

La gestion optimale des finances publiques en présence de coûts d'ajustement

Jean-François Loué, Éric Jondeau

Citer ce document / Cite this document :

Loué Jean-François, Jondeau Éric. La gestion optimale des finances publiques en présence de coûts d'ajustement. In: Économie & prévision, n°104, 1992-3. Politique budgétaire, taux d'intérêt, taux de change. pp. 19-38.

doi : 10.3406/ecop.1992.5292

http://www.persee.fr/doc/ecop_0249-4744_1992_num_104_3_5292

Document généré le 16/10/2015

Abstract

Optimal Public Finance Management in Relation to Adjustment Costs,
by Jean-François Loué, Eric Jondeau.

Amending tax laws and changing the terms and conditions for action and public spending generate uncertainty and therefore risk in the private sector. The credibility of the government's economic policy can in fact be affected by it. The way for a government to keep to its budgetary constraints over the long term and cut down on the risks resulting from changes in its policy at the same time is formalized.

Zusammenfassung

Die optimale öffentliche Finanzwirtschaft bei Vorhandensein von Angleichungskosten,
von Jean-François Loué, Eric Jondeau.

Die Änderungen der steuerrechtlichen Vorschriften sowie die Modalitäten der Politik und der Ausgaben der öffentlichen Hand haben für den Privatsektor Unsicherheit und somit Risiken zur Folge, wodurch die Glaubwürdigkeit ihrer Wirtschaftspolitik beeinträchtigt werden kann. Die Art, in der eine Regierung gleichzeitig den langfristigen Sachzwängen ihrer Haushaltspolitik Rechnung tragen und die Risiken aufgrund der Änderung ihrer Politik eindämmen kann, wird formalisiert.

Resumen

Gestión óptima de las finanzas públicas en presencia de costes de ajuste,
por Jean-François Loué y Eric Jondeau.

Las modificaciones de las reglas fiscales y las modalidades de la acción y de los gastos públicos presentan incertidumbres para el sector privado y, por ende, determinados riesgos. La credibilidad de la política económica puede verse afectada. Así se formaliza la forma en que un gobierno puede a la vez respetar sus limitaciones presupuestarias a largo plazo y atenuar los riesgos procedentes de las modificaciones de su política.

Résumé

La gestion optimale des finances publiques en présence de coûts d'ajustement,
par Jean-François Loué, Eric Jondeau.

Les modifications des règles fiscales et les modalités de l'action et de la dépense publiques induisent pour le secteur privé incertitude et donc risque. La crédibilité de sa politique économique peut en être affectée. La façon dont un gouvernement peut à la fois respecter sa contrainte budgétaire à long terme et atténuer les risques issus des modifications de sa politique est formalisée.

La gestion optimale des finances publiques en présence de coûts d'ajustement

Jean-François Loué(*)

Eric Jondeau(**)

La conduite de la politique budgétaire et l'appréciation du déficit acceptable et des marges de manœuvre en fonction du cycle économique et de la dette publique accumulée sont des sujets réguliers de controverse. La littérature économique est relativement riche d'articles qui, tels Garnier et Dietsch (1989), expliquent la nature de la contrainte budgétaire ou qui, depuis Hamilton et Flavin (1986), testent la soutenabilité de la politique budgétaire (Wilcox, 1989 ; Trehan et Walsh, 1988 et 1991).

En ce qui concerne l'optimalité de la politique budgétaire et les contraintes auxquelles elle est soumise, les débats ont été essentiellement centrés sur la question du lissage des impôts (*Tax Smoothing*) à partir du modèle proposé par Barro (1979) : partant de l'hypothèse que l'impôt introduit des distorsions dont le coût est une fonction convexe du taux global d'imposition, Barro montre que la politique de taxation optimale consiste à fixer un taux d'imposition constant juste suffisant pour satisfaire la contrainte budgétaire intertemporelle de l'Etat. Roubini et Sachs (1989) remettent en cause cette approche en constatant qu'elle n'apparaît pas corroborée par les faits : depuis le premier choc pétrolier, la dette publique a augmenté beaucoup plus vite que le Pib dans la plupart des pays de l'Ocde, les taux d'imposition s'ajustant avec retard à une dépense publique croissante en part de Pib.

Le point de départ de cet article est la recherche d'une généralisation du problème proposé par Barro, dans une direction qui prenne mieux en compte les contraintes de la politique budgétaire. En particulier, les règles d'imposition, le niveau et l'allocation des dépenses publiques sont l'objet de revendications constantes des partenaires sociaux, et leur remise en cause régulière lors de la préparation de la loi de finances entraîne des discussions acharnées entre les membres du gouvernement. Ainsi, tout changement conduit à une dépense d'énergie importante et constitue un risque pour la crédibilité de la politique économique. Ceci suggère que le gouvernement est soumis à des coûts d'ajustement importants sur les taux d'imposition comme sur le montant et l'orientation de la dépense. Finalement, l'optique du *lissage des impôts* nous semble utilement généralisable dans au moins deux directions.

La première consiste à *rendre le problème symétrique par rapport aux recettes et aux dépenses*. On suppose qu'il existe un niveau (et une structure) optimal de dépense publique en part de Pib égal à g^* et que l'économie supporte un coût quadratique d'écart à cette cible lorsque le niveau de dépense publique est stabilisé. De même, on suppose qu'il existe un taux optimal de taxation t^* , pas nécessairement nul comme le suppose Barro, et un coût quadratique d'écart à ce taux lorsque le taux d'imposition est stabilisé. Pour de faibles écarts aux cibles, on suppose, comme Barro, que le Pib est indépendant de la politique budgétaire.

(*) Chef du Bureau des administrations de la Direction de la Prévision quand il a rédigé cette étude.

(**) Magistère d'économie de l'Université Paris I et Ensae.

Les auteurs remercient le rapporteur anonyme pour ses objections et ses remarques très utiles. Ils gardent naturellement l'entière responsabilité des imperfections et des erreurs qui pourraient subsister.

La seconde revient à *introduire explicitement un coût d'ajustement tant sur les recettes que sur les dépenses*. Chacun de ces deux coûts paraît assez naturel ; par exemple, si le niveau de taxation optimal est différent du niveau actuel, il existera un coût d'écart à la cible. Toutefois, l'ajustement du taux de taxation au niveau optimal va entraîner des révisions des règles fiscales coûteuses en termes de crédibilité et aussi parce qu'elles conduiront à des révisions des anticipations des agents économiques, les prévisions antérieures, à partir desquelles ils ont pris des décisions, se révélant erronées. De même, une révision du rythme de croissance des dépenses entraîne des coûts d'ajustement liés à des rigidités institutionnelles ou à des coûts d'installation qui génèrent des délais de mise en oeuvre.

La première partie de cet article est consacrée à l'exposé théorique du modèle. Afin de rendre plus accessibles sa résolution et ses propriétés, nous étudions d'abord le cas où il n'y a pas de coût d'ajustement, puis nous explicitons les trajectoires optimales dans le cas général. Après avoir exposé les propriétés asymptotiques du modèle, nous étudions le comportement de l'Etat à court terme, puis un retour sur la nature des coûts d'ajustement permettra d'améliorer la pertinence du modèle au prix d'un changement de variable simple. Enfin on examinera succinctement les sources et le statut de l'incertitude.

Dans la seconde partie de l'article, nous paramétriserons le modèle sur les données historiques de l'économie française, et effectuerons des simulations permettant d'étudier l'impact des différents paramètres sur les trajectoires retenues.

Présentation du modèle

Les principales hypothèses du modèle

Les objectifs du gouvernement

On suppose que le gouvernement a un objectif (une cible de long terme) à la fois sur les dépenses et les recettes, exprimées en part de Pib (g^* et t^*). L'existence de coûts d'ajustement importants conduit le gouvernement à corriger progressivement sa situation (en termes de recettes et de dépenses), de façon à tendre vers sa cible, en l'absence de contrainte. On admet ici un ajustement exponentiel de la forme :

$$t_t^{\text{opt}} = \theta_1 t_{t-1} + (1 - \theta_1) t^*,$$

avec $0 \leq \theta_1 \leq 1$.

Cependant, cette politique d'ajustement progressif n'est elle-même possible qu'en l'absence de contrainte supplémentaire. Notamment, la nécessité

pour le gouvernement de rembourser un jour sa dette peut lui interdire de mener une telle politique.

Le gouvernement supporte sur les recettes un coût instantané quadratique en écart à cette trajectoire qui s'écrit, à la date t :

$$\begin{aligned} C_t &= c [t_t - t_t^{\text{opt}}]^2 ; \\ &= c [t_t - \theta_1 t_{t-1} - (1 - \theta_1) t^*]^2 ; \\ &= c [(t_t - t^*) - \theta_1 (t_{t-1} - t^*)]^2 . \end{aligned}$$

De façon symétrique, le mode d'ajustement optimal sur la dépense publique hors intérêts exprimée en part de Pib, g_t , est exponentiel et le coût instantané est un coût quadratique en écart à cette trajectoire optimale.

Le gouvernement finance sa dépense publique par l'impôt et par émission d'emprunt. Comme Barro (1979), nous ignorons les ressources issues de l'émission monétaire, ce qui revient à les assimiler à une ressource fiscale.

La fonction de coût du gouvernement s'écrit donc :

$$\begin{aligned} (1) \quad & \sum_{t=0}^{\infty} \left\{ \left(\frac{1+n}{1+\delta} \right)^t [c [(g_t - g^*) - \theta_0 (g_{t-1} - g^*)]^2 \right. \\ & \left. + (1 - c) [(t_t - t^*) - \theta_1 (t_{t-1} - t^*)]^2 \right\} . \end{aligned}$$

Le facteur d'actualisation est $(1 + n) / (1 + \delta)$, où δ est le taux de préférence pour le présent de la part du gouvernement⁽¹⁾, et n le taux de croissance nominal "de long terme" de l'économie, supposé constant, prévu pour $t > 0$. Pour tenir compte des informations plus fines dont on dispose sur le court terme, le taux de croissance de l'économie prévu pour la période courante n_0 est supposé différer *a priori* du taux de croissance de long terme n .

La contrainte budgétaire intertemporelle

La contrainte budgétaire du gouvernement à l'instant t s'écrit :

$$B_t - B_{t-1} = G_t - T_t + r B_{t-1} ,$$

où les lettres en majuscules désignent les grandeurs exprimées en valeur.

Exprimée en part de Pib, elle s'écrit :

$$b_t - b_{t-1} = d_t + \frac{r - n}{1 + n} b_{t-1} .$$

En résolvant par récurrence cette équation vers le futur, et en passant à la limite, on obtient, *quand le*

taux d'intérêt est supérieur au taux de croissance, la contrainte budgétaire intertemporelle.

$$C1 \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1} \leq \sum_{t=0}^{+\infty} \left(\frac{1+n}{1+r} \right)^t (t_t - g_t).$$

Elle indique que la somme actualisée des surplus primaires futurs $t_t - g_t$ doit permettre le remboursement de la dette initiale.

Pendant les années 1950 et 1960, le monde a connu une longue période de taux d'intérêt inférieurs au taux de croissance ; tout déficit primaire constant en part de Pib conduit alors à une stabilisation du ratio dette/Pib. Dans ce cas, le gouvernement n'est apparemment soumis à aucune contrainte : la contrainte budgétaire intertemporelle n'a de sens en effet que lorsque le taux d'intérêt est supérieur au taux de croissance. Toutefois une telle situation n'est vraisemblablement pas compatible avec n'importe quel niveau de dette, celle-ci étant limitée par la demande de titres publics. De plus, une croissance de l'économie sans rémunération suffisante du capital est difficilement envisageable. De ce fait, on exclura par la suite le cas où le taux d'intérêt est inférieur ou égal au taux de croissance ($r \leq n$).

