

Une comparaison des modèles macro-économétriques et DSGE dans l'évaluation des politiques économiques

Une comparaison basée sur les modèles *Mésange* et *Egée*

Jean-Pierre Laffargue*

Le comportement de consommation des ménages, principale différence entre ces modèles, repose dans *Mésange*, modèle macro-économétrique keynésien, sur une fonction d'inspiration keynésienne : la consommation y est très sensible au revenu courant des ménages. Dans *Egée*, modèle dynamique d'équilibre général, une majorité de ménages, qualifiés de ricardiens, optimisent leurs décisions intertemporellement : leur consommation, très sensible à leurs anticipations de l'évolution future de l'économie, dépend donc peu de leur revenu courant. Si tous les ménages étaient ricardiens, *Egée* n'aurait pas de multiplicateur keynésien.

Les structures théoriques des longs termes des deux modèles sont très voisines, de même que les effets qualitatifs qu'ils attribuent aux politiques budgétaires.

Les équations de salaire y ont des bases théoriques très différentes, représentant le résultat de négociations entre partenaires sociaux pour *Mésange*, une offre de travail pour *Egée*. En dépit de cela ces équations ont des formes analytiques voisines, mais l'élasticité du salaire à l'emploi est beaucoup plus basse dans le premier modèle que dans le second. Cela conduit à des effets des politiques budgétaires plus importants dans *Mésange*.

Les effets de court et de moyen terme des politiques budgétaires diffèrent notablement, à quelques exceptions près, entre *Mésange* et *Egée*. Ces effets sont très sensibles aux rigidités réelles et nominales introduites dans les deux modèles et aux valeurs des paramètres qui déterminent les forces relatives de ces rigidités. Largement *ad hoc* et se bornant à introduire des ajustements à correction d'erreur dans des équations d'équilibre au statut théorique clair dans *Mésange*, elles sont théoriquement mieux fondées dans *Egée*, encore que leur liste et les détails de leur spécification aient des bases qui peuvent parfois sembler fragiles.

Une différence notable entre les deux modèles est leur vitesse de convergence vers l'équilibre de long terme, qui est beaucoup plus lente pour *Mésange*.

* Université de Paris-I et Cepremap.

Nous remercions Maylis Coupet, Hélène Erkel-Rousse, Caroline Klein, Pierre Morin, Jean-Paul Renne, Olivier Simon, les participants du Séminaire Fourgeaud du 18 mars 2009 et trois rapporteurs anonymes de la revue *Économie et Statistique* pour leurs informations, conseils et critiques, qui nous ont été extrêmement utiles.

La macroéconomie apporte une dimension d'équilibre général à l'évaluation des politiques économiques. Les effets d'une réforme telle qu'une baisse des taux de cotisations sociales employeurs ne peuvent pas être analysés en se limitant au seul marché du travail, c'est-à-dire dans un cadre d'équilibre partiel. Il faut prendre en compte la manière dont les réactions des agents (entreprises, salariés, consommateurs, concurrents étrangers, etc.), conduisent à altérer les variables économiques (prix, stock de capital productif, emploi, consommation, solde extérieur, etc.), ce qui ne peut être fait que dans un cadre d'équilibre général. Les modèles macro-économiques adoptent un tel cadre et ont ainsi l'ambition de décrire les interdépendances entre les acteurs économiques et entre les marchés, et, en conséquence, les canaux de transmission des politiques à l'état de l'économie. Même si ces modèles sont imparfaits, le fait qu'ils soient le plus cohérent possible et qu'ils adoptent un cadre d'équilibre général, leur donne (même s'ils ne peuvent pas aboutir totalement dans leur ambition) un avantage comparatif très grand.

Il existe plusieurs types de modèles macroéconomiques permettant d'évaluer les politiques économiques, chacun avec ses qualités et ses limites. Nous nous limiterons ici à l'examen de deux d'entre eux qui sont d'un usage courant dans les administrations économiques : les modèles macro-économétriques keynésiens¹, qui sont l'aboutissement d'une voie ouverte par les modèles de Klein (1950) et de Klein et Goldberger (1955), et les modèles DSGE (*Dynamic Stochastic General Equilibrium*), qui sont les héritiers des modèles de cycles réels introduits par Kydland et Prescott (1982). Nous essaierons de rendre notre propos moins abstrait en le centrant sur deux modèles développés, l'un par l'Insee et la Direction Générale du Trésor, l'autre par la Direction Générale du Trésor.

Mésange (Klein et Simon, 2010) est un exemple représentatif du premier type de modèles (les modèles macro-économétriques). Ces modèles ont deux avantages principaux. D'abord ils sont construits autour d'un cadre de comptabilité nationale relativement détaillé. Les identités comptables qui font partie de ce cadre introduisent une forte cohérence dans les prévisions économiques et les calculs des variantes. Ce choix impose que ces modèles soient de grande taille : *Mésange* n'a pas moins de 500 équations, encore que celles expliquant les variables économiques essentielles, comme la consommation des ménages ou le prix de production, ne soient qu'un peu moins d'une centaine. Ensuite, ces modèles sont estimés éco-

nométriquement sur données passées (du premier trimestre 1978 au premier trimestre 2006 pour la plupart des équations de *Mésange*). Ces principes de construction assortis de divers ajustements ont pour conséquence que ces modèles reproduisent avec une bonne approximation l'essentiel de l'évolution économique observée au cours leur période d'estimation. Ces avantages ont cependant leurs limites. Les équations sont estimées indépendamment l'une de l'autre et sans poser de façon rigoureuse la question de l'omission de certaines variables explicatives ou du choix des variables exogènes, ce qui a fait l'objet de critiques développées notamment par Sims (1980).

Le principal défaut des modèles macro-économétriques keynésiens est l'absence de cadre théorique bien fondé. Cependant, comme nous le verrons, leur équilibre de long terme, qui s'appuie sur une approche néo-classique, a un sens économique dépourvu d'ambiguïté et rigoureux. En revanche, leur dynamique de court terme repose sur des rigidités réelles et nominales, qui même si elles font l'objet d'une estimation, ont des spécifications *ad hoc*. Les différents comportements d'un même agent sont spécifiés, puis estimés indépendamment, sans souci de cohérence. La formation des anticipations n'est pas vraiment spécifiée ou l'est par des règles qui facilitent la simulation du modèle, mais qui impliquent que les agents prévoient le futur d'une façon mécanique, par exemple par une simple extrapolation de l'évolution passée de la variable concernée, sans vision prospective de l'avenir.

Le modèle *Egée* (Direction Générale du Trésor, 2012) fournit un exemple particulièrement illustratif du second type de modèles, désigné sous le vocable général de modèles dynamiques et stochastiques d'équilibre général (DSGE). La qualité essentielle de ces modèles réside dans leur fondement microéconomique rigoureux et dans les anticipations rationnelles qu'ils prêtent aux agents – anticipations qui rendent compte, sous une forme peut-être schématisée, du fait que ces agents ont une perception cohérente du futur. Les résultats fournis par ces modèles peuvent être interprétés à la lumière des développements récents de la macroéconomie. Il y a moins de chance qu'ils paient les conséquences d'incohérences entre les divers comportements d'un même agent, ou d'une spécification mécanique de la formation de leurs anticipations. Un autre avantage de ces modèles tient à l'estimation économétrique de leur système

1. Comme nous le verrons dans cet article, ces modèles se caractérisent par une dynamique keynésienne à court terme et un équilibre de long terme de nature néo-classique.

d'équations, simultanée et non pas équation par équation comme pour les modèles macro-économétriques : cette simultanéité permet d'éviter les biais d'endogénéité. Enfin, les paramètres de ces modèles sont structurels, c'est-à-dire qu'ils s'interprètent en termes de préférences ou de caractéristiques de la technologie. Aucun d'entre eux n'est susceptible de changer de valeur si celles des autres paramètres (notamment ceux décrivant les règles de décision des décideurs politiques) sont modifiées. Ces modèles peuvent donc prétendre échapper à la critique de Lucas (1976).

Une première limite de ces modèles réside dans le fait qu'ils sont beaucoup moins détaillés que les modèles macro-économétriques keynésiens, leur taille se limitant à quelques dizaines d'équations. De plus, leur spécification est tellement contrainte par des *a priori* théoriques qu'ils ne peuvent pas reproduire, même approximativement, l'évolution économique passée. Blanchard (2009) ajoute d'autres critiques. Une centaine de trimestres de données macroéconomiques d'un pays aussi stable que la France n'apportent qu'une information limitée. Cela a pour conséquence que l'estimation simultanée des équations, par exemple par le maximum de vraisemblance, rencontre des problèmes de quasi non-identification et ne permet pas une estimation précise des paramètres. Aussi, ces modèles sont de plus en plus estimés par des méthodes bayésiennes, qui essaient de surmonter cette difficulté en imposant des ordres de grandeur donnés *a priori* aux paramètres, l'économétrie ayant alors pour but d'améliorer ces hypothèses. La spécification de certaines équations est fréquemment enrichie pour permettre de reproduire des faits stylisés ou simplement pour améliorer la qualité de l'estimation. Ces ajouts reposent cependant rarement sur des justifications théoriques rigoureuses ou des résultats empiriques établis sur des données différentes de celles utilisées pour l'estimation (par exemple des données microéconomiques). Ils peuvent cependant altérer considérablement les évaluations des politiques économiques effectuées par ces modèles (Chari *et al.*, 2009).

