le fait d'exprimer les écarts d'utilité par rapport à la simulation de référence, où, rappelons-le, il n'y a pas de réduction du solde net à financer, permet précisément d'isoler les conséquences en termes de bien-être des politiques d'assainissement.

Une constatation s'impose à cet égard : les générations qui « payent » l'assainissement sont celles qui ont atteint l'âge adulte (soit 21 ans) avant l'an 2020 (scénarios « CSF » et « Moy ») ou l'an 2030 (scénario « Lis ») ; par contre, les générations postérieures à ces dernières dates bénéficient d'un gain relatif de bien-être. Dans la mesure où les générations atteignant l'âge adulte avant 2020 seront vraisemblablement celles qui supporteront aussi la charge du vieillissement<sup>(23)</sup>, tout effort d'assainissement ne fait que renforcer les écarts de bien-être. De nouveau, on constate qu'une stratégie progressive (scénario « Lis ») postpose une partie de l'effort sur des générations plus lointaines et s'avère donc meilleure du point de vue de l'équité intergénérationnelle.

## 6 Conclusions

Le vieillissement démographique risque d'engendrer des répercussions importantes à tous les niveaux de l'activité économique. En par-

<sup>(22)</sup> Plus précisément, la figure 1.6 donne, pour chaque scénario, les variations de l'utilité de cycle de vie  $U_t$  par rapport au scénario de référence pour les générations atteignant l'âge adulte entre 1940 et 2040.

<sup>(23)</sup> Voir Docquier [1995].

ticulier, il entraîne un accroissement notable de la part des dépenses sociales dans le produit national et ce, dès les années 2005 à 2010. A politique inchangée, cette tendance lourde implique une forte hausse des cotisations sociales et des taux de prélèvement correspondants, spécialement entre 2005 et 2030. C'est dans ce contexte que nous étudions les conséquences de diverses politiques d'assainissement budgétaires.

Par rapport à l'objectif affiché dès le début de cet article — apprécier la fiabilité et la nécessité d'un assainissement immédiat —, l'analyse du présent modèle et les simulations réalisées apportent trois enseignements essentiels :

1. les politiques de strict respect du critère des «trois pour cent» dès 1996 engendrent des chocs négatifs sur le secteur réel — en particulier la croissance — de l'économie ; comme telles, elles sont particulièrement déstabilisantes ;
2. ces politiques accentuent non seulement le caractère «cyclique» de l'économie, mais elles ne permettent même pas une réduction du ratio d'endettement global des pouvoirs publics : à court et moyen termes, celui-ci continue à croître, certes lentement, jusqu'en l'an 2010 ; par la suite cependant, le mouvement s'accélère si bien qu'à l'horizon retenu par la simulation du scénario «CSF» basé sur les propositions du Conseil supérieur des Finances, le ratio atteint 280 pour cent ;
3. à l'opposé, le scénario «progressif» qui vise à réduire à zéro les besoins nets de financement de l'État en un peu moins de trente ans minimise les chocs auxquels l'activité économique est soumise ; de plus, il conduit à une baisse non négligeable du ratio d'endettement à partir de 2010, période où, comme on le voit, le vieillissement démographique s'accélère.

On prendra garde, pour apprécier valablement ces différents résultats, à ne pas confondre la réalité avec l'approximation qu'en dessine le modèle. Ce dernier, sous la forme que nous lui avons donnée, souffre à l'évidence de plusieurs limitations : économie fermée, hypothèse de rendements d'échelle constants, concurrence parfaite, etc. Deux d'entre elles paraissent plus particulièrement importantes : l'absence de prise en compte du chômage involontaire d'une part ; le traitement des dépenses publiques d'autre part.