Cette contrainte budgétaire intertemporelle pose problème même dans le cas où le taux d'intérêt est supérieur au taux de croissance, car elle n'interdit pas *a priori* que la dette croisse à l'infini : elle impose seulement que la dette augmente à un rythme inférieur à $(1+r)/(1+n)$. Or cette situation est irréaliste, surtout quand elle est exprimée en part de Pib. Une façon de contourner partiellement cette difficulté consiste à imposer explicitement des contraintes sur les niveaux des recettes et des dépenses.

Les contraintes sur les dépenses et les recettes

Le gouvernement est soumis à des contraintes sur g et t : la dépense publique est toujours positive et le taux d'imposition inférieur à 1. De plus, un niveau de dépense publique trop faible aura pour conséquence une baisse du taux de croissance, de même qu'un taux d'imposition trop élevé. L'objet de cet article n'étant pas d'étudier ces interdépendances, on suppose qu'elles sont négligeables au voisinage de la cible auquel on se situe. On admet donc pour simplifier qu'il existe un niveau de dépense publique incompressible g_{inf} et un taux d'imposition maximal t_{sup} , ce dernier étant, par exemple, le taux qui maximise les recettes dans la courbe de Laffer.

$$C2 \quad t_t \leq t_{sup} ;$$

$$C3 \quad g_{inf} \leq g_t.$$

La difficulté posée par ses contraintes est qu'elles jouent à chaque période t : il existe donc une infinité de contraintes de ce type. Une solution à ce problème consiste à considérer qu'elles ne sont jamais saturées et à rechercher les conditions sur les paramètres permettant d'obtenir ce résultat.

Cas où il n'y a pas de coûts d'ajustement ($\theta_0 = \theta_1 = 0$)

En l'absence de coûts d'ajustement, le programme s'écrit :

$$\left\{ \begin{array}{l} \min_{(t_t, g_t)} \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1+n}{1+\delta} \right)^t C_t \\ \text{avec :} \\ C_t = c [g_t - g_t^*]^2 + (1-c) [t_t - t_t^*]^2 \\ \text{sous trois contraintes.} \\ C1 : \text{la contrainte budgétaire intertemporelle} \\ C2 : t_t \leq t_{sup} \\ C3 : g_{inf} \leq g_t \end{array} \right.$$

Trois cas sont *a priori* envisageables.

Premier cas : le gouvernement n'est pas solvable

Cette situation s'écrit :

$$C4 \quad \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1} > \sum_{t=0}^{+\infty} \left(\frac{1+n}{1+r} \right)^t (t_{sup} - g_{inf}).$$

Même en se plaçant immédiatement dans la situation la plus favorable (impôt maximal, dépenses minimales), le gouvernement est incapable de rembourser son endettement initial. On exclura bien sûr par la suite cette situation d'insolvabilité complète.

Deuxième cas : le gouvernement est assez riche pour réaliser immédiatement ses objectifs

Cette condition s'écrit :

$$C5 \quad \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1} \leq \sum_{t=0}^{+\infty} \left(\frac{1+n}{1+r} \right)^t (t^* - g^*),$$

En se plaçant immédiatement à sa cible, le gouvernement parvient à rembourser intégralement

sa dette initiale. Son comportement n'est donc soumis, en pratique, à aucune contrainte.

Troisième cas : la condition C5 n'est pas vérifiée, et la contrainte budgétaire est active

Ce cas est le plus intéressant, car il pose la question de la politique optimale, le comportement du gouvernement n'étant pas déterminé *a priori*.

En notant λ_t les multiplicateurs de Lagrange associés à la contrainte C3 sur les dépenses à la date t (le raisonnement sur la contrainte C2 serait analogue à celui effectué sur la contrainte C3) et μ celui associé à la contrainte budgétaire, on obtient en dérivant le lagrangien du problème par rapport à g_t :

$$\lambda_t = 2c \left(\frac{1+n}{1+\delta} \right)^t (g_t - g^*) + \mu \left(\frac{1+n}{1+r} \right)^t.$$

Comme on l'a vu, on souhaite exclure les cas où les contraintes de type C3 sont actives. En notant λ_t^* la solution de l'équation ci-dessus lorsqu'elle est résolue par rapport à λ_t , la contrainte C3 sera active si et seulement si λ_t^* est positif. Les résultats obtenus sont alors les suivants.

— Lorsque le taux d'actualisation est supérieur au taux d'intérêt ($\delta > r$), les contraintes C2 et C3 sont nécessairement actives à partir d'une certaine date, car la suite $\{\lambda_t^*\}$ converge vers une valeur positive, vers zéro par valeurs positives, ou vers $+\infty$. Le gouvernement privilégiant fortement le présent, il se rapprocherait très fortement de sa cible dès la première période en l'absence des contraintes C2 et C3 sur les dépenses et les impôts, ce qui le conduirait à s'en écarter ensuite, faisant croître le taux d'imposition et décroître la part des dépenses publiques dans le Pib de façon explosive. Toutefois les contraintes C2 et C3 sur les dépenses et les impôts, combinées à la contrainte budgétaire, contraignent l'évolution de l'encours de la dette, ce qui conduit la politique budgétaire à buter à partir d'une certaine date sur les contraintes $g = g_{inf}$ et $t = t_{sup}$. On exclura donc ce cas de la suite de l'étude.

— Lorsque le taux d'actualisation est égal au taux d'intérêt ($\delta = r$), la suite est de signe constant. Les contraintes C2 et C3 sont soit toujours serrées, soit toujours desserrées. Puisque l'on se place dans le cas où le gouvernement est solvable, on considèrera le cas où ces deux contraintes ne sont pas serrées simultanément.

— Lorsque le taux d'actualisation est inférieur au taux d'intérêt ($\delta < r$), les contraintes C2 et C3 sont desserrées à partir d'une certaine date, la suite convergeant vers une valeur négative, soit vers l'infini, soit vers zéro par valeurs négatives.

On se place pour la suite dans le cas où le taux de préférence pour le présent et le taux de croissance de l'économie sont inférieurs ou égaux au taux d'intérêt ($\delta \leq r$ et $n \leq r$) et où les contraintes C2 et C3 sur les dépenses et les impôts ne sont jamais actives. Ce cas permet de dériver une séquence de recettes et de dépenses correspondant à une politique budgétaire optimale dans le cadre du problème précédent.

Les conditions de premier ordre sur les dépenses et les recettes conduisent alors à :

$$(2a) \quad g_t - g^* = -\frac{\mu}{2c} \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t,$$

et :

$$(2b) \quad t_t - t^* = \frac{\mu}{2(1-c)} \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t.$$

Le report de ces résultats dans la contrainte budgétaire intertemporelle C1 conduit à l'équation suivante :

$$\begin{aligned} & \frac{\mu}{2c(1-c)} \sum_{t=0}^{+\infty} \left(\frac{(1+\delta)(1+n)}{(1+r)^2} \right)^t \\ &= (g^* - t^*) \sum_{t=0}^{+\infty} \left(\frac{1+n}{1+r} \right)^t + \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1}. \end{aligned}$$

Cette équation permet de calculer le multiplicateur μ associé à la contrainte budgétaire intertemporelle, soit directement, soit par passage à la limite.

Sous les hypothèses $\delta < r$ et $n < r$, la condition $(1+n)(1+\delta) < (1+r)^2$ est satisfaite et les deux sommes convergent. On obtient alors l'expression du multiplicateur :

$$\begin{aligned} \mu &= 2c(1-c) \left(1 - \frac{(1+\delta)(1+n)}{(1+r)^2} \right) \\ &\quad \times \left(\frac{1+r}{r-n} (g^* - t^*) + \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1} \right); \\ g_t - g^* &= -(1-c) \left(\frac{1+\delta}{1+n} \right)^t \left(1 - \frac{(1+\delta)(1+n)}{(1+r)^2} \right) \\ &\quad \times \left(\frac{1+r}{r-n} (g^* - t^*) + \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1} \right); \\ t_t - t^* &= -\frac{c}{1-c} (g_t - g^*). \end{aligned}$$

Dans ce cas, les dépenses croissent vers la cible de dépenses du gouvernement tandis que les recettes décroissent vers la cible de recettes. L'écart à la cible à chaque date est une fonction croissante du déficit futur à financer et de la dette initiale accumulée, mais ne dépend de la situation passée des recettes et des dépenses que par l'intermédiaire de la dette initiale.

Dans le cas limite où $\delta = r$ ($n \leq r$), les dépenses, les recettes, et le déficit s'écrivent respectivement :

$$i) \quad g_t = g^* - (1 - c) \left(d^* + \frac{r - n}{1 + n_0} b_{-1} \right);$$

$$ii) \quad t_t = t^* + c \left(d^* + \frac{r - n}{1 + n_0} b_{-1} \right);$$

$$iii) \quad d_t = t_t - g_t = - \frac{r - n}{1 + n_0} b_{-1}.$$

Les recettes et les dépenses s'établissent au niveau de leur cible à laquelle on ajoute ou on retranche un facteur correctif permettant à la fois le remboursement de la dette initiale et le financement des cibles sur les recettes et les dépenses. Le surplus observé est donc juste égal aux intérêts à payer sur la dette initiale ; le déficit global est donc nul. Dans ce cas, le gouvernement renonce à atteindre ses cibles. Notons qu'il s'agit d'un cas limite de la contrainte budgétaire intertemporelle, puisque la dette initiale n'est jamais remboursée bien que les intérêts de la dette soient payés.

Les trajectoires optimales en présence de coûts d'ajustement

Lorsque l'on introduit des coûts d'ajustement sur les recettes et des dépenses, le programme du gouvernement s'écrit ainsi :

$$\left\{ \begin{array}{l} \underset{(t_t, g_t)}{\text{Min}} \sum_{t=0}^{\infty} \left(\frac{1+n}{1+\delta} \right)^t C_t \\ \text{avec :} \\ C_t = c [g_t - g_t^{\text{opt}}]^2 + (1 - c) [t_t - t_t^{\text{opt}}]^2 \\ g_t^{\text{opt}} = \theta_0 g_{t-1} + (1 - \theta_0) g^* \\ t_t^{\text{opt}} = \theta_1 t_{t-1} + (1 - \theta_1) t^* \\ \text{sous trois contraintes.} \\ C1 : \text{la contrainte budgétaire intertemporelle} \\ C2 : t_t \leq t_{\text{sup}} \\ C3 : g_{\text{inf}} \leq g_t \end{array} \right.$$

On résout le programme dans le cas où le le taux de préférence pour le présent et le taux de croissance

sont inférieurs au taux d'intérêt ($\delta \leq r$ et $n \leq r$). La condition C4 de solvabilité du gouvernement n'est pas modifiée, mais l'action du gouvernement, lorsqu'il n'est soumis à aucune contrainte, consiste maintenant à s'ajuster de façon exponentielle à sa cible suivant le schéma :

$$g_t - g^* = \theta_0^{t+1} (g_{-1} - g^*);$$

$$t_t - t^* = \theta_1^{t+1} (t_{-1} - t^*).$$

Outre le remboursement de sa dette et son déficit budgétaire de long terme, le gouvernement doit maintenant financer l'incidence de son désajustement initial. Celui-ci entraîne un coût positif lorsque les dépenses initiales sont supérieures à la cible et que les recettes initiales lui sont inférieures.