Les modèles DSGE peuvent être simulés dans un mode déterministe, c'est-à-dire en fixant les termes stochastiques d'erreur à zéro et en modifiant les valeurs courantes et futures de certaines variables de politique économique ou d'environnement. Ils permettent ainsi de calculer la trajectoire future de l'économie résultant de ces altérations. Ces modèles peuvent aussi être simulés en mode stochastique. Dans ce cas les termes d'erreur suivent une distribution de probabilité donnée, et on recherche l'effet sur les distributions courantes

et futures des variables économiques importantes, d'une modification d'une règle de politique économique, par exemple celle représentant la politique monétaire de la Banque centrale. Nous nous limiterons dans cet article à l'examen de simulations déterministes, notamment parce que notre but est de comparer les résultats donnés par les modèles DSGE à ceux des modèles macro-économétriques keynésiens, et que ceux-ci sont le plus souvent utilisés en mode déterministe.

Les modèles macro-économétriques et les modèles DSGE ont chacun leurs forces et leurs faiblesses. La prudence conseille de les utiliser concurremment pour répondre à une même question, puis de comparer leurs réponses. Nous essaierons dans cet article, au-delà des avantages et des limites des deux modèles, de comprendre la nature de leurs différences et les raisons de leurs résultats, et pourquoi ceux-ci peuvent être parfois similaires et parfois différents².

Pour rendre la comparaison des deux types de modèles plus explicite, nous avons développé deux maquettes, l'une de *Mésange* et l'autre d'*Egée*. Nous avons conservé dans ces maquettes les caractéristiques distinctives des deux modèles et rendu aussi similaires que possible les éléments moins importants de leurs spécifications. Elles incluent les mécanismes les plus importants des deux modèles, mais sont notablement plus simples. Elles permettent d'analyser leurs caractéristiques et leurs propriétés principales et de les comparer (cf. encadré 1).

La maquette de *Mésange* s'inspire de celle des modèles macro-économétriques développée par Deleau, Malgrange et Muet (1981)

La maquette de *Mésange* est déduite des équations du modèle, d'une maquette construite par ses auteurs (Klein et Simon, 2010) et de la maquette générique des modèles macro-économétriques développée par Deleau *et al.* (1981). Nous en simplifions l'exposition en supposant qu'il n'y a pas de croissance de long terme des variables exogènes, notamment la population active, la productivité et les prix étrangers. Nous considérons successivement le comportement des entreprises, les marchés des biens, le comportement des ménages et enfin les autres équations et agents.

2. Il existe aussi des modèles hybrides qui, par exemple, sont dotés d'anticipations rationnelles et ont une forte base théorique, tout en s'appuyant sur un cadre comptable détaillé et des équations de comportement estimées indépendamment les unes des autres. Un bon exemple en est le modèle trimestriel de la Banque d'Angleterre (Harrison *et al.*, 2005).

Les chiffres entre parenthèses se rapportent à la numérotation des équations de l'annexe 1.

Des entreprises identiques, en concurrence monopolistique

N entreprises identiques en concurrence monopolistique produisent chacune un bien spécifique imparfaitement substituable aux biens produits

par leurs $N-1$ concurrentes. Ainsi, l'entreprise i est confrontée à la fonction de demande inverse pour le bien i qu'elle fabrique :

$$p_{it} / p_t = (NQ_{it} / Q_t)^{-\mu/(1+\mu)},$$

avec $\mu > 0$, où p_{it} et Q_{it} sont le prix et la production du bien i , et p_t et Q_t sont le prix moyen et la production totale de biens domestiques.

Encadré 1

LES MAQUETTES DE MÉSANGE ET D'EGÉE

Les équations

Spécifiques de Mésange	Communes aux deux modèles	Spécifiques d'Egée
(1) $Q_t = AK_t^* \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w_t}{r_t} \right)^{\alpha-1}$, $A > 0$, $0 < \alpha < 1$		(1') $Q_t = AK_{t-1} \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w_t}{r_t} \right)^{\alpha-1}$
(2) $Q_t = AL_t^* \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w_t}{r_t} \right)^{\alpha}$		(2') $Q_t = AL_t \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w_t}{r_t} \right)^{\alpha}$
	(3) $\left(\frac{r_t / p_t}{\alpha} \right)^{\alpha} \left(\frac{w_t / p_t}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} = \frac{A}{1+\mu}$, $\mu > 0$	
(4) $K_t = K_{t-1}^{\lambda_2} K_t^{1-\lambda_2}$, $0 < \lambda_2 < 1$		
(5) $L_t = L_{t-1}^{\lambda_3} L_t^{1-\lambda_3}$, $0 < \lambda_3 < 1$		
	(6) $I_t = K_t - (1-\delta)K_{t-1}$, $0 < \delta < 1$	
(7) $p_{ct} = (p_t + mp_t^{\gamma}) / (1 + mp_t^{\gamma})$		(7') $p_{ct} = p_t^{\gamma} / [\gamma^{\gamma} (1-\gamma)^{1-\gamma}]$
(8) $Q_t = C_t + I_t + X_t - M_t + G_t$		(8') $Q_t = C_{dt} + I_t + X_t + G_t$
(9) $M_t = m(C_t - M_t) p_t^{\gamma}$, $m > 0$, $0 < \gamma < 1$		(9') $M_t = (1-\gamma)p_{ct}C_t$
		(10') $p_t C_{dt} = \gamma p_{ct} C_t$
(11) $C_t = c(1-\lambda_1)(p_t Q_t + i_{t-1} B_{t-1} - i^* B_{t-1}^* - T_t - \tau_{tt} w_t L_t - \tau_{2t} r_t K_{t-1}) / p_{ct} + \lambda_1 C_{t-1}$, $0 < c$, $\lambda_1 < 1$		(11a') $1 + i_t = \frac{1}{\beta} \frac{p_{ct,t+1} C_{t+1}^r}{p_{ct} C_t^r}$, $0 < \beta < 1$ (11b') $p_{ct} C_t^c = (1-\tau_{tt}) w_t v L_t - T_t^c - v \lambda B_{t-1}$, $0 < v < 1$ (11c') $C_t = C_t^r + C_t^c$
(12) $i_t = i^*$		(12') $i_t = i^* + (1+i^*) a B_{t-1}^*$
(13) $(1-\tau_{2t}) r_t / p_t = R$		(13') $(1-\delta) p_{t+1} / p_t + (1-\tau_{2,t+1}) r_{t+1} / p_t = 1 + i_t$
(14) $(1-\tau_{tt}) w_t / p_{ct} = (L_t / \bar{L})^{\omega}$, $\bar{L}, \omega > 0$		(14') $(1-\tau_{tt}) w_t / p_{ct} = \omega C_t^r / [(1-v)(\bar{L} - L_t)]$
	(15) $X_t = \bar{X} p_t^{-\varphi}$, $\bar{X}, \varphi > 0$, $\gamma + \varphi > 1$	
(16) $B_t^* - B_{t-1}^* = M_t - p_t X_t + i^* B_{t-1}^*$		(16') $B_t^* - B_{t-1}^* = M_t - p_t X_t + [i^* + (1+i^*) a B_{t-1}^*] B_{t-1}^*$, $a > 0$
(17) $B_t - B_{t-1} = p_t G_t - T_t - \tau_{tt} w_t L_t - \tau_{2t} r_t K_{t-1} + i_{t-1} B_{t-1}$		(17') $B_t - B_{t-1} = p_t G_t - T_t^r - T_t^c - \tau_{tt} w_t L_t - \tau_{2t} r_t K_{t-1} + (i_{t-1} - \lambda) B_{t-1}$, $\lambda > 0$

Encadré 1 (suite)

Les variables endogènes

Spécifiques de <i>Mésange</i>	Communes aux deux modèles	Spécifiques d' <i>Egée</i>
	B_t : dette publique en fin de période.	
	B_t^* : dette extérieure en fin de période.	
	C_t : consommation des ménages.	C_t^c : consommation des ménages contraints. C_t^r : consommation des ménages ricardiens.
		C_{dt} : consommation des ménages en bien domestique.
	I_t : FBCF des entreprises.	
	i_t : taux d'intérêt sur les titres de dette publique.	
	K_t : capital des entreprises, en fin de période.	
K_t^* : capital désiré par les entreprises.		
L_t : emploi.		L_t : nombre total d'heures travaillées.
L_t^* : emploi désiré par les entreprises.		
	M_t : importations.	
	p_t : prix de production.	
	p_{ct} : prix de la consommation.	
	Q_t : production.	
	r_t : coût nominal du capital.	
	w_t : coût nominal du travail.	
	X_t : exportations.	

