Ecole Polytechnique

Eco 432 - Macroéconomie

PC 4. L'effet macroéconomique de la dépense publique

On étudie l'*équilibre général* d'une économie composée de ménages (qui travaillent et consomment), d'entreprises (qui produisent des biens diversifiés à l'aide du facteur travail), d'un Etat (qui choisit le niveau de la dépense publique et lève des impôts, supposés ici forfaitaires) et d'une banque centrale (qui détermine le taux d'intérêt réel).

Les ménages

Les ménages sont tous identiques et "ricardiens" au sens de la PC 1. On suppose que leurs comportements de demande de consommation (C_t) et d'offre de travail (L_t^o) satisfont les conditions d'optimalité suivantes, pour tout $t \geq 0$:

$$\frac{C_{t+1}}{C_t} = \frac{1+r_t}{1+\rho}, \quad \frac{(L_t^o)^{\frac{1}{\xi}-1}}{C_t^{-1}} = \frac{W_t}{P_t}, \quad k = 0, 1, 2, ...,$$

avec r_t le taux d'intérêt réel, $\rho > 0$ le taux de préférence pour le présent, $\xi \in]0, 1[$ l'élasticité de l'offre de travail, W_t le salaire nominal et P_t le niveau général des prix.

Les entreprises

Le secteur productif est composé d'un continuum d'entreprises indexées par $i \in [0, 1]$. Les entreprises sont détenues par les ménages qui reçoivent leurs profits. L'entreprise i produit à l'aide de la fonction de production $Q_{i,t} = Z_t L_{i,t}$, avec $Q_{i,t}$ la quantité produite, $L_{i,t}$ la quantité de travail utilisée et Z_t la productivité du travail. L'entreprise est en situation de monopole et fait face à la demande :

$$Y_{i,t} = Y_t \left(P_{i,t}/P_t\right)^{-\eta}$$

avec Y_t la production totale, $P_{i,t}$ le prix nominal du bien i et $\eta > 1$ l'élasticité de la demande de bien à son prix. Comme nous l'avons montré au chapitre 4 (eq. 4.4), l'équation du prix nominal optimal en log est

$$p_t^* = \mu^* + w_t - z_t$$

avec μ^* le taux de marge optimal. La demande de travail optimal en log est (cf eq 4.6 du poly)

$$l_t^d = y_t - z_t$$

La productivité du travail est constante et normalisée à

$$Z_t = e^{\xi \mu^*}$$

L'Etat

On supposera que la dépense publique est nulle à toutes les périodes sauf à la période courante (où elle est entièrement financée par des impôts forfaitaires) :

$$G_t > 0, \quad G_{t-1} = G_{t+1} = G_{t+2} = ... = 0.$$

La banque centrale

La banque centrale est supposée ne pas réagir aux pressions inflationnistes engendrées par la dépense publique : elle met en oeuvre le taux d'intérêt réel $r_t = \rho$ (le paramètre γ dans la règle PM est zéro).

Première partie : l'équilibre OA-DA avec dépense publique

1. Expliquer intuitivement le sens des conditions d'optimalité caractérisant le comportement des ménages, puis les formuler en log.
2. Expliquer intuitivement l'équation du prix nominal optimal et la demande optimal du travail.
3. Vérifier qu'au voisinage de $G_t = 0$ l'équilibre sur le marché des biens donne :

$$y_t \simeq c_t + G_t, \text{ avec } y_t = \ln Y_t \text{ et } c_t = \ln C_t$$

4. En utilisant les conditions d'équilibre sur les marchés des biens et du travail, calculer le niveau naturel du produit y_t^n dans cette économie et expliquer pourquoi il est influencé par la dépense publique.
5. On suppose que les prix nominaux sont rigides : à chaque période une fraction $1-\omega$ des entreprises choisit son prix de vente de manière optimale, alors que les autres font croître leur prix de vente à un taux égal à l'inflation de la période précédente (cf. chapitre 4). En passant par les mêmes étapes de calcul que dans le chapitre 4, en déduire que la courbe OA en présence de dépense publique est donnée par :

$$\mathbf{OA} : \pi_t = \pi_{t-1} + \kappa \left(y_t - y_t^n\right), \; \kappa \geq 0,$$

où y_t^n a été calculé à la question 4.