La condition d'optimalité de premier ordre en g_t s'écrit :

$$\begin{aligned} (g_t - g^*) - \theta_0 (g_{t-1} - g^*) \\ - \frac{1+n}{1+\delta} \theta_0 [(g_{t+1} - g^*) - \theta_0 (g_t - g^*)] \\ = - \frac{\mu}{2c} \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t, \end{aligned}$$

où μ est le multiplicateur de Lagrange associé à la contrainte budgétaire intertemporelle, soit

$$\begin{aligned} (3) \quad (1 - \theta_0 L) (1 - \theta_0 \frac{1+n}{1+\delta} F) (g_t - g^*) \\ = - \frac{\mu}{2c} \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t, \end{aligned}$$

où L désigne l'opérateur retard ($L x_t = x_{t-1}$) et F l'opérateur avance ($F x_t = x_{t+1}$).

En appliquant la méthode de résolution exposée par Sargent (1979), il est montré en annexe 1 que l'équation (3) peut être résolue vers l'avant dès que

$$\theta_0 \frac{1+n}{1+r} < 1,$$

condition qui est en général vérifiée puisque l'on suppose que le taux d'intérêt est supérieur au taux de croissance ($r \geq n$), avec de plus $\theta_0 \leq 1$.

La résolution vers l'arrière conduit alors à

$$(4a) \quad g_t = g^* + \theta_0^{t+1} (g_{-1} - g^*)$$

$$- \frac{\mu}{2c} \frac{1}{1 - \theta_0 \beta} B(\theta_0, \delta, r),$$

où :

$$\beta = \frac{1+n}{1+r},$$

et où on définit la fonction

$$B(\theta_0, \delta, r) = \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t \frac{1 - \left(\frac{\theta_0(1+r)}{1+\delta} \right)^{t+1}}{1 - \frac{\theta_0(1+r)}{1+\delta}}.$$

La solution obtenue est unique si

$$\theta_0(1+n) < (1+\delta),$$

ce qui constitue le cas le plus probable. De façon symétrique, on obtient, pour les recettes :

$$(4b) \quad t_t = t^* + \theta_1^{t+1} (t_{-1} - t^*) + \frac{\mu}{2(1-c)(1-\theta_1\beta)} B(\theta_1, \delta, r),$$

où :

$$B(\theta_1, \delta, r) = \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t \frac{1 - \left(\frac{\theta_1(1+r)}{1+\delta} \right)^{t+1}}{1 - \frac{\theta_1(1+r)}{1+\delta}}.$$

Cette solution est unique si

$$\theta_1(1+n) < (1+\delta).$$

Le report des équations (4a) et (4b) dans la contrainte budgétaire intertemporelle permet de calculer le multiplicateur

$$(5) \quad \mu = 2 k_1 k_2 \text{Sup} [k_0, 0],$$

où

$$k_0 = \frac{g^* - t^*}{1-\beta} + \frac{\theta_0}{(1-\beta\theta_0)} (g_{-1} - g^*) - \frac{\theta_1}{(1-\beta\theta_1)} (t_{-1} - t^*) + \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1}.$$

$$k_1 = \frac{c(1-\beta\theta_0)^2(1-c)(1-\beta\theta_1)^2}{c(1-\beta\theta_0)^2 + (1-c)(1-\beta\theta_1)^2};$$

$$k_2 = 1 - \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2}.$$

Le terme k_0 représente le poids de la contrainte budgétaire intertemporelle sur le comportement du gouvernement. Il croît notamment avec le niveau d'endettement initial, le déficit désiré et le

désajustement initial sur les dépenses, et décroît avec le désajustement initial sur les recettes.

Le report de l'équation (5) dans les équations (4a) et (4b) permet d'obtenir :

– la séquence des dépenses

$$(6a) \quad g_t = g^* + \theta_0^{t+1} (g_{-1} - g^*) - B(\theta_0, \delta, r) k_{10} k_2 k_0,$$

où :

$$k_{10} = \frac{(1-\beta\theta_0)(1-c)(1-\beta\theta_1)^2}{c(1-\beta\theta_0)^2 + (1-c)(1-\beta\theta_1)^2}$$

– la séquence des recettes

$$(6b) \quad t_t = t^* + \theta_1^{t+1} (t_{-1} - t^*) + B(\theta_1, \delta, r) k_{11} k_2 k_0,$$

où :

$$k_{11} = \frac{(1-\beta\theta_1)c(1-\beta\theta_0)^2}{c(1-\beta\theta_0)^2 + (1-c)(1-\beta\theta_1)^2}.$$

Les expressions k_{10} et k_{11} indiquent la façon dont se répartit le poids de la contrainte budgétaire intertemporelle sur les dépenses et les recettes. On constate notamment que l'ajustement portera d'autant plus sur les dépenses que leur pondération c dans le coût total est faible.

Les deux équations (6) expriment les séquences des recettes $\{t_t\}_t$ et des dépenses $\{g_t\}_t$, en fonction des paramètres r, c, θ_0 et θ_1 , des cibles g^* et t^* , des valeurs initiales g_{-1}, t_{-1} , et b_{-1} et des variables prévues n_0, n et r . Les équations suivantes permettent une détermination récursive (en fonction de g_{t-1} et de t_{t-1}) :

$$(7a) \quad g_t = \theta_0 g_{t-1} + (1-\theta_0) g^* - \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t k_{10} k_2 k_0;$$

$$(7b) \quad t_t = \theta_1 t_{t-1} + (1-\theta_1) t^* + \left(\frac{1+\delta}{1+r} \right)^t k_{11} k_2 k_0.$$

Enfin, le modèle est bouclé par l'équation d'évolution de l'encours de la dette

$$(8) \quad b_t - b_{t-1} = g_t - t_t + \frac{r-n}{1+n} b_{t-1}.$$

Nous avons donc résolu le modèle dans le cas où le taux de croissance est inférieur au taux d'intérêt

($n \leq r$) et où le taux de préférence pour le présent est inférieur au taux de croissance ($\delta \leq r$). La solution obtenue est unique si

$$\text{Sup}(\theta_0, \theta_1)(1+n) < (1+\delta).$$

Propriétés asymptotiques du modèle

Le comportement de g_t et t_t lorsque l'horizon t tend vers l'infini dépend des valeurs respectives du taux d'intérêt r et du taux de préférence pour le présent δ dans deux cas.

– *Premier cas :*

$$r > \delta, \lim_{t \rightarrow \infty} g_t = g^* \text{ et } \lim_{t \rightarrow \infty} t_t = t^*.$$

Dans ce cas, le gouvernement choisit une trajectoire qui converge suffisamment rapidement pour que les recettes et les dépenses tendent vers la cible à l'infini et ce résultat est obtenu sans que l'on impose $g^* = t^*$. Toutefois, en raison des coûts d'ajustement, l'évolution des recettes et des dépenses n'est plus nécessairement monotone : le cas échéant, le gouvernement choisira d'accumuler un excédent préalable pour financer à long terme un déficit permanent. Si la situation initiale est celle d'un déficit, l'ajustement vers l'excédent préalable sera alors freiné par le souci de limiter les coûts d'ajustement⁽²⁾.

– *Deuxième cas :*

$$r = \delta, \lim_{t \rightarrow \infty} g_t = g \text{ et } \lim_{t \rightarrow \infty} t_t = t.$$

Les limites asymptotiques des recettes et des dépenses, obtenues à partir des équations (6), en faisant tendre t vers l'infini (avec θ_0 et $\theta_1 < 1$) sont finies, mais différentes en général des niveaux désirés. On obtient en effet :

$$(9a) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} g_t = g^* - \frac{k_{10} k_2 k_0}{1 - \theta_0};$$

$$(9b) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} t_t = t^* + \frac{k_{11} k_2 k_0}{1 - \theta_1}.$$

La non-saturation des contraintes C2 et C3 suppose que ces limites soient respectivement supérieure à g_{inf} et inférieure à t_{sup} . L'écart entre la limite asymptotique et le niveau désiré dépend alors de quatre facteurs qui apparaissent dans le terme k_0 :

- la dette initiale b_{-1} ;
- le déficit désiré $g^* - t^*$;
- l'écart initial entre les dépenses et leur niveau désiré $g_{-1} - g^*$;
- l'écart initial entre les recettes et leur niveau désiré $t_{-1} - t^*$.

Les trois premiers facteurs tendent à réduire les possibilités de dépenses et à accroître les besoins d'impôts parce qu'ils induisent, à un moment ou à un autre, un déficit à financer (déficit passé dans le cas de b_{-1} , futur ou potentiel dans le cas de $g^* - t^*$ par exemple).

Le déficit primaire tend lui aussi à se stabiliser en pourcentage du Pib :

$$(10) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} d_t = g^* - t^* - k_2 k_0 \left(\frac{k_{10}}{1 - \theta_0} + \frac{k_{11}}{1 - \theta_1} \right) \equiv d.$$

L'encours de la dette converge vers une limite finie, quelles que soient les valeurs des paramètres (avec toujours $\delta = r$) :

$$(11) \quad \lim_{t \rightarrow \infty} b_t = - \frac{1+n}{r-n} d \equiv b,$$

avec, en général, $b > 0$. Même à l'infini, la contrainte budgétaire n'oblige pas le gouvernement à rembourser intégralement sa dette, mais en limite le montant étant donné la nécessité de payer les intérêts.

On remarque que la valeur $-d$ est le niveau *constant* de l'excédent primaire qui permettra à long terme (c'est-à-dire une fois l'ajustement réalisé) de vérifier la contrainte budgétaire intertemporelle. Par analogie avec la théorie du revenu permanent, $-d$ correspond à un excédent permanent.

Impact des différents paramètres

Les dépenses et les recettes dépendent :

- des valeurs initiales g_{-1} , t_{-1} et b_{-1} ;
- des données anticipées n_0 , n et r ;
- des cibles g^* et t^* ;
- des paramètres de comportement δ , c , θ_0 , θ_1 .

Nous étudions ici l'effet immédiat sur les décisions de l'Etat d'une modification des paramètres. Afin de simplifier les calculs, nous avons supposé que la trajectoire optimale correspondait à un ajustement au même rythme des recettes et des dépenses ($\theta_0 = \theta_1 = \theta$). Etant donné ces hypothèses, les équations (6) permettent d'explicitier les valeurs, au début de la période, de la dépense, du prélèvement fiscal et du déficit primaire.

La dépense :

$$(12a) \quad g_0 = \theta g_{-1} + (1 - \theta) g^* - k_{10} k_2 k_0.$$

Les recettes :

$$(12b) \quad t_0 = \theta t_{-1} + (1 - \theta) t^* + k_{11} k_2 k_0.$$

Encadré 1 : impact des différents paramètres

Cet encadré donne les expressions des dérivées partielles de l'expression (12a) qui permettent de qualifier comment la politique du gouvernement évolue à court terme.