Les variables exogènes

Spécifiques de <i>Mésange</i>	Communes aux deux modèles	Spécifiques d' <i>Egée</i>
		β : facteur d'escompte des ménages
	G_t : consommation et FBCF des administrations publiques.	
	i^* : taux d'intérêt sur la dette extérieure.	
		$\bar{T}$: durée maximum du travail.
$\bar{L}$: population active.		
R : coût réel du capital net de taxes.		
	T_t : impôts autres que ceux sur les revenus du travail et du capital, moins transferts.	T_t^c : impôts autres que ceux sur les revenus du travail et du capital, moins transferts, payés par les ménages contraints. T_t^r : impôts autres que ceux sur les revenus du travail et du capital, moins transferts, payés par les ménages ricardiens.
	τ_{1t} : taux de taxation des revenus du travail	
	τ_{2t} : taux de taxation des revenus du capital.	

L'entreprise i désire disposer des quantités de capital et de travail, K_{it}^* et L_{it}^* , qui maximisent son profit désiré :

$$p_{it}Q_{it} - r_t K_{it}^* - w_t L_{it}^*,$$

où r_t et w_t représentent les coûts nominaux du capital et du travail, sous les contraintes de sa fonction de production³, $Q_{it} = AK_{it}^{\alpha} L_{it}^{1-\alpha}$, et de la fonction de demande pour son bien.

Les conditions du premier ordre de ce programme de maximisation sont :

$$\frac{\alpha}{1+\mu} p_t \left(\frac{N}{Q_t} \right)^{-\mu/(1+\mu)} \frac{Q_{it}^{1/(1+\mu)}}{K_{it}^*} = r_t,$$

$$\text{et } \frac{1-\alpha}{1+\mu} p_t \left(\frac{N}{Q_t} \right)^{-\mu/(1+\mu)} \frac{Q_{it}^{1/(1+\mu)}}{L_{it}^*} = w_t.$$

La recette marginale désirée qu'autorise la disposition d'une unité supplémentaire de chaque facteur de production est égale au coût de cette unité supplémentaire de facteur.

Dans l'équilibre symétrique, où toutes les entreprises ont les mêmes productions et demandes désirées de facteurs, ces équations deviennent :

$$\frac{\alpha}{1+\mu} \frac{p_t Q_t}{K_t^*} = r_t, \text{ et } \frac{1-\alpha}{1+\mu} \frac{p_t Q_t}{L_t^*} = w_t.$$

La fonction de production dans l'équilibre symétrique est alors :

$$Q_t = AK_t^{\alpha} L_t^{1-\alpha}.$$

On peut déduire de ces trois relations les équations (1), (2) et (3) de l'encadré 1. L'équation (3), qui est la frontière des coûts des facteurs, exprime aussi le prix de production en fonction de ces coûts et peut s'interpréter comme une équation de prix (PS).

On remarque aussi que $p_t = (1+\mu) \frac{r_t K_t^* + w_t L_t^*}{Q_t}$,

c'est-à-dire que le paramètre μ est le taux de marge que les entreprises appliquent à leur coût unitaire moyen,

$$\frac{r_t K_t^* + w_t L_t^*}{Q_t}.$$

La production de la période t recourt à des quantités de facteurs effectives, K_{t-1} qui est hérité de la période passée et L_t qui diffèrent de celles désirées. Le capital de fin de période, K_t , et l'emploi, L_t , s'ajustent progressivement à leurs valeurs désirées conformément aux équations (4) et (5), qui introduisent deux rigidités réelles dans le modèle⁴. On remarque que la fonction de production n'est pas vérifiée à chaque instant et que le niveau de production n'est pas contraint, dans le court terme, par les quantités disponibles de facteurs, car ceux-ci peuvent être utilisés de façon plus ou moins intense. De même le profit des entreprises est en général différent de sa valeur désirée.

Deleau, Malgrange et Muet (1981) ajoutent d'autres rigidités, nominales et réelles, dans leur analyse, et renforcent ainsi ces déséquilibres. Le modèle *Mésange* est moins précis que la maquette de ces auteurs sur la nature économique des rigidités : il suppose que les valeurs effectives des variables s'ajustent progressivement sur des relations d'équilibre par un processus à correction d'erreur qui généralise les équations (4) et (5). L'équation (6) exprime que la FBCF des entreprises est égale à l'augmentation du capital durant la période, plus la dépréciation du capital disponible au début de celle-ci.

Les marchés des deux biens, l'un domestique, l'autre étranger

Le prix (hors taxes) du premier bien est p_t . Le taux de change et le prix du second bien (c'est-à-dire le prix des importations et des produits étrangers qui concurrencent nos exportations) sont fixes et normés à 1. La consommation des ménages, C_t , est en partie produite nationalement et le reste, M_t , est importé. Son prix est p_{ct} . Les autres composantes de la demande : la FBCF des entreprises, I_t , les exportations, X_t , et la consommation et FBCF des administrations publiques, G_t , sont supposées être uniquement en bien domestique.

3. Par exemple, on déduit de l'équation (4) l'approximation : $K_t - K_t^* = \lambda_2 (K_{t-1} - K_t^*)$, c'est-à-dire que l'écart entre les valeurs effective et désirée du stock de capital est réduit à une proportion λ_2 de l'écart initial au cours de la période.

4. *Mésange* et *Egée*, utilisent des fonctions de production CES. La présentation et l'analyse de la maquette deviennent plus claires avec des fonctions de production de Cobb Douglas. De façon générale, la forme analytique de nos équations est plus simple que celle des équations de *Mésange*. Mais cette différence disparaît largement pour les approximations log-linéaires des équations.

L'équilibre des biens et services en valeur est alors :

$$p_t Q_t = p_{ct} C_t + p_{it} I_t + p_{xt} X_t - M_t + p_t G_t.$$

Nous définissons le prix de la consommation des ménages par la moyenne pondérée du prix de production et du prix des importations :

$$p_{ct} = [(C_t - M_t)p_t + M_t]/C_t.$$

Nous déduisons alors l'équilibre des biens et services en volume (8).

Les ménages répartissent leur consommation totale, C_p , entre celles de bien étranger, M_p , et de bien domestique, selon l'équation (9) qui s'interprète comme une équation d'importations. Celles-ci sont proportionnelles à la consommation de bien domestique par les ménages, $m/(1+m)$ s'interprétant comme leur propension moyenne à importer. Les prix des importations étant fixe et normé à 1, le prix de production, p_p , se confond avec la compétitivité prix. γ est alors l'élasticité prix des importations.

Nous déduisons de la définition de p_{ct} et de l'équation (9) l'expression du prix de la consommation des ménages (7). Comme $\gamma < 1$, le rapport de ce prix à celui de production, usuellement dénommé termes de l'échange intérieur, p_{ct}/p_p , diminue quand le prix de production augmente.

Les ménages ont une fonction de consommation d'inspiration keynésienne...

Le revenu disponible des ménages comporte d'abord la contrepartie de la production domestique, $p_t Q_t$, qui est la somme des revenus du capital $r_t K_{t-1}$, des salaires distribués, $w_t L_t$, et des marges des entreprises. Les revenus salariaux sont taxés au taux τ_{1t} (sous forme notamment de cotisations sociales et d'impôt sur les revenus) et ceux du capital au taux τ_{2t} . Les ménages supportent aussi d'autres impôts et perçoivent des transferts. Nous supposons dans la maquette, pour simplifier, que leur différence, T_t , est répartie entre les ménages de façon forfaitaire. Nous n'étudierons pas dans la maquette (à la différence de ce qui est fait dans le modèle lui-même) les effets de distorsion de la TVA ou des impôts assis sur les intérêts perçus sur les titres de dettes publique ou extérieure, ou sur les bénéfices des entreprises. Enfin, les ménages, au début de la période, détiennent les titres de

dette publique B_{t-1} , qui sont rémunérés au taux i_{t-1} , et ont une dette à l'égard de l'étranger B_{t-1}^* , qu'ils rémunèrent au taux d'intérêt i^* supposé constant. Nous simplifions la spécification de la maquette en supposant que l'endettement public est souscrit en totalité par les ménages, et que la dette extérieure est entièrement privée. Le revenu disponible des ménages est alors :

$$p_t Q_t + i_{t-1} B_{t-1} - i^* B_{t-1}^* - T_t - \tau_{1t} w_t L_t - \tau_{2t} r_t K_{t-1}.$$

La consommation des ménages s'ajuste progressivement à la proportion c de leur revenu disponible réel (équation 11).