Deuxième partie : l'impact d'un choc de dépense publique

1. Montrer que la courbe DA de cette économie est donnée par :

$$\mathbf{DA} : y_t = G_t$$

2. Calculer analytiquement l'impact sur y_t et sur π_t du choc de dépense publique, et expliquer intuitivement les résultats obtenus (on supposera que l'inflation était nulle à la période précédente: $\pi_{t-1} = 0$).
3. Représenter dans le plan (y, π) l'équilibre OA-DA et son déplacement suite au choc de dépense publique.

Solution

1. cf. chapitre 4 et PC 1. Supposons

$$\mathcal{U}_t = \sum_{k=0}^{n} \left(\frac{1}{1+\rho}\right)^k \left[\ln C_{t+k}^j - \xi L_{t+k}^{1/\xi}\right] \tag{1}$$

où le nouveau terme représente la désutilité du travail. Maximisez cette utilité intertemporelle sous l'éq. 3.10 dans le poly pour obtenir la condition du premier ordre.

$$(L_t^o)^{\frac{1}{\xi}-1} = \frac{W_t}{P_t}\frac{1}{C_t}$$

Cette condition stipule que le ménage représentatif augmente ses heures de travail juste au point où une unité supplémentaire de travail fournie rapporte autant en termes d'utilité de la consommation (le côté droit de l'équation) que cela coûte en termes de désutilité du travail (côté gauche de l'équation). Rappelons que l'augmentation des dépenses est financée par des impôts forfaitaires

(T_t dans l'équation 3.10 dans le poly). Les impôts étant forfaitaires, ils n'apparaissent pas dans la condition du premier ordre: l'impôt forfaitaire n'induit aucun effet de substitution entre la consommation et les loisirs. En revanche, l'impôt forfaitaire a un effet sur le revenu dans la mesure où il appauvrit les ménages. Cet effet de revenu modifie l'offre de travail et la demande de consommation en équilibre général, mais les effets ne sont pas apparents en regardant simplement l'équation du premier ordre (nous reviendrons sur cette question après). Un raisonnement exactement identique s'applique pour les profits des entreprises perçus par les ménages: il n'affectent pas les conditions d'optimalité mais l'équilibre général via la contrainte de budget.[1]

En log on obtient :

$$c_{t+1} - c_t \simeq r_t - \rho \quad \text{et} \quad \left(\frac{1}{\xi} - 1\right) l_t^o = w_t - p_t - c_t$$

2. Voir chapitre 4. En utilisant l'expression pour z_t, nous écrivons

$$p_t^* = (1-\xi)\,\mu^* + w_t$$

La demande totale de travail en log :

$$l_t^d = y_t - z_t = y_t - \xi\mu^*$$

3. L'équilibre sur le marché des biens s'écrit :

$$Y_t = C_t + G_t$$

A l'état stationnaire de long terme, par hypothèse on a :

$$G_\infty = 0 \Rightarrow Y_\infty = C_\infty$$

Par ailleurs, comme à long terme les prix sont flexibles on a

$$\frac{W_\infty}{P_\infty} = \left(\frac{\eta}{\eta-1}\right)^{\xi-1}$$

L'équilibre sur le marché du travail donne alors

$$\underset{\substack{\uparrow \\ L_\infty^d}}{\frac{Y_\infty}{Z_\infty}} = \left(\frac{W_\infty}{P_\infty}\underset{\substack{\uparrow \\ L_\infty^o}}{\frac{1}{C_\infty}}\right)^{\frac{\xi}{1-\xi}} \Leftrightarrow \frac{Y_\infty}{\left(\frac{\eta}{\eta-1}\right)^{\xi}} = \left(\left(\frac{\eta}{\eta-1}\right)^{\xi-1}\frac{1}{Y_\infty}\right)^{\frac{\xi}{1-\xi}} \Leftrightarrow Y_\infty = 1$$