L'influence des conditions initiales

Le niveau antérieur de la dépense : g_{-1}

$$(E1) \quad 1 > \frac{\partial g_0}{\partial g_{-1}} = \theta \left(c - (1-c) \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2} \right) > 0 ;$$

Le niveau antérieur des impôts : t_{-1}

$$(E2) \quad 1 > \frac{\partial g_0}{\partial t_{-1}} = \theta (1-c) \left(1 - \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2} \right) > 0 ;$$

Le niveau antérieur du déficit : $g_{-1} - t_{-1}$

$$(E3) \quad 1 > \frac{\partial (g_0 - t_0)}{\partial (g_{-1} - t_{-1})} = \theta \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2} > 0 ;$$

Le niveau antérieur de la dette : b_{-1}

$$(E4) \quad \frac{\partial g_0}{\partial b_{-1}} = - (1-c) (1-\beta\theta) \left(1 - \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2} \right) \frac{1+r}{1+n_0} < 0 .$$

L'influence des données anticipées

Le taux de croissance de l'année en cours : n_0

$$(E5) \quad \frac{\partial g_0}{\partial n_0} = (1-c) (1-\beta\theta) \frac{(1+r)^2 - (1+n)(1+\delta)}{(1+n_0)^2 (1+r)} b_{-1} > 0 .$$

Le taux de croissance prévu à long terme : n

$$(E6) \quad \frac{\partial g_0}{\partial n} = (1-c) \left(\frac{(1-\theta)(\delta-r)}{(r-n)^2} (g^* - t^*) + \frac{1+\delta}{(1+r)^2} \theta (g_{-1} - t_{-1}) + A \frac{1+r}{1+n_0} b_{-1} \right) ,$$

$$\text{avec : } A = \frac{\theta}{1+r} \left(1 - \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2} \right) + \frac{1+\delta}{1+n} \left(1 - \theta \frac{1+n}{1+r} \right) > 0 .$$

Le taux d'intérêt : r

$$(E7) \quad \frac{\partial g_0}{\partial r} = (1-c) \left(B (g^* - t^*) - 2\theta \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^3} (g_{-1} - t_{-1}) + C b_{-1} \right) ,$$

$$\text{avec } B = \frac{(1-\theta)(1+n)}{(r-n)^2 (1+r)^2} [(1+r)^2 - (1+2r-n)(1+\delta)] .$$

On vérifie aisément que B est du signe de $(n - \delta)$ au premier ordre.

$$C = -2(1-\theta) + 0(r, n, \delta) \text{ et } C < 0 .$$

L'influence des objectifs

*L'objectif d'impôts : t^**

$$(E8) \quad \frac{\partial g_0}{\partial t^*} = (1-\theta) (1-c) \left(1 - \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2} \right) \frac{1+r}{r-n} > 0 \text{ si } r > n .$$

*L'objectif de dépenses : g^**

$$(E9) \quad \frac{1-\theta}{r-n} \left(c \left((1+r) - \frac{(1+n)(1+\delta)}{1+r} \right) - \frac{(1+n)(r-\delta)}{1+r} \right) .$$

Son effet sur le déficit à court terme est donc le suivant :

$$(E10) \quad \frac{\partial (g_0 - t_0)}{\partial (g^* - t^*)} = - (1-\theta) \frac{(1+n)(r-\delta)}{(1+r)(r-n)} .$$

L'influence du taux de préférence pour le présent δ

$$(E11) \quad \frac{\partial g_0}{\partial \delta} = (1-c) \frac{(1+n)}{(1+r)^2} (1-\beta\theta) k_0 .$$

Le cas où la rigidité des dépenses porte sur leur volume

$$(E12) \quad \frac{\partial g_0}{\partial n_0} = (1-c) (1-\beta\theta) \frac{(1+r)^2 - (1+n)(1+\delta)}{(1+n_0)^2 (1+r)} b_{-1} - \theta \frac{1+n}{(1+n_0)^2} \left(c + (1-c) \frac{(1+n)(1+\delta)}{(1+r)^2} \right) b_{-1} .$$

Le déficit :

$$(12c) \quad g_0 - t_0 = \theta (g_{-1} - t_{-1}) \\ + (1 - \theta) (g^* - t^*) - (1 - \beta \theta) k_2 k_0.$$

Dans ces expressions,

$$k_{10} = (1 - c)(1 - \beta \theta) ;$$

$$k_{11} = c(1 - \beta \theta) ;$$

$$k_2 = 1 - \frac{(1 + n)(1 + \delta)}{(1 + r)^2}$$

$$k_0 = \frac{1}{1 - \beta \theta} \left(\frac{1 - \theta}{1 - \beta} (g^* - t^*) + \theta (g_{-1} - t_{-1}) \right) \\ + \frac{1 + r}{1 + n_0} b_{-1}.$$

Les dérivées des expressions (12a) et (12c) sont données dans l'encadré 1. Elles permettent de proposer les résultats suivants.

L'influence des conditions initiales

La dépense publique croît avec la *dépense* et le *taux d'imposition* passés, et décroît avec le *niveau de dette*. La sensibilité de la dépense publique au niveau passé des recettes et des dépenses est d'autant plus grande que les coûts d'ajustement sont élevés et que le taux d'intérêt domine peu le taux de croissance et le taux d'escompte psychologique δ du gouvernement. La sensibilité de la dépense publique à la dette initiale est d'autant plus élevée que le taux de croissance à court terme est faible et que le taux d'intérêt est élevé.

L'influence des données anticipées

Une baisse du *taux de croissance de court terme* provoque une baisse des dépenses publiques en part de Pib dès lors que la dette (nette) de l'Etat est positive. En effet, la baisse de la croissance provoque immédiatement une hausse de la dette exprimée en part de Pib, ce qui conduit à restreindre les dépenses. Le modèle proposé aboutit donc à préconiser une politique budgétaire procyclique. Nous verrons dans la partie qui suit qu'une modélisation plus réaliste des coûts d'ajustement peut modifier ce résultat.

L'effet d'une hausse du *taux de croissance de long terme anticipé* est *a priori* ambigu. En effet, si d'un côté une telle hausse permet de réduire le poids de l'endettement passé, elle accroît également l'importance de l'excédent préalable nécessaire au financement du déficit désiré de long terme. Ce dernier effet peut devenir prépondérant quand le taux de croissance de l'économie est proche du taux d'intérêt. De ce fait, une croissance anticipée importante peut avoir pour effet de réduire les dépenses et d'augmenter les recettes.

Le *taux d'intérêt*, en alourdissant le poids des déficits passés ou désirés, a en général un effet négatif sur les dépenses et positif sur les recettes. Un accroissement du taux d'intérêt se traduit en effet à la fois par une charge d'intérêt plus lourde de la dette passée et par la nécessité d'un excédent préalable plus important puisque les déficits futurs seront plus coûteux en termes de financement.

L'influence des objectifs

Dès lors que la contrainte budgétaire est saturée, la dépense publique est d'autant plus grande que le taux d'imposition désiré est élevé : l'écart à ce taux induit un coût et donc un arbitrage qui limite la dépense.

L'effet d'une hausse du niveau optimal de dépense sur la dépense publique est ambigu (cf. E9) : si le gouvernement souhaite accroître les dépenses pour se rapprocher de sa cible, la hausse de l'objectif de déficit doit être financée par une réduction immédiate de ce déficit à court terme (cf. E10). Il n'en résultera une hausse des dépenses à court terme que si le désajustement des dépenses est suffisamment pénalisant par rapport au désajustement des recettes (c élevé).

L'influence du taux de préférence pour le présent δ

Lorsque la contrainte budgétaire intertemporelle est active ($k_0 > 0$), le déficit public croît avec le taux de préférence pour le présent. Cette croissance porte d'autant plus sur les dépenses et d'autant moins sur les recettes que la pondération c des dépenses dans la fonction de coût est faible relativement à la pondération $(1 - c)$ des recettes.

Retour sur la nature des coûts d'ajustement

Par souci de simplicité, nous avons introduit des coûts formellement symétriques sur les recettes et sur les dépenses en écrivant que la trajectoire de coût nul est

$$\begin{aligned} - \text{pour les recettes : } t_t &= \theta t_{t-1} + (1 - \theta) t^* ; \\ - \text{pour les dépenses : } g_t &= \theta g_{t-1} + (1 - \theta) g^* . \end{aligned}$$

Si cette formalisation des rigidités de la politique budgétaire semble adéquate pour les recettes où l'on fixe bien des taux d'imposition, il en va autrement des dépenses, pour lesquelles la rigidité porte sur le volume (ou la valeur) de la dépense proprement dite, et non sur sa part relative rapportée au Pib. Dans ce cas, la trajectoire de coût nul s'écrit :

$$G_t = \theta (1 + n) G_{t-1} + (1 - \theta) g^* Q_t ,$$

G_t étant la dépense totale et Q_t le Pib. En divisant les deux membres par Q_t , cette trajectoire s'écrit :

$$g_t = \theta \frac{1 + n}{1 + n_0} g_{t-1} + (1 - \theta) g^* .$$

Compte tenu de l'hypothèse $n_t = n$, dès que $t > 0$, la solution du modèle est obtenue en substituant $g_{-1}^* = (1+n)/(1+n_0) g_{-1}$ à g_{-1} dans la solution du modèle précédent, ce qui modifie la sensibilité de la dépense publique au taux de croissance à court terme : on obtient en effet l'expression (E11) de l'encadré 1, qui doit être comparée à (E5).

Le sens de variation de la dépense publique en part de Pib lorsque le taux de croissance courant baisse est maintenant ambigu : lorsque la dette publique est très importante ou que la vitesse d'ajustement à coût nul est très rapide (θ petit) la dépense publique en part de Pib peut baisser en réponse à une contraction du taux de croissance courant. Dans les autres cas, c'est-à-dire si la rigidité de la dépense nominale justifie une vitesse d'ajustement lente ($(1-\theta)$ petit) et si la dette publique n'est pas trop forte, la dépense publique en part de Pib augmente lorsque le taux de croissance (anticipé) à court terme baisse. Cette situation nous semble refléter en particulier le cas de la politique budgétaire française de 1990 à 1992, dans laquelle la hausse des dépenses publiques en part de Pib provient plus d'une rigidité des dépenses que d'une volonté délibérée de soutenir la conjoncture.

Introduction de l'incertitude

L'évolution au cours du temps de l'encours de dette (équation (8)) a été présentée comme étant purement comptable. Or b_0 représente un endettement net qui peut être affecté par des plus-values ou des moins-values patrimoniales (variations du prix relatif des actifs et du passif du gouvernement). En particulier, la valeur actualisée du stock de dette est sujette à des fluctuations dues à la variabilité des taux d'intérêt. Aussi envisageons-nous la situation suivante : lorsqu'il décide de sa politique budgétaire, le gouvernement connaît son stock de dette initial b_{-1} tel qu'il est apprécié par les marchés financiers. Cette évaluation est compatible en particulier avec le taux d'intérêt r_0 qu'il payera pendant la période 0. La cohérence du programme suppose que le taux d'intérêt qui sert à actualiser les coûts soit celui qui sert à évaluer la dette. Lorsque ces intérêts seront payés, le taux d'intérêt variera et s'établira à r_1 ; les actifs, la dette brute et la dette nette b_0 du gouvernement seront réévalués, conduisant à un écart dans l'équation (8). A la date t , cette équation s'écrit :

$$b_t = g_t - t_t + \frac{1+r_0}{1+n_{0t}} b_{-1} + u_t,$$

où u_t représente un événement aléatoire non connu lors des décisions de recettes et de dépenses du gouvernement. Si l'on admet que les anticipations sont rationnelles, on peut supposer que l'espérance de u_t conditionnée par les informations disponibles en début de la période 0 est nulle. On supposera de plus que, tant que le gouvernement respecte sa

contrainte de budget, u_t n'est pas affecté par la politique budgétaire, et que sa variance conditionnée par les informations I_0 disponibles au début de la période 0 décroît suffisamment vite pour que

$$Var \left(\sum_{t=0}^{+\infty} \left(\frac{1+n}{1+r} \right)^t u_t / I_0 \right) < +\infty.$$

Ainsi, la contrainte budgétaire intertemporelle devient aléatoire, une innovation la modifiant à chaque période. Dans cette situation, le gouvernement minimise l'espérance de la somme de ses coûts d'ajustement actualisés, en sachant qu'il devra réviser son plan à chaque période de façon à respecter *ex post* la contrainte. On montre en annexe 2 que la résolution de ce programme revient à minimiser les coûts sous l'espérance de la contrainte, c'est-à-dire à résoudre le programme qui a été étudié jusqu'à présent.