...détiennent trois actifs (capital, titres de dette publique et de dette extérieure) parfaitement substituables, ...

Les trois actifs du modèle, le capital, les titres de dette publique et les titres de dette extérieure, sont parfaitement substituables et bénéficient donc de la même rémunération nette d'impôts. En investissant une unité de numéraire dans la période courante, on obtient dans la période suivante $1 + i^*$ si l'investissement est en titres étrangers, et $1 + i_t$ s'il est en titres nationaux. On peut aussi acheter $1/p_t$ unités de capital, rémunérées $(1 - \tau_{2,t+1})r_{t+1}/p_t$ dans la période suivante après impôt. La revente du capital non déprécié ajoute $(1 - \delta)p_{t+1}/p_t$ à ce revenu.

Nous obtenons ainsi les relations d'arbitrage :

$$(1 - \delta)p_{t+1}/p_t + (1 - \tau_{2,t+1})r_{t+1}/p_t = 1 + i_t = 1 + i^*.$$

Nous en déduisons d'abord l'équation (12). Cependant, pour faciliter l'interprétation, la plupart des simulations de *Mésange* supposent non pas la rentabilité nominale du capital fixée au taux i^* , mais le coût réel du capital net de taxes (à savoir $(1 - \tau_{2,t})r_t/p_t$) fixé au niveau R exogène⁵. Nous obtenons ainsi l'équation (13).

...et négocient leurs salaires avec les entreprises

Finalement, les salaires sont déterminés par des négociations entre les partenaires sociaux (ménages salariés et entreprises). Le résultat de ces négociations est formalisé par l'équation de salaire (WS) (14). Son membre de gauche représente le salaire réel, c'est-à-dire

5. Le coût réel du capital qui est exogène dans *Mésange*, est déflaté par le prix de la FBCF, qui diffère du prix de la valeur ajoutée. Nous n'avons pas cette différence dans la maquette.

le pouvoir d'achat du salaire. Il diffère du coût réel du travail pour l'employeur, w_t / p_p , par la déduction des impôts sur les salaires, et par le fait que le déflateur prix est celui de la consommation des ménages et non pas de la production. Plus précisément le rapport entre le coût réel du travail et le taux de salaire réel, appelé coin salarial, est égal au produit des termes de l'échange intérieur, p_{ct} / p_p , et du coin fiscal, $1 / (1 - \tau_{it})$. Le taux de salaire réel augmente avec le taux d'emploi $L_t / \bar{L}$, parce qu'une élévation de celui-ci accroît le pouvoir de négociation des syndicats.

Les autres équations : exportations, déficit des administrations...

L'équation (15) détermine les exportations. Le prix des biens étrangers qui les concurrencent étant fixe et normé à 1, le prix de production p_p se confond avec la compétitivité prix. ϕ est alors l'élasticité prix des exportations. Nous supposons que la condition de Marshall-Lerner est satisfaite : $\phi + \gamma > 1$.

Le membre de droite de l'équation (16) donne le déficit de la balance des paiements courants qui est la somme du déficit commercial, $M_t - p_t X_p$, et de la charge d'intérêt sur la dette extérieure, $i^* B_{t-1}^*$. Nous supposons que le taux d'intérêt, i^* , sur cette dette est fixe. Le membre de gauche est l'augmentation de l'endettement extérieur au cours de la période.

Le membre de droite de l'équation (17) donne le déficit du budget des administrations publiques, qui est égal au coût de leur consommation et de leur FBCF, diminué des recettes fiscales nettes des transferts, et augmenté de la charge d'intérêt sur la dette publique, $i_{t-1} B_{t-1}$. Le membre de gauche est l'augmentation de cette dette au cours de la période.

Une maquette d'Egée avec des ménages optimisant leur comportement intertemporellement

Cette maquette attribue aux entreprises presque le même comportement que *Mésange*.

La seule différence avec la maquette de *Mésange* est que l'entreprise i maximise son profit effectif, et non plus désiré : $p_{it} Q_{it} - r_t K_{i,t-1} - w_t L_{it}$, sous la contrainte de sa fonction de production : $Q_{it} = AK_{i,t-1}^\alpha L_{it}^{1-\alpha}$, et de la fonction de demande

pour son bien. Nous obtenons ainsi les équations (1'), (2') et (3) de l'encadré 1, cette dernière étant encore la frontière des coûts des facteurs, qui s'interprète comme une équation de prix (PS). On retrouve aussi l'équation (6) reliant la FBCF des entreprises à la variation du stock de capital.

Nous aurions pu introduire des rigidités réelles dans les variations de l'investissement et de l'emploi, en ajoutant des coûts d'ajustement qui augmenteraient plus que proportionnellement à ces variations (ce que fait *Egée* pour l'investissement). La maquette étant déjà assez complexe, on n'a pas introduit ces rigidités.

Les marchés des biens : les demandes des ménages sont explicitement dérivées d'une maximisation de l'utilité

La consommation totale des ménages, C_p , agrège une consommation de bien domestique, C_{dt} , à une autre de bien importé, M_p , selon une fonction de Cobb Douglas :

$$C_t = C_{dt}^\gamma M_t^{1-\gamma}, \text{ avec } 0 < \gamma < 1.$$

Les ménages répartissent leur consommation entre ces deux biens de façon à en minimiser le coût : $p_{ct} C_t \equiv p_t C_{dt} + M_t$.

La résolution de ce programme nous donne les équations de demandes d'importations et de bien domestique, (9') et (10'), ainsi que l'équation du prix de la consommation (7').

L'équilibre des biens et services est toujours valide en valeur, mais ne l'est plus en volume, à cause de la définition différente du prix de la consommation des ménages. Nous lui substituons l'équilibre du marché du bien domestique (8').

Ménages ricardiens et ménages contraints

Egée distingue deux types de ménages, qualifiés respectivement de ricardiens et de contraints, en proportions $1 - v$ et v du nombre total de ménages (la valeur estimée de v est égale à 39 %). Les ménages ricardiens ont un accès libre aux marchés financiers, c'est-à-dire qu'ils peuvent y investir et y emprunter aux taux d'intérêt qui y

6. La consommation agrège des composantes domestique et étrangère qui sont imparfaitement substituables. Nous supposons ici que l'élasticité de substitution est unitaire, ce qui conduit à une fonction de Cobb Douglas. Cette élasticité est estimée pour *Egée*, dans le cadre d'une spécification CES, ce qui conduit à lui attribuer la valeur 1,4.

prévalent, autant qu'ils veulent, sous une simple contrainte de solvabilité : leur endettement, notamment, ne doit pas augmenter indéfiniment au cours du temps⁷. Leurs décisions sont alors fondées sur l'optimisation de la somme de leurs utilités actualisées, sous les contraintes budgétaires de chaque période (cf. encadré 2). Nous obtenons ainsi l'équation d'Euler qui relie le taux d'intérêt à la répartition des dépenses de consommation entre la période courante et la période suivante, $p_{ct}C_t^r$ et $p_{c,t+1}C_{t+1}^r$ (équation 11a'), les relations entre les rémunérations des trois actifs (équations 12' et 13') et l'offre de travail de ces ménages (14'), qui peut être interprétée également comme une équation de salaire (WS). Une hausse du taux de salaire réel, $(1 - \tau_{lt})w_t / p_{ct}$, a deux effets opposés sur l'offre de travail des ménages ricardiens. D'une part l'augmentation de leur revenu les incite à travailler moins, d'autre part la hausse du gain qu'il y a à travailler les incite à substituer du travail au loisir. La spécificité des préférences retenues dans l'encadré 2 implique que l'effet substitution est le plus fort.

La politique budgétaire introduit deux distorsions dans le modèle. La première, le coin de profit, mesure l'écart entre le coût du capital pour les entreprises et sa rentabilité pour les

ménages, qui est égal au taux de taxation des revenus du capital. Elle est de nature dynamique et affecte la répartition entre la consommation courante et les consommations futures des ménages ricardiens. La seconde distorsion est le coin salarial, qui mesure l'écart entre le salaire réel et le coût réel du travail. Elle est de nature statique et affecte la répartition entre travail et loisir par ces ménages à un instant donné. En effet, pour un coût réel du travail donné, une augmentation du coin salarial réduit le salaire réel, ce qui accroît la demande de loisir et réduit l'offre de travail des ménages.