En linéarisant l'équilibre sur le marché des biens au voisinage de l'équilibre de long terme, on obtient :

$$\begin{aligned} Y_t - Y_\infty &= C_t - C_\infty + G_t \\ \frac{Y_t - Y_\infty}{Y_\infty} &= \frac{C_t - C_\infty}{C_\infty} + \frac{G_t}{Y_\infty} \\ y_t - y_\infty &= c_t - c_\infty + G_t \\ y_t &= c_t + G_t \end{aligned}$$

[1] La contrainte de budget d'un consommateur j peut s'écrire comme dans l'équation 3.10: $C_t^j + A_t^j - A_{t-1}^j = r_{t-1}A_{t-1}^j + \frac{W_t}{P_t}L_t^j - T_t^j$ où A_t^j représente le patrimoine financier. C'est cette équation que l'on utilise pour dériver les conditions du premier ordre. Dans cette équation le revenu financier (net) est $r_{t-1}A_{t-1}^j - (A_t^j - A_{t-1}^j)$. Au niveau agrégé le total du revenu financier correspond aux profit total des entreprises Π_t de sorte qu'en sommant les contraintes de budget des entreprises, on obtient la contrainte de ressource: $C_t = \Pi_t + \frac{W_t}{P_t}$.

A partir de la condition $y_t = c_t + G_t$ et en utilisant l'équation de la demande totale de travail $y_t = l_t^d + \xi\mu^*$

$$c_t = l_t^d + \xi\mu^* - G_t$$

nous savons que

$$l_t^o = \frac{\xi}{1-\xi}(w_t - p_t - c_t)$$

Hence

We know

$$l_t^o = \frac{\xi}{1-\xi}(w_t - p_t - l_t^d - \xi\mu^* + G_t)$$

Since $l_t^o = l_t^d$ we have

$$l_t = \xi(w_t - p_t - \xi\mu^* + G_t)$$

so, in equilibrium labour supply is increasing in the real wage and in G. This is an outcome of the so-called wealth effects of government spending on labor supply. Intuitively, an increase in government spending must be financed at some point intime and thus it lowers households' present value of disposable income, pshing individuals to work more.

4. A l'équilibre naturel, les prix sont flexibles mais la dépense publique n'est pas nécessairement nulle (à la différence de l'équilibre de long terme). Cet équilibre est résumé par les équations suivantes :

$$\begin{aligned}\text{prix flexibles} \quad &: \quad w_t - p_t = -(1-\xi)\,\mu^* \\ \text{eq. sur le marché du travail} \quad &: \quad \underbrace{y_t^n - \xi\mu^*}_{l_t^d} = \underbrace{\frac{\xi}{1-\xi}(w_t - p_t - y_t^n + G_t)}_{l_t^o}\end{aligned}$$

ce qui donne :

$$y_t^n = \xi G_t$$

A long terme, avec une dépense publique nulle, le produit naturel est égal au produit de long terme (zéro en log). A court terme, la dépense publique engendre des impôts dont les ménage atténuent les effets en augmentant leur offre de travail (à salaire réel donné) ; Intuitively, an increase in government spending must be financed at some point intime and thus it lowers households' present value of disposable income. Cette augmentation de l'offre de travail élève le produit naturel. The higher the elasticity of labor supply (ξ), the more the hours worked will increase after the government-spending shock. Note that output increases less than G, so that consumption must go down a bit.