Cette démonstration ignore l'existence éventuelle des contraintes C2 et C3 et n'est donc valable que si la probabilité de voir ces contraintes actives est négligeable. En effet, dès lors que la contrainte budgétaire est aléatoire, la probabilité que la réalisation de l'aléa conduise à une insolvabilité de l'Etat ne peut être écartée. Lorsque celle-ci est importante, la prudence impose d'anticiper que la réalisation d'un aléa négatif est beaucoup plus lourde de conséquences que celle d'un aléa positif, ce qui rendrait d'une part le comportement de l'Etat sensible à la variance de l'aléa, et d'autre part l'évolution du taux d'intérêt sensible à la politique budgétaire. Par souci de simplicité, ces aspects ne sont pas traités ici.

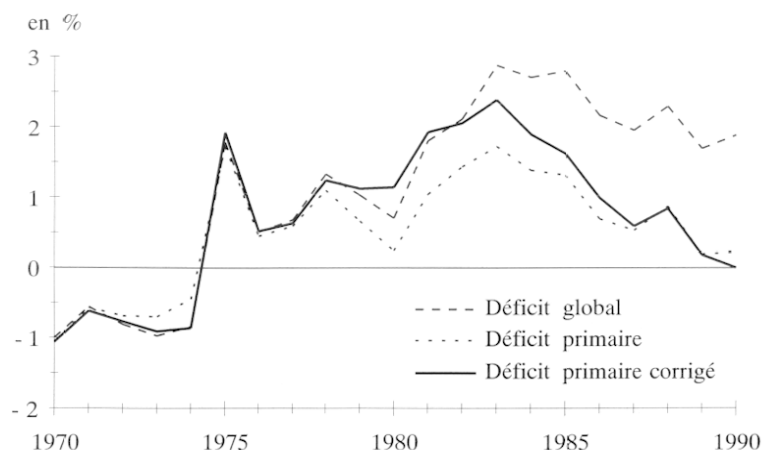
Paramétrage sur données historiques et simulations

Le modèle précédent a été estimé sur données historiques annuelles de la comptabilité nationale française de 1970 à 1990. Après avoir exposé les difficultés soulevées par cette estimation et les solutions retenues, on présentera les résultats des estimations, et des simulations de la politique budgétaire optimale en fonction des différents paramètres.

Les conventions retenues sur les données

L'adéquation du modèle aux données suppose tout d'abord que l'on pose des définitions cohérentes de la dette, des recettes et des dépenses de l'Etat. Celui-ci étant propriétaire d'actifs, le modèle peut théoriquement être appliqué à l'endettement brut ou à une situation nette à définir, mais la définition des dépenses et des recettes doit être cohérente avec celle

Graphique 1 : évolution des différentes définitions du déficit (en % du PIB)



de l'actif retenu. S'il existe des créances que l'Etat peut revendre pour rembourser une partie de sa dette, ce dernier dispose aussi d'actifs difficiles, voire impossibles à liquider faute de contrepartie. En nous conformant à l'approche des comptes nationaux, nous avons retenu une définition de la dette cohérente avec celle du besoin de financement : la dette de l'Etat est la dette financière nette (les dettes diminuées des créances). Cette convention n'est pas exempte de défauts ; par exemple, on pourrait être tenté de défalquer de l'actif financier des provisions pour créances douteuses sur certains pays. L'application du modèle à une dette nette signifie que les acquisitions ou les ventes d'actifs sont exclues de l'analyse. Si la contrainte budgétaire intertemporelle exige de dégager un excédent, celui-ci doit être obtenu en réduisant les dépenses ordinaires ou en augmentant les recettes fiscales, et non en vendant des actifs qui sont déjà défalqués de la dette.

D'autre part, l'évaluation des dettes et des créances doit se faire à leur valeur de marché et non à leur valeur au bilan : en effet, lorsque l'Etat émet ou rachète de la dette, il ne peut le faire qu'aux conditions du marché, à moins de créer un nouveau prélèvement.

Dans la mesure où il dispose d'actifs financiers, l'Etat est en mesure d'en attendre le rendement des actifs non risqués, c'est-à-dire le rendement des titres d'Etat. La différence entre ce rendement et le rendement réellement observé de ces actifs a donc été considérée comme une forme particulière de dépense publique (subvention déguisée).

De même, le taux d'intérêt moyen observé sur la dette publique diffère du taux de marché, car une partie de la dette n'est ni contractuelle ni rémunérée au taux du marché. En admettant que le montant de la dette non contractuelle est indépendant de l'endettement total de l'Etat, nous admettons aussi que le taux d'intérêt marginal de l'Etat est le taux des obligations d'Etat. Les intérêts de la dette sont donc évalués à ce taux, la différence avec les intérêts

réellement payés étant considérée comme une forme particulière de prélèvement obligatoire.

Recettes, dépenses, intérêts, et déficit de l'Etat : définitions

Les définitions retenues sont les suivantes.

– Les recettes T :

$T = \text{recettes globales} - \text{intérêts et dividendes reçus} + (\text{taux du marché} \cdot \text{dette}_{-1} - \text{intérêts versés})$.

– Les dépenses G :

$G = \text{dépenses globales} - \text{intérêts versés} + (\text{taux du marché} \cdot \text{créances}_{-1} - \text{intérêts et dividendes reçus})$.

– Le déficit de l'Etat D :

$D = G - T = \text{besoin de financement de l'Etat} - \text{taux du marché} \cdot (\text{dette}_{-1} - \text{créances}_{-1})$.

Jusqu'en 1981-1982, la dette et les créances de l'Etat ont des niveaux et des évolutions comparables : on assiste à une réduction régulière de 30 à 20 % environ. Par la suite en revanche, la dette croît assez fortement, atteignant 33 % en 1990, alors que les créances continuent leur diminution jusqu'à 15 %.

Le besoin de financement de l'Etat et le déficit primaire avant et après retraitement sont représentés sur le graphique 1. Avant 1978, les trois soldes sont proches. A partir de cette date, le besoin de financement s'écarte du déficit primaire en raison de l'explosion des intérêts. Si le déficit corrigé d est proche du déficit primaire avant 1978 et à partir de 1987, il lui est sensiblement supérieur de 1979 à 1986 ; pendant cette période, les actifs de l'Etat ont eu un rendement apparent sensiblement inférieur au taux d'intérêt. De 1986 à 1990, le déficit primaire et le déficit corrigé d connaissent tous deux une réduction importante et, en 1990, le déficit d est nul.

Les adaptations du modèle

Les cibles de recettes et de dépenses désirées sont supposées déterminées en dehors du modèle et fixes sur l'avenir. Malgré la succession de gouvernements

d'origines politiques différentes et les controverses sur la place de l'État dans l'économie, ces cibles ont été supposées constantes depuis 1970. Aussi n'avons-nous estimé que l'équation (12c) qui décrit l'évolution du solde en fonction du solde désiré, en fixant arbitrairement la cible de recettes à 20 % du Pib.

Le modèle n'est intéressant que si la contrainte budgétaire intertemporelle de l'État est active ($k_0 > 0$), ce qui suppose que le taux d'intérêt soit supérieur au taux de croissance anticipé. Or de 1970 à 1979, la situation inverse a constamment prévalu, rendant la contrainte inopérante, ce qui laisse peu de points pour pratiquer une estimation économétrique. On a donc estimé le modèle de 1970 à 1990 avec une rupture de comportement selon que l'estimation de k_0 est positive ou non.

Le taux de préférence pour le présent δ , nominal par convention, n'est sûrement pas constant depuis 1970. Nous avons donc estimé le modèle en posant successivement :

$$1 + \delta = \alpha_1 (1 + \pi) \text{ et } 1 + \delta = \alpha_2 (1 + r),$$

où π est le taux d'inflation anticipé et α_1, α_2 les paramètres à estimer.

Enfin, il fallait choisir un mode de formation des anticipations pour les prix et les volumes à long terme. Nous avons retenu à chaque date les valeurs historiques du taux de croissance de l'année comme taux de croissance de court terme et du taux de croissance moyen des 5 années suivantes comme taux de croissance de long terme, en retenant les prévisions officielles de croissance et d'inflation réalisées à l'automne 1991 pour les années postérieures à 1990⁽³⁾.

Nous avons par ailleurs exploré trois types de rigidité sur l'ajustement des dépenses :

- une rigidité portant sur la part relative des dépenses rapportée au Pib ($g_t^* = g_{t-1}$) ;
- une rigidité portant sur la valeur des dépenses : $g_t^* = g_t (1 + n) / (1 + n_0)$, où n est le taux de croissance anticipé en valeur et n_0 le taux de croissance en valeur de l'année en cours ;
- une rigidité portant sur le volume des dépenses : $g_t^* = g_t (1 + v) / (1 + v_0)$, où v est le taux de croissance anticipé en volume et v_0 le taux de croissance en volume de l'année en cours.

En raison d'une meilleure adéquation aux données, nous avons finalement retenu l'hypothèse d'une rigidité des dépenses en volume.

Les résultats des estimations

Le modèle estimé et la méthode d'estimation retenue sont présentés dans l'encadré 2. Le déficit public primaire d dépend du déficit passé corrigé du taux

Encadré 2 : le modèle estimé

(13)

$$d_t = \begin{cases} \theta d'_{t-1} + (1 - \theta) d^* & \text{si } k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t) \leq 0 \\ \theta d'_{t-1} + (1 - \theta) d^* - k_{2t}(\delta_t) k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t) & \text{si } k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t) > 0 \end{cases}$$

Dans cette expression :

$$k_{2t} = 1 - \frac{(1 + \delta_t)(1 + n_t)}{(1 + r_t)^2};$$

$$k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t) = \frac{1 - \theta}{1 - \beta_t} d^* + \theta d'_{t-1} + (1 - \beta_t \theta) \frac{b_{t-1}}{\beta_{0t}}$$

$$\text{avec : } d'_{t-1} = g_{t-1} \alpha_t - t_{t-1};$$

$$\beta_t = \frac{1 + n_t}{1 + r_t} \quad \beta_{0t} = \frac{1 + n_{0t}}{1 + r_t}$$

$\gamma_t = \frac{1 + v_t}{1 + v_{0t}}$ dans le cas où la rigidité sur les dépenses est exprimée en volume.

$$1 + \delta_t = \begin{cases} \alpha_1 (1 + \pi_t) \\ \text{ou} \\ \alpha_2 (1 + r_t) \end{cases}$$

$$n_t = \frac{1}{5} \sum_{i=0}^4 n_{0,t+i}$$

Dans l'équation (13), le terme $k_{2t}(\delta_t) k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t)$ ne doit être pris en compte que si $k_{0t} \geq 0$. Or k_{0t} dépend lui-même des paramètres à estimer. Nous avons traité cette difficulté en conduisant une estimation récursive.

Première étape : on suppose que k_{0t} est toujours positif. Par les moindres carrés non linéaires, on estime donc :

$$d_t = \theta d'_{t-1} + (1 - \theta) d^* - k_{2t}(\delta_t) k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t).$$

On obtient alors des estimateurs de θ, d^*, α_i , qui permettent d'évaluer $k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t)$.