Les ménages contraints sont dans la situation extrême opposée de celle des ménages ricardiens : ils n'ont pas accès aux marchés financiers et ne peuvent donc ni emprunter, ni épargner⁸. Ils dépensent donc en consommation, $p_{ct}C_t^C$, l'intégralité de leur revenu courant, constitué du revenu de leur travail diminué de leurs impôts. Nous supposons aussi que le salaire d'un ménage contraint est le même que celui d'un

7. La condition mathématique précise, qualifiée selon les auteurs de condition de transversalité ou d'impossibilité de s'engager dans un jeu de type Ponzi, est que la valeur actualisée à la période courante des endettements futurs doit tendre vers zéro quand le temps augmente indéfiniment.

8. Nous pouvons aussi supposer qu'ils souhaiteraient emprunter mais ne le peuvent pas, et qu'ils ne souhaitent pas épargner.

Encadré 2

LE COMPORTEMENT DES MÉNAGES RICARDIENS DANS EGÉE

Les décisions des ménages ricardiens sont les solutions du programme intertemporel :

$$\text{Max} \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left[\ln(C_t^r) + \omega \ln(\bar{L} - L_t) \right]$$

$$\begin{aligned} p_{ct}C_t^r + p_{lt}l_t + B_t - B_t^* &= \\ (1 + i_{t-1})B_{t-1} - (1 + i^*) \left(1 + aB_{t-1}^* \right) B_{t-1}^* + (1 - \tau_{2t}) & \\ r_t K_{t-1} + (1 - \tau_{lt})w_t(1 - v)L_t - T_t^r - \lambda(1 - v)B_{t-1} & \\ l_t = K_t - (1 - \delta)K_{t-1} & \end{aligned}$$

L'utilité courante d'un ménage dépend de sa consommation, C_t^r et du temps consacré à ses loisirs. Celui-ci est égal à la durée maximum du travail, $\bar{L}$, diminuée du nombre total d'heures travaillées dans l'économie divisé par la population active, $L_t / \bar{L}$. Nous supposons que l'impôt qui stabilise la dette publique et qui est proportionnel à celle-ci, $\lambda(1 - v)B_{t-1}$, est perçu de façon forfaitaire auprès des ménages et non pas proportionnellement à la quantité de titres publics détenus. Nous supposons aussi que la prime de risque sur la dette extérieure s'applique de façon

égale à chaque ménage, indépendamment de son endettement extérieur personnel. Nous substituons la deuxième équation dans la première, à laquelle nous affectons le multiplicateur de Lagrange λ_t . Les conditions du premier ordre sont :

$$\beta^t / C_t^r = \lambda_t p_{ct}$$

$$\omega \beta^t / (\bar{L} - L_t) = \lambda_t (1 - \tau_{lt})(1 - v)w_t$$

$$\lambda_t p_t - \lambda_{t+1}(1 - \delta)p_{t+1} - \lambda_{t+1}(1 - \tau_{2,t+1})r_{t+1} = 0$$

$$\lambda_t - \lambda_{t+1}(1 + i_t) = 0$$

$$\lambda_t - \lambda_{t+1}(1 + i^*) \left(1 + aB_{t-1}^* \right) = 0$$

On utilise la première équation pour éliminer le multiplicateur de Lagrange des quatre dernières relations, et on obtient les équations (11a'), (12'), (13') et (14') de l'encadré 1.

ménage ricardien et qu'il offre une quantité de travail égale. Nous obtenons ainsi la fonction de consommation des ménages contraints (11b').

Nous verrons plus bas qu'en l'absence de ménages contraints la maquette n'a pas de multiplicateur keynésien, et c'est pour garder ce canal de transmission des politiques budgétaires qu'*Egée* introduit ces ménages.

Une prime de risque sur la dette extérieure, des impôts réactifs au montant de la dette publique

Les identités budgétaires de l'extérieur et des administrations, (16) et (17), de la maquette de *Mésange*, donnent des dynamiques instables des dettes extérieure et publique, si la balance commerciale et le déficit primaire des administrations sont fixés à des niveaux constants et si les taux d'intérêt sont positifs. Pour éviter à ces dettes de diverger dans la maquette d'*Egée*, nous supposons d'abord que le coût en intérêts de la dette extérieure ajoute au taux de base i^* ⁹, une prime de risque qui est proportionnelle au montant de cette dette : aB_{t-1}^* , avec $a > 0$ ¹⁰.

D'autre part, les impôts sont augmentés d'un montant proportionnel à la dette publique : λB_{t-1} , avec $\lambda > 0$, qui est réparti également entre tous les ménages, qu'ils soient ricardiens ou contraints¹¹. Nous obtenons ainsi les équations (16') et (17') de l'encadré 1.

Les deux maquettes diffèrent essentiellement par leur modélisation du comportement de consommation des ménages

En effet, *Mésange* incorpore une équation d'inspiration keynésienne tandis qu'un arbitrage intertemporel entre consommer dans la période courante ou la période suivante caractérise le comportement des ménages ricardiens dans *Egée*. Cela, mais aussi l'équation (13') reliant le coût réel du capital au taux d'intérêt, impliquent que pour *Egée*, mais pas pour *Mésange*, les effets d'un changement de politique économique dépendent des prévisions par les agents de sa pérennité : sera-t-il permanent, ou l'État sera-t-il conduit à y renoncer dans quelques temps, ou à l'accentuer ?

Les autres différences entre les deux maquettes sont moins importantes. Elles concernent d'abord

le lien entre les importations et la consommation des ménages ainsi que l'expression du prix de la consommation. Les équations de salaire (WS) des deux maquettes ont des fondements très différents, mais leurs expressions se distinguent principalement par le fait que le salaire réel augmente avec la consommation des ménages dans la maquette d'*Egée*, mais pas dans celle de *Mésange*. Les dettes extérieure et publique sont stabilisées par l'introduction d'une prime de risque et d'un impôt spécifique dans la maquette d'*Egée*, mais pas dans celle de *Mésange*. Enfin, nous n'avons pas introduit de rigidités réelles dans l'investissement et dans l'embauche de travailleurs dans la maquette d'*Egée*, mais si nous l'avions fait elles auraient été peu différentes (mais moins *ad hoc*) de celles adoptées dans la maquette de *Mésange*.

Le long terme de la maquette de *Mésange*

Nous définissons le long terme des deux maquettes comme leur état stationnaire. Leurs équations (cf. encadré 3) sont obtenues en supprimant les indices de temps, qu'ils se réfèrent à la période courante ou à des périodes futures ou passées¹².

Les valeurs effectives et désirées pour le capital et l'emploi, sont maintenant égales (équations 4 et 5). Le coût réel du capital net de taxes est exogène et égal à R (équation 13). La frontière

9. Le taux d'intérêt de la dette extérieure, i^* , est fixe dans la maquette. Dans *Egée* il représente le taux directeur de la BCE et suit donc une règle de politique monétaire à la Taylor. i^* dépend ainsi de l'inflation de la zone euro, laquelle dépend pour 20 % de l'inflation en France. Ainsi, à la suite d'un choc, l'évolution des prix dans *Egée* conduit à une réaction de i^* qui influe sur le comportement du modèle.

10. Si la dette extérieure augmente, le taux d'intérêt nominal, i , augmente également (équation 12'). Cela devrait conduire les ménages à réduire leur consommation et augmenter leur épargne (équation 11a'), et en conséquence à une baisse des importations et du prix de production. Ces mouvements devraient améliorer la balance des paiements courants et stabiliser l'endettement extérieur, à condition qu'ils soient suffisamment amples pour l'emporter sur l'effet opposé d'une charge d'intérêt plus élevée de la dette extérieure. Nous n'avons pas étudié les conditions sur les paramètres du modèle pour que l'effet stabilisateur l'emporte.

11. Cette hypothèse est essentielle pour les résultats qui suivent. Si nous supposons que les ménages contraints sont exemptés de l'impôt stabilisant la dette publique, par exemple parce qu'ils sont plus pauvres, nous obtiendrions pratiquement les mêmes résultats qu'en l'absence de ménages contraints, avec notamment la disparition des effets multiplicateurs keynésiens.

12. Nous avons simplifié les deux maquettes en supposant qu'aucune variable exogène (productivité, population, prix étranger, etc.) ne croît à long terme. Il en est alors de même des variables endogènes, ce qui implique que l'équilibre de long terme se définit comme un état stationnaire.

des coûts des facteurs (3) permet alors de calculer le coût réel du travail :

$$\frac{w}{p} = (1 - \alpha) \left(\frac{A}{1 + \mu} \right)^{1/(1-\alpha)} \left[\frac{\alpha(1 - \tau_2)}{R} \right]^{\alpha/(1-\alpha)},$$

et le rapport des coûts des facteurs :

$$\frac{w}{r} = \frac{1 - \alpha}{\alpha} \left[\frac{A\alpha(1 - \tau_2)}{(1 + \mu)R} \right]^{1/(1-\alpha)}.$$

Le coût réel du travail (tout comme le rapport du coût des facteurs) est d'autant plus élevé que le coût réel du capital, net de taxes R , est faible.