5. Le prix moyen évolue comme suit :

$$p_t = \omega\,(p_{t-1} + \pi_{t-1}) + (1-\omega)\,p_t^*$$

Comme $\pi \simeq p - p_{-1}$, cette expression donne (cf. chapitre 2) :

$$\pi_t = \pi_{t-1} + \left(\frac{1-\omega}{\omega}\right)(p_t^* - p_t)$$

On calcule maintenant $p^* - p$. D'après l'analyse ci-dessus on a :

$$\begin{aligned}\text{prix nominal optimal} \quad &: \quad p_t^* = (1-\xi)\,\mu^* + w_t \\ \text{eq sur le marché du travail} \quad &: \quad \underbrace{y_t - \xi\mu^*}_{l^d} = \underbrace{\frac{\xi}{1-\xi}(w_t - p_t - y_t + G_t)}_{l^o}\end{aligned}$$

Ces deux expressions donnent :

$$p_t^* - p_t = \xi^{-1}\left(y_t - y_t^n\right)$$

Ainsi, la courbe OA s'écrit :

$$\textbf{OA} : \pi_t = \pi_{t-1} + \kappa\left(y_t - y_t^n\right), \ \kappa = \frac{1-\omega}{\omega\xi}$$

La courbe OA a exactement la même forme qu'en l'absence de dépense publique, mais la dépense publique influence le produit naturel y_t^n.

Deuxième partie : l'impact d'un choc de dépense publique

1. En temps normal on a $r_t = \rho$ (constant) et donc la règle de Keynes-Ramsey donne :

$$c_t = c_{t+1} = ... = c_{t+\infty} = y_{t+\infty} = 0$$

L'équilibre sur le marché des biens donne donc :

$$\textbf{DA} : y_t = G_t$$

Comme la banque centrale ne fait pas bouger le taux d'intérêt réel quelles que soient les pressions inflationnistes provoquées par le choc budgétaire, la consommation est constante et égale à son niveau niveau de long terme (cf. règle de Keynes-Ramsey). Il n'y a pas donc pas d'éviction de la consommation privée par la dépense publique, ce qui implique que la dépense augmente la production de 1 pour 1. (If instead prices and interest rates were fully flexible at all times, the effect of G on output would be the derivative of y^n wrt to G, which is ξ, less than 1. Output increases less than G, implying that consumption must go down a bit: there is some crowding out)

[why supply increase one period only?]

2. La courbe DA implique

$$\frac{\mathrm{d}y_t}{\mathrm{d}G_t} = 1$$

The reason why the multiplier is 1 in that scenario is that consumers do not alter their consumption after a government-spending shock; hence output rises by exactly the same amount as government spending. Of course, this increase in output requires more labor input, and labor supply can rise only if the real wage does. Hence, the government-spending shock increases the unit production cost of the firms, which the firms that set their price optimally pass through to selling prices, and inflation rises. (Notice that the multiplier is still smaller than the Keynesian multiplier discussed in amphy 4. The reason is that when drawing the Keynesian cross we implicitly assumed that higher taxes (due to higher G) did not have any effect on consumption and labour supply. SInce higher taxes make consumers poorer, Ricardian consumers should respond to that)

En utilisant la courbe OA on trouve :

$$\frac{\mathrm{d}\pi_t}{\mathrm{d}G_t} = \kappa\left(\frac{\mathrm{d}y_t}{\mathrm{d}G_t} - \frac{\mathrm{d}y_t^n}{\mathrm{d}G_t}\right) = \kappa\left(1-\xi\right) > 0$$

Le choc de dépense est inflationniste : la hausse de la production provoque une tension sur le marché du travail et donc une augmentation du salaire réel d'équilibre ; les entreprises qui ajustent leur prix de manière optimale répercutent ce surcoût, ce qui contribue à élever l'inflation. Cet effet inflationniste est d'autant plus fort que l'élasticité de l'offre de travail est faible (plus elle est faible, plus le salaire réel doit augmenter pour atteindre un niveau donné d'offre de travail).

3. La courbe DA est verticale dans le plan (y, π), et translatée vers la droite d'une distance $\mathrm{d}G$ par le choc budgétaire. La courbe OA et croissante, et translatée vers le bas de la distance $\kappa\xi\mathrm{d}G$ (cf. la courbe OA et l'effet de la dépense sur le produit naturel). Le choc de dépense publique déplace l'équilibre dans la direction nord-est.