Deuxième étape : possédant une estimation initiale de k_{0t} , on estime le modèle sous la forme :

$$d_t = \theta d'_{t-1} + (1 - \theta) d^* - k_{2t}(\delta_t) k_{0t}(\theta, d^*, \delta_t) \mathbf{1}(k_{0t} > 0),$$

ce qui fournit à nouveau des estimateurs de θ, d^*, α_i et donc de k_{0t} .

On itère cette deuxième étape jusqu'à sa convergence vers une solution stable. Cette méthode de résolution s'est avérée assez efficace : les points pour lesquels k_{0t} est positif ont pu être déterminés sans ambiguïté et les estimations ont convergé rapidement vers les solutions indiquées dans les tableaux 1 et 2.

Tableau 1 : estimation du modèle avec taux de préférence pour le présent fonction du taux d'inflation

$$(1 + \delta) = \alpha_2 (1 + \pi)$$

Modèle...	θ	d^*	α_1 Student de $\alpha_1 - 1$	Sec (en %)	$k_{2t} > 0$ (1)	$k_{0t} > 0$ (2)
a) ... de base	0.828 (4.88)	0.014 (0.67)	1.069 (1.81)	0.693	81-90	80-90
b) ... avec déficit cible $d^* = 0$	0.811 (4.86)		1.085 (0.72)	0.712	81-90	76-90
c) ... avec indicatrice en 1975	0.831 (6.59)	0.006 (0.55)	1.080 (1.50)	0.516	81-90	80-90
d) ... avec déficit cible $d^* = 0$ et indicatrice en 1975	0.836 (6.27)		1.073 (0.71)	0.517	81-90	76-90

(1) Cette colonne indique la période de notre échantillon sur laquelle les hypothèses du modèle ($n \leq r$ et $\delta \leq r$) s'appliquent.

(2) Cette colonne indique la période de notre échantillon sur laquelle la contrainte budgétaire intertemporelle a un effet réellement contraignant sur la politique budgétaire.

de croissance courant, du déficit cible, des taux de croissance à court et à long terme et du poids de la contrainte budgétaire. Les paramètres estimés par cette équation sont le paramètre de coût d'ajustement θ , le taux de préférence pour le présent δ et le déficit cible d^* (4). Le modèle est fortement non linéaire en ces paramètres.

Deux spécifications ont été estimées, le taux d'actualisation dépendant alternativement du taux d'inflation anticipé et du taux d'intérêt. Pour chacune d'entre elles, deux estimations supplémentaires ont été conduites :

- introduction d'une variable indicatrice pour l'année 1975, pour laquelle le résidu est particulièrement élevé, le modèle ne prévoyant pas la relance budgétaire de cette année ;
- estimation du modèle sous la contrainte d'un déficit cible d^* nul : en effet, quelle que soit la spécification retenue, le déficit cible est positif mais non significatif.

Le taux d'actualisation est fonction du taux d'inflation : $(1 + \delta) = \alpha_1 \cdot (1 + \pi)$ (tableau 1)

L'estimation du paramètre de coût d'ajustement θ est relativement robuste à la spécification retenue (entre 0.81 et 0.84), et conduit à un ajustement assez lent à la cible.

Le coefficient α_1 est systématiquement supérieur à 1, bien que cet écart ne soit pas significativement différent de 0 (excepté pour le modèle de base, et à un seuil de risque de 10 % seulement). Ceci conduit à un taux de préférence pour le présent supérieur au taux d'inflation de quelques dixièmes de points en fin de période.

Le déficit cible est positif, mais non significatif. Imposer $d^* = 0$ ne permet pas d'améliorer sensiblement les résultats. L'introduction de l'indicatrice pour 1975 ne conduit pas non plus à une meilleure estimation, la suppression de la perturbation de 1975 expliquant à elle seule 93 % du gain sur la somme des carrés des résidus pour le modèle de base (entre (a) et (c)) et 99.7 % pour le modèle avec $d^* = 0$ (entre (b) et (d)).

Le taux d'actualisation est fonction du taux d'intérêt : $(1 + \delta) = \alpha_2 \cdot (1 + r)$ (tableau 2)

L'estimation du paramètre θ varie de 0.79 à 0.85 selon la spécification, ce qui est très proche du modèle précédent. De même, l'estimation de la cible apparaît comme non significative, ce qui justifie les formulations avec $d^* = 0$. Le paramètre α_2 est systématiquement supérieur à 1, mais le test $\alpha_2 - 1 = 0$ est accepté dans tous les cas⁽⁵⁾. Les deux modèles ne permettent donc pas d'obtenir une

Tableau 2 : estimation du modèle avec taux de préférence pour le présent fonction du taux d'intérêt

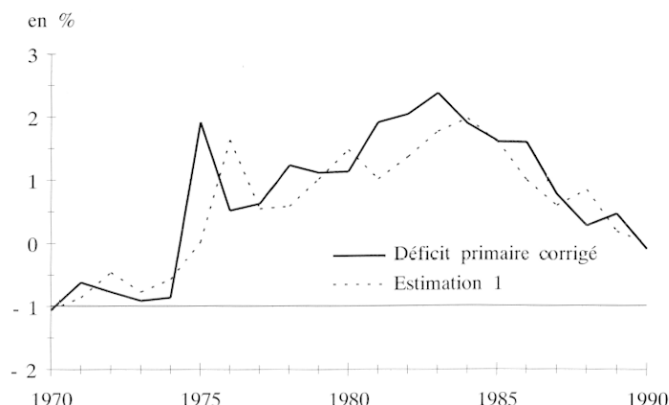
$$(1 + \delta) = \alpha_2 (1 + r)$$

Modèle...	θ	d^*	α_2 Student de $\alpha_2 - 1$	Sec (en %)	$k_{2t} > 0$ (1)	$k_{0t} > 0$ (2)
a) ... de base	0.790 (5.92)	-0.004 (-0.68)	1.087 (0.90)	0.711	jamais	71-79 et 87-90
b) ... avec déficit cible $d^* = 0$	0.822 (4.72)		1.015 (0.13)	0.708	80-90	76-90
c) ... avec indicatrice en 1975	0.810 (6.84)	0.008 (0.75)	1.019 (0.56)	0.509	81-90	80-90
d) ... avec déficit cible $d^* = 0$ et indicatrice en 1975	0.849 (6.03)		1.002 (6.03)	0.512	80-90	76-90

(1) Cette colonne indique la période de notre échantillon sur laquelle les hypothèses du modèle ($n \leq r$ et $\delta \leq r$) s'appliquent.

(2) Cette colonne indique la période de notre échantillon sur laquelle la contrainte budgétaire intertemporelle a un effet réellement contraignant sur la politique budgétaire.

Graphique 2 : estimation du déficit primaire corrigé à l'aide du modèle



spécification totalement claire du taux de préférence pour le présent, cette indétermination étant liée vraisemblablement à l'instabilité de ce paramètre au cours du temps. Tout au plus peut-on admettre que l'on a $\pi \leq \delta \leq r$, où π est le taux d'inflation, hypothèse que nous retiendrons par la suite.

L'introduction de l'indicatrice pour 1975 permet une légère amélioration de l'estimation pour le modèle de base, où la suppression de la perturbation de 1975 explique "seulement" 82 % du gain sur la somme des carrés des résidus, mais elle est inutile pour le modèle avec $d^* = 0$.

Les deux dernières colonnes des tableaux 1 et 2 permettent d'apprécier le lien entre l'hypothèse $n \leq r$ et la contrainte budgétaire intertemporelle : la période 1971-1980, caractérisée par un taux de croissance systématiquement supérieur au taux d'intérêt, correspond à une période où l'Etat ne subit pas, *a priori*, de contrainte sur son endettement, et la croissance économique est suffisante pour couvrir le service de la dette. Ce résultat théorique est confirmé par l'estimation du terme $k_{0,t}$; en effet, pour le modèle de base sur la période 1971-1979, la contrainte budgétaire n'induit pas de correction sur le comportement optimal du gouvernement : celui-ci s'adapte à sa cible d^* au rythme θ , ce qui traduit l'idée selon laquelle l'Etat n'éprouve pas de contrainte spécifique liée à l'équilibre budgétaire intertemporel.

Chiffrage des dérivées et simulations

L'objet des estimations était de paramétrer le modèle. En effet, la connaissance des paramètres θ et d^* , ainsi qu'une idée, même approximative, de δ , permettent d'une part de donner un ordre de grandeur des dérivées présentées, de façon analytique, dans la première partie, et, d'autre part, de simuler des évolutions possibles du déficit budgétaire à partir d'un certain nombre de variantes.

Pour cela nous avons retenu comme données de base :

- la dépense publique initiale $g_{-1} = 20\%$;
- le taux d'imposition initial $t_{-1} = 20\%$;

- la dette publique initiale $b_{-1} = 17.4\%$;
- le taux de croissance de la première année $n_0 = 4.1\%$;
- le taux de croissance à long terme $n = 5.7\%$;
- le taux d'intérêt $r = 9.6\%$;
- le taux de préférence pour le présent $\delta = 6\%$;
- l'objectif de dépenses $g^* = 21.4\%$;
- l'objectif de taux d'imposition $t^* = 20\%$;
- l'objectif de déficit $d^* = 1.4\%$;
- $c = 1 - c = 0.5$;
- $\theta_0 = \theta_1 = 0.828$.

Les paramètres du modèle correspondent aux estimations du modèle de base (modèle (a) du tableau 1) à l'exception du taux de préférence pour le présent δ pour lequel nous avons retenu une moyenne entre le taux d'inflation et le taux d'intérêt, c'est-à-dire entre les valeurs correspondant aux deux modèles. Les conditions macro-économiques sont celles de l'année 1991, le niveau de la dette nette est celui de la fin de 1990.

Afin de pouvoir cerner les effets respectifs du déficit passé, de la dette passée et de la cible, nous avons évalué les dérivées du déficit en part de PIB par rapport à ces variables (tableau 3). Le choix du déficit s'explique par une plus grande simplicité d'interprétation des résultats, puisque l'effet sur le solde résume à la fois les effets sur les dépenses et les recettes.

Le tableau 3.a présente les dérivées premières du déficit par rapport aux variables et paramètres du modèle. On mesure alors la variation du déficit primaire (en point de PIB) consécutive à une variation de la variable ou du paramètre considéré.

De façon à pouvoir affiner l'analyse, nous avons calculé les dérivées secondes croisant les variables (d_{-1} , d' et b_{-1}) et les paramètres (θ , r , δ , π et π_0), ce qui permet de faire apparaître des effets plus contrastés (cf. tableau 3b).

Il apparaît un phénomène d'hystérésis assez important : le déficit courant reproduit 77 % du déficit passé. Cet effet est cependant plus faible que

Tableau 3a : les valeurs des dérivées partielles du déficit en 1991

d_{-1}	0.77
d^*	-0.15
b_{-1}	-0.01
θ	0.02
r	-0.08
δ	0.09
n	-0.01
n_0	-0.15

le niveau induit par les coûts d'ajustement (82.8 %) : l'effet de rémanence est plus faible, du fait de la nécessité de satisfaire la contrainte budgétaire intertemporelle (les corrections à apporter sont plus importantes que ne l'indique la seule trajectoire $\theta t_{-1} + (1 - \theta) t^*$).