Les équations (1) et (2) déterminent ensuite les productivités du travail et du capital :

$$\frac{Q}{L} = A^{1/(1-\alpha)} \left[\frac{\alpha(1 - \tau_2)}{(1 + \mu)R} \right]^{\alpha/(1-\alpha)}$$

$$\text{et } \frac{Q}{K} = \frac{(1 + \mu)R}{\alpha(1 - \tau_2)},$$

qui sont respectivement croissante et décroissante avec le coût réel du capital, net de taxes, R .

Le système d'équations qui reste peut être décomposé en deux blocs. Le premier détermine l'offre de bien domestique et le second sa demande, toutes deux en fonction du prix de production, p . L'équilibre offre-demande détermine enfin la production et son prix, d'où se déduisent les valeurs de toutes les autres variables.

Encadré 3

LE LONG TERME DES MAQUETTES DE MÉSANGE ET D'EGÉE

Spécifiques de <i>Mésange</i>	Communes aux deux modèles	Spécifiques d' <i>Egée</i>
	(1) $Q = AL \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w}{r} \right)^\alpha$	
	(2) $Q = AK \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w}{r} \right)^{\alpha-1}$	
	(3) $\left(\frac{r/p}{\alpha} \right)^\alpha \left(\frac{w/p}{1-\alpha} \right)^{1-\alpha} = \frac{A}{1+\mu}$	
(4) $K = K^*$		
(5) $L = L^*$		
	(6) $I = \delta K$	
(7) $p_c = (p + mp)/(1 + mp)$		(7') $p_c = p' / [\gamma'(1 - \gamma)^{1-\gamma}]$
(8) $Q = C + I + X - M + G$		(8') $Q = C_d + I + X + G$
(9) $M = m(C - M)p^\gamma$		(9') $M = (1 - \gamma)p_c C$
		(10') $p_c C_d = \gamma p_c C$
(11) $p_c C = c(pQ + iB - i^*B^* - T - \tau_1 wL - \tau_2 rK)$		(11a') $1 + i = 1/\beta$ (11b') $p_c C^c = (1 - \tau_1)w\gamma L - T^c - \gamma\lambda B$ (11c') $C^c = C^r + C^c$
(12) $i = i^*$		(12') $i = i^* + (1 + i^*)aB^*$
(13) $(1 - \tau_2)r/p = R$		(13') $(1 - \tau_2)r/p = i + \delta$
(14) $(1 - \tau_1)w/p_c = (L/\bar{L})^\theta$		(14') $(1 - \tau_1)w/p_c = \omega C^r / [(1 - \gamma)(\bar{L} - L)]$
	(15) $X = \bar{X}p^{-\phi}$	
(16) $0 = M - pX + i^*B^*$		(16') $0 = M - pX + [i^* + (1 + i^*)aB^*]B^*$
(17) $0 = pG - T - \tau_1 wL - \tau_2 rK + iB$		(17') $0 = pG - T^r - T^c - \tau_1 wL - \tau_2 rK + (i - \lambda)B$

**L'offre de bien domestique
est croissante avec le prix et décroissante
avec la taxation du capital et du travail**

En substituant l'expression du coût réel du travail dans l'équation de salaire (WS) (14) nous déterminons l'emploi :

$$L = \bar{L} \left\{ \left(\frac{A}{1+\mu} \right)^{1/(1-\alpha)} \left[\frac{\alpha(1-\tau_2)}{R} \right]^{\alpha/(1-\alpha)} (1-\alpha)(1-\tau_1) \frac{p}{p_c} \right\}^{1/\omega}$$

En introduisant cette expression dans celle de la productivité du travail nous obtenons l'offre de bien domestique :

$$Q^o = A\bar{L} \left[\frac{A}{1+\mu} (1-\alpha)(1-\tau_1) \frac{p}{p_c} \right]^{1/\omega} \left[\frac{A}{1+\mu} \frac{\alpha(1-\tau_2)}{R} \right]^{\alpha/(1-\alpha)(1+1/\omega)} \quad {}^{13}$$

Quand les termes de l'échange intérieur, p_c/p , diminuent, le coût réel du travail, w/p , ne change pas, et le taux de salaire réel, $(1-\tau_1)w/p_c$, augmente. Cela n'est possible, d'après l'équation de salaire (WS), que si l'emploi devient plus élevé, et avec lui la production. Comme les termes de l'échange intérieur sont une fonction décroissante du prix de production, on en déduit que l'offre de bien domestique augmente (de zéro à l'infini) avec ce prix.

La fonction d'offre diminue avec les deux taux de taxes τ_1 et τ_2 . Une hausse de la taxation des revenus du capital augmente le coût réel de celui-ci ce qui diminue le coût réel du travail et en conséquence le taux de salaire réel et l'emploi. De plus, l'intensité capitaliste de la production et donc la productivité du travail baissent. Ces deux causes conduisent à une réduction de l'offre de bien. Une hausse de la taxation des revenus du travail conduit à un taux de salaire réel plus bas, mais sans changer l'intensité capitaliste. L'emploi, la production et le capital diminuent alors dans la même proportion.

**La demande de bien domestique,
croissante puis décroissante avec le prix
et décroissante avec la taxation du capital**

L'expression de la productivité du capital et l'équation (6) déterminent la demande d'investissement, décroissante avec le coût réel du capital net de taxes, R , et le taux de taxation des revenus du capital, et proportionnelle au niveau de la production :

$$I = \delta \frac{\alpha(1-\tau_2)}{(1+\mu)R} Q.$$

Nous déduisons de la fonction de consommation (11) et des identités budgétaires des administrations publiques et de l'extérieur (16) et (17) l'expression de la consommation des ménages :

$$p_c C = c(pQ - pG + M - pX).$$

Le revenu des ménages inclut les intérêts de la dette publique moins les impôts (équation 11). Nous avons supposé que dans le long terme toutes les variables prennent des valeurs constantes, notamment la dette publique. En conséquence, à cet horizon, le budget des administrations est équilibré, et leur consommation est égale à l'excédent des impôts sur les intérêts de la dette publique. Le revenu des ménages soustrait alors au PIB la consommation des administrations et celle-ci constitue la seule variable de politique budgétaire affectant ce revenu. En utilisant la fonction d'importations (9) et l'équation (7) qui relie le prix de la consommation à celui de la production, nous déduisons de l'équation précédente :

$$C - M = \frac{c(Q - G - X)}{1 + (1-c)mp^{\gamma-1}}.$$

La demande totale de bien domestique est donnée par l'équation (12) :

$$Q^d = C - M + I + X + G.$$

Nous déduisons des calculs précédents et de la fonction d'exportations (15), la demande de bien domestique :

$$\left\{ 1 - \frac{\delta\alpha(1-\tau_2)/[(1+\mu)R]}{1 - \frac{c}{1+(1-c)mp^{\gamma-1}}} \right\} Q^d = \bar{X}p^{-\varphi} + G.$$

13. Cette fonction est souvent qualifiée de courbe d'offre agrégée (OA).

Nous pouvons établir que quand p augmente (de zéro à l'infini), Q^d diminue de l'infini à un minimum positif, puis augmente et tend vers

$$\frac{G}{1 - \frac{\alpha\delta(1-\tau_2)}{(1+\mu)R(1-c)}}^{14}$$

L'équilibre de long terme est supposé unique et situé sur la partie décroissante de la fonction de demande de bien domestique

Il existe donc au moins un équilibre de long terme. Nous faisons l'hypothèse que la configuration des valeurs des paramètres et des variables exogènes est telle que cet équilibre est *unique* et situé sur la partie décroissante de la fonction de demande $Q^d(p)$. Nous verrons que dans ce cas les résultats de statique comparative sont raisonnables et en accord avec ceux obtenus pour les variantes de *Mésange*.

Alors, si la consommation des administrations, G , augmente, la fonction de demande de bien $Q^d(p)$ fait de même, ce qui élève la production et son prix. L'emploi et le capital progressent dans la même proportion que la production. Le prix de la consommation augmente dans une proportion moindre que le prix de production. Les coûts réels du capital et du travail ne sont pas affectés et les exportations baissent.

Si le taux d'imposition des revenus du travail, τ_1 , augmente, alors la fonction d'offre de bien $Q^o(p)$ diminue, ce qui conduit à une baisse de la production et à une hausse de son prix. L'emploi et le capital baissent dans la même proportion que la production. Le prix de la consommation augmente dans une proportion moindre que le prix de production. Les coûts réels du capital et du travail ne sont pas affectés et les exportations baissent.