La construction et l'utilisation d'un modèle plus complexe qui incorporerait le chômage et qui offrirait un traitement plus adéquat des dépenses publiques modifieraient-elles pour autant les conclusions qui

viennent d'être formulées? La réponse à cette question fait immédiatement surgir une autre interrogation : le taux de chômage est-il susceptible de baisser fortement dans les prochaines décennies par rapport à la situation actuelle? Plusieurs modèles de projection se fondent sur cette hypothèse et offrent des résultats plus optimistes. L'étude théorique de cette question paraît toutefois constituer une des priorités de recherche pour l'avenir.

## BIBLIOGRAPHIE

- ALLAIS, M. [1947], *Economie et intérêt*, Paris, Imprimerie nationale.
- AUERBACH, A.J. et L.J. KOTLIKOFF [1987], *Dynamic Fiscal Policy*, Cambridge, Cambridge University Press.
- AUERBACH, A.J., L.J. KOTLIKOFF et J. SKINNER [1983]; The efficiency gains from dynamic tax reform, *International Economic Review*, 24(2), pp. 83-100.
- AUERBACH, A.J., L.J. KOTLIKOFF, R. HAGEMANN et G. NICOLETTI [1989], Conséquences du vieillissement démographique pour l'évolution de l'économie : une étude sur quatre pays de l'O.C.D.E., *Revue économique de l'O.C.D.E.*, n° 12, pp. 111-147.
- BALLARD, C.L. et L. GOULDER [1985], Consumption taxes, foresight and welfare : A computational general equilibrium analysis, in J. Pigott et J. Whalley (éds), *New Developments in Applied General Equilibrium Analysis*, Cambridge, Cambridge University Press, pp. 253-283.
- BERGMAN, L., D. JORGENSEN et E. ZALAI [1990], *General Equilibrium Modeling and Economic Policy Analysis*, Oxford, Blackwell.
- BLANCHET, D. [1992], Does an ageing labour force call for large adjustments in training or wage policies, in F. Johnson et K.F. Zimmermann (éds), *Labour Markets in an Ageing Europe*, Cambridge, C.E.P.R., pp. 126-196.
- CAZES, S., T. CHAUVEAU, J. LE CACHEUX et R. LOUFIR. [1992], An overlapping-generations, general equilibrium model of the French economy for studying the long-run prospects of the public pensions scheme, OFCE Documents de Travail, n° 92-5.
- CHAUVEAU T. et R. LOUFIR [1995], L'avenir des régimes publics de retraite dans les pays du G7, *Revue de l'OFCE*, 52, pp. 49-103.
- DIAMOND, P.A. [1965], National Debt in a Neoclassical Model, *American Economic Review*, 55(5), pp. 1126-1150.
- DOCQUIER, F. [1994], Transferts publics et transition démographique en Belgique : une approche par l'équilibre général, *Cahiers Economiques de Bruxelles*, 141(1), pp. 89-115.

- DOCQUIER, F. [1995], *L'avenir des retraites face au vieillissement démographique*, Thèse de doctorat, Université d'Aix-Marseille II.
- DOCQUIER F. et P. MICHEL [1994] Education subsidies and endogenous growth : Implications of demographic shocks, CORE Discussion Paper, n° 9452.
- LIÉGEOIS, P. [1994], Computational experience with an OLG model with two sectors and various numbers of generations, CEME, Université Libre de Bruxelles, mimeo.
- MIZRAHI, An. et Ar. MIZRAHI [1988], *Consommation médicale selon l'âge : effet de morbidité et effet de génération*, Paris, Credes.
- SAMUELSON, P.A. [1958], An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money, *Journal of Political Economy*, **66**(6), pp. 467- 482.
- SCHUBERT, K. [1993], Les modèles d'équilibre général calculable : une revue de la littérature, *Revue d'Economie Politique*, **103**(6), pp. 775-825.
- SCHUBERT, K. et P.Y. LETOURNEL [1991], Un modèle d'équilibre général appliqué à l'étude de la fiscalité française : résultats de long terme, *Economie et Prévision*, **98**(2), pp. 83-99.
- WELCH, F. [1979], Effects of cohort size on earnings : The baby boom babies' financial bust, *Journal of Political Economy*, **87**(5), pp. S65-97.