L'effet de la cible est, comme on l'a vu, négatif (un accroissement de 1 point de Pib de la cible de déficit implique une diminution du déficit courant de 0.15 point de Pib) : pour accroître son déficit à long terme, le gouvernement doit dégager, préalablement, un surplus suffisant.

L'effet, très faible, de la dette passée (- 0.01) s'explique par le fait que le surcroît d'endettement voit son remboursement réparti sur l'ensemble des périodes à venir (jusqu'à l'infini). La fraction afférente à la période courante est donc relativement faible.

Si l'effet total du paramètre d'ajustement θ est faible (0.02), cela s'explique principalement par le faible niveau observé, au point retenu, des déficits passés et cible. On constate en effet, à la lecture du tableau 3b, qu'une variation de ce paramètre se répercute de façon presque unitaire (0.93 et 0.89) à travers le niveau de ces déficits. En période de forts déficits, une variation du paramètre d'ajustement aurait un effet plus important sur le déficit courant.

Le déficit est assez peu sensible à l'évolution du taux d'intérêt : un accroissement de 1 point de ce taux nécessite une réduction du déficit de l'ordre de 0.08 point de Pib, ce qui est assez faible (de l'ordre de 5 milliards de francs). Cependant une hausse du taux d'intérêt affaiblit fortement l'effet de rémanence du déficit (puisqu'elle accroît le poids de la contrainte

budgétaire intertemporelle), et accentue sensiblement l'effet négatif de la dette. A la lecture du tableau 3.b, il apparaît que l'effet modeste du taux d'intérêt sur le déficit est lié principalement à la nullité du déficit primaire observé pour 1990 et au faible niveau de la dette nette.

L'effet global d'un accroissement du taux de préférence pour le présent δ est du même ordre que celui du taux d'intérêt, mais inversé (+ 0.09), puisqu'il se traduit par un plus grand laxisme de la part des autorités : celles-ci retardent les corrections nécessaires à la satisfaction de la contrainte budgétaire intertemporelle pour se rapprocher, même temporairement, de la cible. De fait, une augmentation de ce taux de préférence pour le présent réduit violemment l'effet négatif de la cible sur le niveau courant du déficit (ainsi si δ passe de 6 % à 7 %, l'effet de la cible passe de - 15 % à - 11 %).

Si l'effet du taux de croissance de long terme apparaît comme quasi nul (- 0.01), cela est dû à la combinaison de deux facteurs : d'un côté, la croissance atténuée le poids de la dette et du déficit passé (une croissance forte permet donc un déficit budgétaire plus important) ; de l'autre côté, cette même croissance accroît très fortement l'effet négatif du déficit désiré. Un déficit désiré important à long terme est d'autant plus coûteux à financer que la croissance est forte entre temps (voir sur ce point le commentaire de la variante correspondante).

Enfin, le taux de croissance instantané a une incidence globale négative : une réduction de deux points du taux de croissance courant (qui passerait de 4 % à 2 %) se traduit par une hausse du déficit courant de 0.3 point de Pib (soit environ 20 milliards de francs). Ce phénomène est lié principalement à la rigidité des dépenses en volume.

Les graphiques suivants présentent plusieurs variantes (sur le solde désiré, le taux d'intérêt, le taux de préférence pour le présent et le taux de croissance anticipé) permettant d'apprécier l'importance relative de ces différents effets.

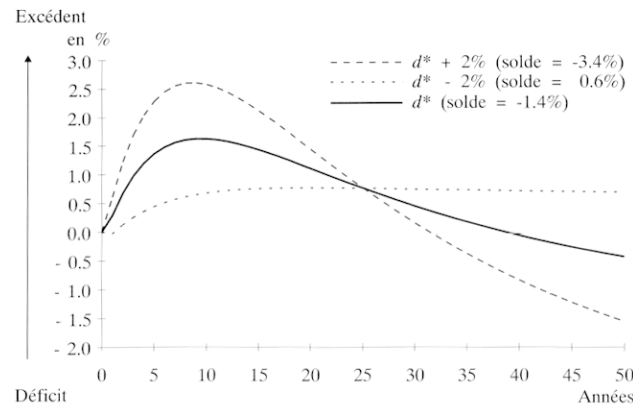
Influence du solde désiré (d^)*

Le graphique 3 présente l'évolution optimale du solde primaire (à partir de 1991, année 1 sur le graphique) selon trois valeurs du solde désiré : le solde estimé à l'aide du modèle de base (trait plein) et ce même solde plus ou moins 2 % du Pib. Le coude observé la première année est lié à la faible croissance instantanée constatée (celle de 1991). Les ajustements nécessaires préalablement à un déplacement vers la cible sont dans l'ensemble importants : pour financer un déficit cible de 3.4 % du Pib, le gouvernement devra dégager un excédent de l'ordre de 2.6 % du Pib. Le solde primaire maximal est atteint au bout d'une dizaine d'années. On constate que les trois courbes de déficit se

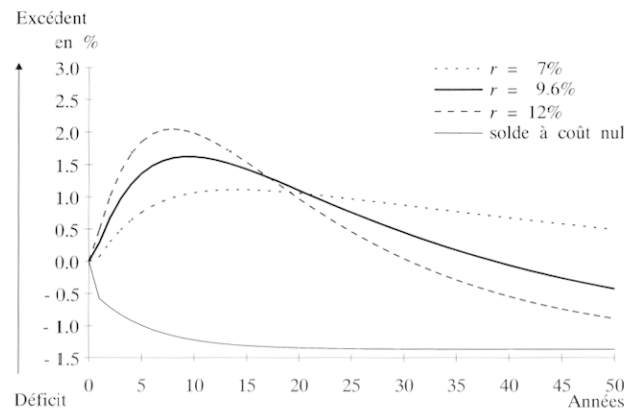
Tableau 3b : les valeurs des dérivées secondes du déficit pour 1991

	$d_{-1} = 0$	$d^* = 0.137$	$b_{-1} = 0.174$
θ	0.93	0.89	0.07
r	-1.41	-0.19	-0.43
δ	0.73	4.25	0.19
n	0.73	-4.07	0.24
	g_{-1}	d^*	b_{-1}
n_0	-0.75	-	0.01

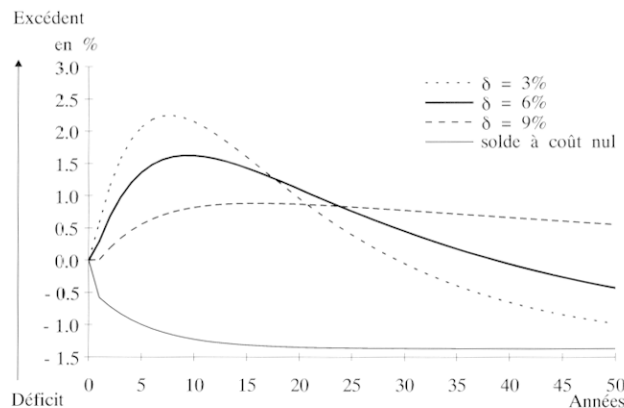
Graphique 3 : solde primaire corrigé en fonction du solde désiré



Graphique 4 : solde primaire corrigé en fonction du taux d'intérêt



Graphique 5 : solde primaire corrigé en fonction du taux de préférence pour le présent



coupent au bout de 25 ans avec un excédent de 0.7 point de Pib.

Influence du taux d'intérêt (r)

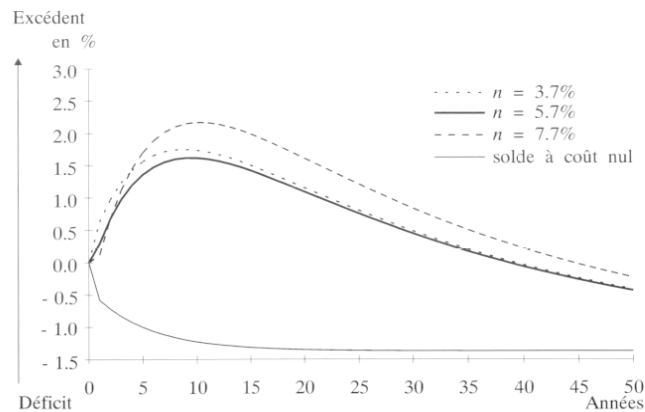
Le taux d'intérêt joue lui aussi un rôle relativement important sur l'évolution du déficit optimal (graphique 4). Conformément à l'intuition économique, une croissance du taux d'intérêt accroît le poids de la dette et du déficit désiré par le biais des remboursements d'intérêt induits et donc conduit à une diminution du déficit. Avec un déficit cible de 1.4 %, une augmentation de l'ordre de 3 % du taux entraîne une correction, au bout de 6 à 7 ans, de l'ordre de un demi-point de Pib sur le déficit.

La courbe intitulée "solde à coût nul" correspond à la situation où la contrainte budgétaire intertemporelle n'est pas active. L'écart entre cette courbe et chacune des autres courbes permet donc de mesurer l'effet de la contrainte budgétaire intertemporelle sur le comportement de l'Etat lorsque le déficit cible est de 1.4 %.

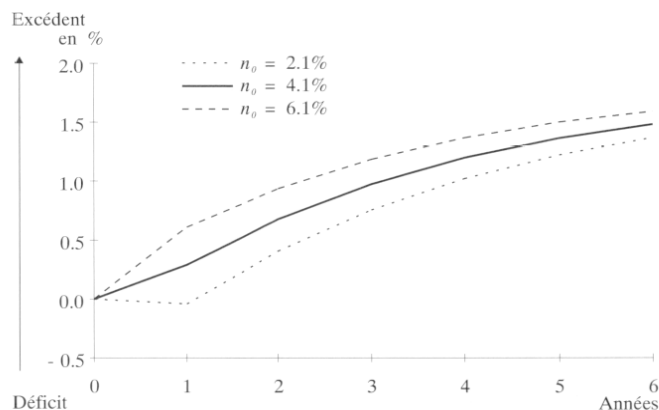
Influence du taux de préférence pour le présent (δ)

Une préférence accrue pour le présent conduit à accroître le caractère laxiste de la politique budgétaire pendant au moins 10 ans (graphique 5). En privilégiant le présent, l'Etat renonce ensuite à s'approcher de sa cible. Le cas $\delta = 9\%$ est proche

Graphique 6 : solde primaire corrigé en fonction du taux de croissance anticipé



Graphique 7 : solde primaire corrigé en fonction du taux de croissance en 0



du cas limite ($\delta = r$) pour lequel l'Etat renonce totalement à son objectif de déficit d^* .

Influence du taux de croissance anticipé (n)

Des variations du taux de croissance anticipé du Pib (graphique 6) conduisent à des résultats plus complexes. En effet, non seulement il existe deux effets contradictoires sur le déficit (un passant par la dette passée, l'autre par la cible), mais de plus leurs effets relatifs sont très différents suivant le niveau du taux de croissance lui-même.

- L'effet passant par la dette passée est positif : la croissance de l'économie allège le poids de la dette et permet donc un déficit budgétaire plus important toutes choses égales par ailleurs. Cet effet est à peu près linéaire pour des valeurs courantes du taux de croissance.

- L'influence de la cible dépend négativement du taux de croissance, ce qui peut sembler paradoxal *a priori*. En fait, pour une cible donnée d^* positive en pourcentage du Pib, une croissance plus importante accroît le poids du déficit désiré et nécessite un effort préalable plus important. Cet effet est d'autant plus fort que le taux de croissance est proche du taux d'intérêt⁽⁶⁾.