Si le taux d'imposition des revenus du capital, τ_2 , augmente, les fonctions d'offre et de demande de bien, $Q^o(p)$ et $Q^d(p)$, diminuent. Alors, la production diminue mais le signe de la variation de son prix est indéterminé. Le capital baisse dans une proportion plus grande que la production et l'emploi diminue dans une proportion moindre que celle-ci ou augmente. Le coût réel du travail augmente et celui du capital baisse.

Dans ces trois scénarios de politique budgétaire, les sens de variation de la consommation des ménages et des importations sont indéterminés. Enfin les autres impôts, nets des transferts T ,

n'ont pas d'effets sur le long terme, à l'exception du niveau de la dette publique.

Le long terme de la maquette d'Egée

Dans le long terme, les dépenses de consommation des ménages sont les mêmes à chaque période. L'équation d'Euler résultant du programme d'optimisation de cet agent se simplifie alors en l'égalité entre leur taux d'escompte et le taux d'intérêt national (équation 11a'). L'écart entre les taux d'intérêt national et étranger détermine la prime de risque et en conséquence le niveau d'endettement extérieur (équation 12'). Le coût réel du capital, net de la taxation de ses revenus, est égal au taux d'intérêt national plus le taux de dépréciation du capital (équation 13'). La frontière des coûts des facteurs (3) détermine le coût réel du travail. Nous déduisons alors des équations (1) et (2) l'intensité capitalistique de la production et la productivité du travail en fonction du rapport des coûts des facteurs :

$$\frac{K}{L} = \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w}{r} \quad \text{et} \quad \frac{Q}{L} = A \left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{w}{r} \right)^\alpha.$$

Ensuite, pour une valeur du prix de production, p , donnée, nous pouvons calculer récursivement les autres variables. La valeur de p se fixe enfin, comme dans la maquette de *Mésange*, pour que l'équilibre du marché du bien domestique (8') soit vérifié. La détermination des autres variables endogènes s'effectue ensuite par étape :

- les exportations, X , sont données par la fonction d'exportations (15).
- les importations, M , s'établissent au niveau assurant l'équilibre de la balance des paiements courants (équation 16').
- le prix de la consommation, p_c , se déduit du prix de production (équation 7').
- les consommations totale et en bien domestique des ménages, C et C_d , se déduisent des importations (équations 9' et 10').

14. Le caractère non monotone de la fonction de demande s'explique de la manière suivante. Si p augmente, les exportations, c'est-à-dire la demande étrangère, baissent. Mais les termes de l'échange du pays s'améliorent, ce qui conduit à élever le revenu réel des ménages et en conséquence la demande domestique. Nous pouvons établir que le premier effet domine si p est au-dessous d'un certain seuil, et que le second effet l'emporte dans les autres cas.

- les équations de salaire (14') et de consommation des ménages contraints (11b'), ainsi que les équations comptables (11c') et (17c'), déterminent les consommations des deux types de ménage, C^r et C^c , ainsi que l'emploi, L , et la dette publique, B . On en déduit la production et le capital, Q et K .

- la FBCF des entreprises, I , se déduit alors du capital (équation 6).

L'équation (8') permet enfin le calcul du prix de production, p .

Les calculs de statique comparative qui suivent sont effectués dans le cas où le taux d'intérêt international est égal au taux d'escompte des ménages : $i^* = 1 / \beta - 1$. Alors, l'endettement extérieur, B^* , est nul et la balance commerciale est en équilibre. Nous faisons aussi l'hypothèse que le taux de la taxe stabilisant la dette publique est plus élevé que le taux d'intérêt : $\lambda > i = 1 / \beta - 1$. Cela implique que si le déficit primaire (sans inclure cette taxe), D , était fixé à un niveau constant, la dynamique de la dette publique serait donnée par :

$$B_t = (1 + i_{t-1} - \lambda)B_{t-1} + D \text{ (équation 17' de l'encadré 1).}$$

Au voisinage de l'équilibre de long terme, cette dette convergerait alors vers sa valeur de long terme, $D / (\lambda - i)$.

Une hausse de la consommation des administrations publiques conduit, dans le long terme, à une élévation de la production et de son prix en l'absence de ménages contraints...

L'augmentation de la consommation des administrations de $dG > 0$ élève la demande de bien domestique et en conséquence son prix :

$$\frac{dp}{p} = \frac{dG}{\varphi[(Q - \delta K)l\bar{L} / L - G]} > 0.$$

Alors, les importations augmentent de $dM / M = (1 - \varphi)dp / p > 0$, les exportations baissent de $dX / X = -\varphi dp / p < 0$ et la hausse du prix de production, qui se confond avec les termes de l'échange, permet à la balance commerciale de rester équilibrée.

Il y a éviction d'une partie de la consommation totale des ménages et de leur consommation en bien domestique :

$$dC / C = (1 - \varphi - \gamma)dp / p < 0 \text{ et } dC_d / C_d = -\varphi dp / p < 0.$$

La diminution de la consommation totale des ménages correspond à une hausse de son utilité marginale : l'offre de travail en est accrue, la durée des loisirs baisse. Ce mouvement est renforcé par la baisse des termes de l'échange intérieur, p_c / p , qui rend le travail plus attractif. Comme le rapport des coûts des facteurs ne change pas, l'emploi, le capital et la production augmentent dans la même proportion :

$$dQ / Q = dK / K = dL / L = \varphi(l\bar{L} / L - 1)dp / p > 0.$$

Comme dans le long terme de la maquette de *Mésange*, nous trouvons qu'une hausse des autres impôts, nets des transferts, T , n'affecte dans le long terme que le niveau de l'endettement public, donné par l'équation (17'), et qui diminue.

... et seulement à une élévation de la production lorsque certains ménages sont contraints

Les mécanismes économiques ne sont pas très différents de ceux du cas précédent, mais les calculs sont plus complexes. La consommation des administrations et les autres impôts, nets des transferts, sont augmentés de façon permanente des montants dG, dT^r et $dT^c > 0$. La différentiation des équations définissant le long terme de la maquette permet d'établir que la production change à cet horizon du montant dQ donné par :

$$\begin{aligned} & \left[1 + \varphi(C_d + X) \frac{E_1}{E_2} \frac{L}{Q} - \delta \frac{K}{Q} \right] dQ = \\ & \left[1 + \varphi \frac{C_d + X}{E_2} \lambda v \right] dG - \\ & \varphi \frac{C_d + X}{E_2} \frac{\lambda v dT^r + [i - (1 - v)\lambda] dT^c}{p} \end{aligned}$$

avec :

$$\begin{aligned} E_1 &= (i - \lambda) \frac{p_c C^r}{p(l\bar{L} - L)} - v \left\{ [(1 - \tau_1)i - \lambda] \frac{w}{p} - \lambda \tau_2 \frac{r}{p} \frac{K}{L} \right\}, \\ E_2 &= \frac{(i - \lambda) \varphi p_c C + v \lambda T^r + [i - (1 - v)\lambda] T^c}{p}. \end{aligned}$$

S'il n'y avait pas de ménages contraints, c'est-à-dire si $v = T^c = 0$, nous aurions $E_1, E_2 < 0$. Nous faisons l'hypothèse que le nombre de ménages contraints est suffisamment bas pour que ces deux inégalités continuent à être vérifiées, ce qui implique que le coefficient de dG est encore positif.

Il en résulte les trois résultats suivants :

- une augmentation permanente de la consommation ou la FBCF des administrations publiques a un effet positif sur la production dans le long terme.
- une élévation des autres impôts, nets des transferts, payés par les ménages ricardiens a un effet positif sur la production dans le long terme. Une hausse de ces impôts d'un même montant pour chaque ménage, c'est-à-dire telle que : $(1 - v)dT^c = v dT^c$, a le même effet positif.
- une augmentation des autres impôts, nets des transferts, payés par les ménages contraints a un effet négatif (positif) sur la production dans le long terme si $\lambda > (<) i / (1 - v)$.

Une hausse permanente des autres impôts, nets des transferts, payés par les ménages ricardiens, réduit la dette publique. Cela conduit à une baisse des impôts nécessaires pour stabiliser cette dette, ce qui bénéficie à tous les ménages. En conséquence, dans le long terme cette mesure équivaut à un transfert de revenu des ménages ricardiens vers les ménages contraints. Les ménages ricardiens devenant plus pauvres, ils consomment moins et travaillent davantage. Nous supposons dans la maquette que l'offre de travail des ménages contraints s'aligne sur celle des ménages ricardiens et en conséquence qu'elle augmente aussi. La hausse de l'offre totale de travail conduit alors à une augmentation de la production. Ce résultat est assez robuste et continuerait à être valide si la sensibilité de l'offre de travail des ménages à leur consommation, dL / dC , était plus faible pour les ménages contraints que pour les ménages ricardiens.

En l'absence de ménages contraints et dans le long terme, une baisse de la production et une hausse de son prix résultent d'une hausse de l'imposition des revenus du travail...