La combinaison de ces deux effets conduit au résultat suivant : pour des valeurs faibles du taux de

croissance (inférieures à 5 %), un léger accroissement de ce taux augmente la marge de manoeuvre de l'Etat et le conduit à accroître son déficit. Au contraire, lorsque le taux de croissance est déjà élevé, une hausse de la croissance anticipée conduit l'Etat à réduire son déficit budgétaire.

Influence du taux de croissance courant

Une baisse du taux de croissance courant sans compensation ultérieure produit deux effets :

- elle accroît la dette exprimée en part de Pib de façon définitive ;
- en raison de la rigidité des dépenses en volume, elle accroît la dépense initiale en part de Pib et dégrade le solde (de 0.3 % pour 2 % de croissance en moins).

En raison de la contrainte budgétaire, la dégradation du solde se résorbe les années suivantes et fait place au bout de 17 années à une amélioration.

Conclusion

Dans cet article, nous avons construit un modèle dans lequel l'Etat, soumis à sa contrainte budgétaire intertemporelle, réalise un arbitrage entre un objectif de long terme de recettes et de dépenses publiques et son souhait de réduire les coûts d'ajustement liés à sa politique budgétaire. Les objectifs de dépense publique et de taux de prélèvement sont supposés déterminés par ailleurs, et l'effet de la politique budgétaire sur la conjoncture est négligé. Ce modèle a été paramétré à partir d'estimations économétriques sur données françaises de 1970 à 1990 et des simulations ont été conduites pour évaluer la sensibilité de la politique optimale aux différentes variables.

Le modèle proposé n'est réellement intéressant que dans le cas où le taux de préférence pour le présent du gouvernement et le taux de croissance sont inférieurs au taux d'intérêt, et où la contrainte budgétaire est saturée. Alors, les dépenses et les recettes du gouvernement tendent à long terme vers les objectifs d^* et t^* . La forme de l'ajustement dépend *a priori* du taux d'intérêt, du taux de croissance instantané et anticipé, et du niveau de la dette initiale. Dans cette situation, le financement d'un stock de dette initial et d'un solde de long terme négatif supposent un excédent pendant une longue période (plusieurs dizaines d'années), mais si la situation de départ est celle d'un déficit, l'ajustement vers l'excédent préalable sera long.

Compte tenu des coûts d'ajustement, de la rigidité des dépenses en volume et des recettes en part de Pib, le solde primaire dégagé à court terme dépend très fortement du solde primaire de l'année antérieure et est affecté négativement par la croissance.

A l'horizon d'une dizaine d'années, c'est surtout la cible de solde visée à long terme qui affecte négativement le déficit de par le besoin de financement préalable qu'elle provoque. Le solde réel ne commence à dépendre positivement de sa cible que 25 ans après le début de l'ajustement, ce qui correspond approximativement à l'écart entre deux générations.

Notes

(1) Le taux de préférence pour le présent, comme le taux d'intérêt et le taux de croissance, est une grandeur nominale. Au premier ordre, il est équivalent d'écrire la fonction objectif en termes réels dès lors que le taux d'actualisation dépend lui-même d'une variable nominale, ce qui est fait dans la partie empirique. La contrainte budgétaire est pour sa part une contrainte nominale.

(2) Attention : dans ce cas, les contraintes $C2$ et $C3$ peuvent limiter la marge de manœuvre du gouvernement pendant la période d'accumulation.

(3) Budgets économiques et projections à moyen terme du Sénat.

(4) Le paramètre c et les cibles sur les dépenses et les recettes g^* et t^* ne peuvent être estimés à partir des équations de dépenses et de recettes.

(5) Rappelons que le cas $\delta > r$ est exclu dans le cadre de notre modèle.

(6) L'importance de ce second effet croît très fortement avec le taux de croissance. Le tableau suivant donne un ordre de grandeur des effets respectifs sur le solde primaire des déficits passé et cible, de la dette initiale, pour diverses valeurs du taux de croissance. On constate que la sensibilité du solde primaire au taux de croissance dépend très fortement de la dette lorsque le taux de croissance se rapproche du taux d'intérêt.

Valeurs des dérivées du solde primaire pour diverses valeurs du taux de croissance

n	Dérivées secondes par rapport à n et ...			Dérivées par rapport à n
	... d_{-1}	... d^*	... b_{-1}	
3.7 %	0.73	- 1.78	0.27	0.022
5.7 %	0.73	- 4.07	0.24	- 0.014
7.7 %	0.73	- 17.1	0.21	- 0.20
$n = r^*$	0.73	- ∞	0.19	- ∞

Bibliographie

Barro R.J. (1979). "On the determination of the Public Debt", *Journal of Political Economy*, vol.87, n°5.

Sargent T.J. (1979). *Macroeconomic Theory*, Academic Press, New York.

McCallum B.T. (1984). "Are Bond-financed Deficits Inflationary ? A Ricardian Analysis", *Journal of Political Economy*, vol.92 n°1.

Hamilton J., Flavin M.A. (1986). "On the Limitations of Government Borrowing : A Framework for Empirical Testing", *The American Economic Review*, vol.76, n°4.

Trehan B., Walsh C.E. (1988). "Common Trends, the Government Budget Constraint, and Revenue Smoothing", *Journal of Economic Dynamics Control*, n°12.

Roubini N., Sachs J.D. (1989). "Political Economic Determinants of Budget Deficit in the Industrial Democracies", *European Economic Review*, n°33.

Wilcox D.W. (1989). "The Sustainability of Government Deficits : Implications of the Present-Value Borrowing Constraint", *Journal of Money, Credit, and Banking*, vol.21, n°3.

Dietsch M., Garnier O. (1989). "La contrainte budgétaire intertemporelle des administrations publiques : conséquences pour l'évaluation des déficits publics", *Economie et Prévision*, n°90, pp.69-85.

Trehan B., Walsh C.E. (1991). "Testing Intertemporal Budget Constraints : Theory and applications to the U.S. Federal Budget and Current Accounts Deficits", *Journal of Money, Credit and Banking*, vol.23 n°2.

Annexe 1 : résolution de l'équation (3)

En posant :

$$X_t = g_t - g^* ,$$

$$A = -\frac{\mu}{2c}, B = \frac{1+\delta}{1+r}, \theta_2 = \theta_0 \frac{1+n}{1+\delta}$$

et $Y_t = (1 - \theta_0 L) X_t$, la résolution vers l'avant de l'équation (3) s'écrit :

$$(1 - \theta_2 L^{-1}) Y_t = A B^t \text{ soit } Y_t = A \sum_{i=0}^{\infty} \theta_2^i B^{t+i}.$$

La somme converge si et seulement $\theta_2 B < 1$, soit :

$$\theta_0 \frac{1+n}{1+r} < 1. \text{ On obtient alors :}$$

$$Y_t = \frac{A B^t}{1 - \theta_2 B},$$

et donc :

$$(1 - \theta_0 L) X_t = \frac{A B^t}{1 - \theta_2 B}.$$

Cette équation de récurrence se résout vers l'arrière. Compte tenu des conditions initiales on obtient :

$$X_t = \theta_0^{t+1} X_{-1} + \frac{A B^t}{1 - \theta_2 B} \sum_{i=0}^t \theta_0^i B^{-i},$$

soit :

$$X_t = \theta_0^{t+1} X_{-1} + \frac{A B^t}{1 - \theta_2 B} \frac{1 - \theta_0^{t+1} B^{-(t+1)}}{1 - \theta_0^{t+1} B^{-i}},$$

ce qui donne une solution particulière de l'équation (4).

La solution générale de l'équation est la somme de cette solution particulière et de la solution générale de l'équation sans second membre, qui s'écrit :

$$\alpha \theta_0^t + \beta \theta_2^{-t}, \text{ avec } \alpha \text{ et } \beta \in \mathbb{R}.$$

Compte tenu de l'ordre de grandeur des paramètres, on peut généralement admettre que $\theta_2 < 1$. Dans ce cas la stabilité de la solution pour des dates infinies entraîne $\beta = 0$. Les conditions initiales imposent alors $\alpha = 0$, (g_{-1} étant connu). La solution particulière obtenue est donc la solution de l'équation (4). Compte tenu des notations, elle correspond à l'équation (4a).

Annexe 2 : optimisation d'un objectif quadratique inter-temporel en cas d'incertitude sur la contrainte budgétaire

Le problème est de la forme :

$$\begin{cases} \min_{g, t} E(F(g_{-1}, t_{-1}, g^*, t^*, g, t) / I_0) \\ B(g, t) + L(u) = 0 \end{cases}$$

où I_0 représente l'information disponible au début de la période 0, et où g, t et u désignent les suites (g_t) , (t_t) et (u_t) pour $t \in N$, B et L sont des formes linéaire et F une forme quadratique semi-définie positive, la somme des coûts actualisés étant positive ou nulle. On suppose que $E(u_t / I_0) = 0$ et on notera z le vecteur des arguments de F .

Soit (g^0, t^0) la solution du problème lorsque u est certain et que $u = 0$.

Lorsque u est certain mais non nul, l'application des formules (6) conduit à :

$$g(u) = g^0 - M(u),$$

où M est une forme linéaire sur (u) . On obtient une relation symétrique pour les recettes. Si on retient la décision z^0 correspondant au programme certain sous l'espérance de la contrainte, les corrections à apporter à z^0 lorsque u sera connu sont linéaires par rapport à u , donc $z^0 = E(z(u) / I_0)$. Le calcul du coût minimal en fonction de la réalisation de l'aléa conduit alors à :

$$F(z(u)) = F(z^0) + F'(z^0) \cdot (z(u) - z^0) + F(z(u) - z^0).$$

Soit z une décision quelconque, soit $h(u, z)$ la meilleure révision possible de cette décision qui, lorsque u est connu, respecte la contrainte budgétaire, alors $z + h(u, z)$ respecte ex post la contrainte budgétaire et :

$$F(z + h(u, z)) = F(z) + F'(z) \cdot h(u, z) + F(h(u, z))$$

En prenant l'espérance de chaque membre il vient :

$$\begin{aligned} E F(z + h(u, z)) &= F(z) + F'(z) \cdot E(h(u, z)) + E(F(h(u, z))) \\ &= F(z^0) + F'(z^0)(z - z^0) + F'(z) \cdot E(h(u, z)) \\ &\quad + F(z - z^0) + E(F(h(u, z))) \\ &= F(z^0) + F'(z^0) \cdot (z + E(h(u, z)) - z^0) + F'(z - z^0) \cdot E(h(u, z)) \\ &\quad + F(z - z^0) + E(F(h(u, z))) \\ &= F(z^0) + 0 + (z - z^0)' \cdot F'' \cdot E(h(u, z)) + F(z - z^0) + E(F(h(u, z))), \end{aligned}$$

avec :

$$F(z - z^0) > 0,$$

$$\begin{aligned} (z - z^0)' \cdot F'' \cdot E(h(u, z)) &= (z - z^0)' \cdot F'' \cdot h(0, z) \\ &\geq (z - z^0)' \cdot F'' \cdot (z - z^0) \geq 0, \end{aligned}$$

car la trajectoire optimale n'est définie qu'à partir de $t = 1$ au lieu de $t = 0$ et F est semi-définie positive. Il en résulte :

$$E(F(z + h(u, z))) \geq F(z^0 + h(u, z^0)) = F(z^0) + E(F(h(u, z^0))).$$

Conclusion : la minimisation de l'espérance de la somme des coûts d'ajustement actualisés conduit à retenir en $t = 0$ la solution du programme sans incertitude et à réviser ultérieurement le calcul pour tenir compte à chaque date de la partie connue de l'aléa.