Une hausse de la taxation des revenus du travail de $d\tau_1 > 0$ n'a pas d'effet sur les coûts du capital

et du travail. Étant donc intégralement répercutée dans une baisse du salaire réel, elle est entièrement supportée par les salariés dans le long terme. La diminution du salaire réel réduit l'offre de travail de :

$$\frac{dL}{\bar{L} - L} = \varphi \frac{dp}{p} - \frac{d\tau_1}{1 - \tau_1}.$$

Comme le rapport des coûts des facteurs, et en conséquence l'intensité capitalistique de la production, ne changent pas, l'offre de bien domestique baisse dans la même proportion que celle de travail. Cela conduit à élever le prix de production, ce qui diminue les termes de l'échange intérieur et favorise la demande de travail et l'emploi. Cet effet indirect est cependant dominé par l'effet direct précédent et l'emploi baisse de :

$$\frac{dL}{\bar{L} - L} = - \frac{C_d + X}{(Q - \delta K) \bar{L} / L - G} \frac{d\tau_1}{1 - \tau_1} < 0.$$

La production, le capital et l'investissement diminuent aussi dans cette proportion.

Comme dans le scénario précédent, la consommation totale, celle en bien domestique et les exportations baissent, alors que les importations augmentent. Cependant la situation de la balance commerciale n'est pas altérée à cause de la hausse des termes de l'échange.

... ou, de la même façon, d'une hausse de l'imposition des revenus du capital

Une hausse de la taxation des revenus du capital de $d\tau_2 > 0$ conduit à élever le coût réel du capital (équation 13'). Le coût réel du travail baisse, étant donnée la frontière des coûts des facteurs. Le taux de salaire réel diminue comme dans le scénario précédent, avec, en plus, une baisse de l'intensité capitalistique de la production. Les variations relatives du capital, de la production et de l'emploi, ne sont plus égales mais vérifient :

$$dK / K < dQ / Q < dL / L.$$

Nous pouvons établir que la production diminue et que son prix augmente :

$$\frac{dp}{p} = \frac{1}{\varphi(1 - \alpha)} \frac{\alpha(Q - \delta K) \bar{L} / L - (1 - \alpha) \delta K}{(Q - \delta K) \bar{L} / L - G} \frac{d\tau_2}{1 - \tau_2} > 0$$

$$\frac{dQ}{Q} = -\varphi \frac{C_d + X}{Q - \delta K} \frac{dp}{p} - \frac{\delta K}{Q - \delta K} \frac{d\tau_2}{1 - \tau_2} < 0$$

L'offre de travail et donc l'emploi sont soumis, comme dans le cas d'une hausse de l'imposition des revenus du travail, à l'effet défavorable d'une baisse du coût réel du travail et à l'effet favorable d'une hausse du prix de production et donc à une amélioration des termes de l'échange intérieur. Nous pouvons établir que l'emploi baisse si $\alpha G < (1 - \alpha)\delta K$, et qu'il augmente dans le cas contraire. La consommation totale des ménages, celle en bien domestique et les exportations diminuent. Les importations augmentent et la balance commerciale reste équilibrée.

Les effets de long terme de la politique budgétaire dans les deux modèles : résultats chiffrés

La nature théorique des effets *de long terme* de la politique budgétaire et leur interprétation économique sont donc très similaires pour les deux modèles. Nous ne disposons pas au moment de la rédaction de cet article des résultats des simulations d'Egée. Aussi, nous avons utilisé ceux des simulations d'un modèle de Coupet et Renne (2008), qui est très proche d'Egée et pour lequel notre maquette resterait

valide, à la différence que ce modèle ne comporte pas de ménages contraints, ni de consommation et FBCF des administrations publiques, ce qui empêche de déterminer les effets de long terme d'une hausse de cette variable. Nous disposons en revanche de variantes donnant les effets d'une hausse de l'imposition des revenus du capital ou du travail, sous l'hypothèse qu'il n'y a pas de ménages contraints. Nous constatons que les effets qualitatifs de hausses de l'imposition des revenus du travail et du capital sont les mêmes pour deux modèles, ce qui est en accord avec les résultats théoriques précédents.

Mésange : un multiplicateur de dépenses publiques faible mais positif à long terme

Une hausse de la FBCF des administrations publiques de 1 % du PIB dans *Mésange*, augmente le PIB de 0,19 % dans le long terme¹⁵ (cf. tableau 1). Le multiplicateur des dépenses publiques est donc positif à cet horizon, mais sa valeur est faible. En dépit de cela, la consommation des ménages augmente, l'équilibre des biens et services étant assuré par une baisse des exportations et une hausse des importations.

15. Il y a une composante purement comptable dans ce résultat. Le PIB inclut la production non marchande, qui augmente automatiquement avec la dépréciation du capital public, c'est-à-dire avec le niveau de celui-ci. Cela explique pourquoi la valeur ajoutée marchande augmente par une ampleur moindre que le PIB, égale à 0,03 %.

Tableau 1
Effets dans le modèle *Mésange* d'une hausse permanente de l'investissement des administrations publiques de 1 % du PIB en volume

	1 an	2 ans	3 ans	5 ans	10 ans	Long terme
Production	1,12	1,32	1,33	1,03	0,74	0,19
Consommation des ménages	0,30	0,82	1,06	0,83	0,69	0,30
Emploi (milliers)	67	172	227	141	85	17
FBCF des ménages et entreprises	6,04	6,37	6,26	5,77	5,62	0,03
Exportations	- 0,02	- 0,05	- 0,15	- 0,47	- 0,79	- 1,26
Importations	1,14	1,51	1,62	1,37	1,53	1,78
Balance commerciale (points de PIB)	- 0,32	- 0,42	- 0,43	- 0,36	- 0,48	- 0,67
Salaire réel	0,16	0,50	0,83	1,02	0,92	0,40
Coût réel du travail	0,13	0,41	0,66	0,87	0,58	- 0,16
Prix de production	0,03	0,21	0,62	1,43	2,30	3,84
Prix de consommation	0,01	0,17	0,53	1,29	2,12	3,56

Lecture : écarts relatifs en pour cent par rapport à un compte central, sauf pour l'emploi et la balance commerciale où il s'agit d'écarts absolus, mesurés respectivement en milliers de travailleurs et en points de PIB. La variation relative de l'investissement est égale à celle du capital dans le long terme. Ainsi, une hausse permanente de l'investissement des administrations publiques de 1 % du PIB conduit, à un horizon de deux ans, à une hausse de la production de 1,32 % et de la consommation des ménages de 0,82 %, à 172 000 créations d'emplois et à une détérioration de la balance commerciale égale à 0,42 point de PIB.

Nous ne disposons, au moment de la rédaction de cet article, que des simulations du modèle de Coupet et Renne (2008), qui est proche d'Egée, mais qui n'inclut pas la consommation et l'investissement des administrations publiques. Nous n'avons donc pas pu calculer les effets d'une hausse de cette variable pour ce modèle.

L'emploi et la FBCF des ménages et entreprises augmentent aussi faiblement. En revanche, la hausse du prix de production est importante (de 3,84 %), et la progression du prix de la consommation est juste un peu plus faible.

Une hausse de la taxation des revenus du travail a, dans le long terme, des effets négatifs beaucoup plus importants pour *Mésange* ...

Une raison en est que dans l'équation de salaire (WS) l'élasticité du salaire réel à l'emploi est moins forte dans *Mésange*¹⁶. Ainsi, un choc à la baisse du salaire réel d'une amplitude comparable pour les deux modèles nécessite une diminution de l'emploi plus élevée pour *Mésange*. Ce mouvement se transmet ensuite à la production et au capital, qui baisse dans la même proportion que la production. La baisse de la production conduit à une offre plus faible de bien domestique sur le marché international et en conséquence à une hausse du prix de production. Ainsi ce prix augmente-t-il beaucoup plus pour *Mésange* que pour le modèle de Coupet et Renne. Les exportations baissent (cf. tableau 2).

... alors que les effets négatifs d'une hausse de la taxation des revenus du capital sont moins contrastés entre les deux modèles

Cette mesure fiscale conduit, dans le long terme, à une baisse du salaire réel dans les deux modèles. Comme l'élasticité du salaire à l'emploi est moins forte dans l'équation de salaire de *Mésange* que dans celle du modèle de Coupet et Renne, cette baisse a un effet plus fort sur l'emploi pour le premier modèle que pour le second. Elle réduit en revanche l'intensité capitalistique de la production davantage dans le modèle de Coupet et Renne, comme on peut le voir en comparant les écarts entre la baisse de la FBCF des ménages et des entreprises et celle de la production dans les deux modèles. Cela explique pourquoi le contraste entre les résultats obtenus par les deux modèles est moins fort que pour la variante précédente (cf. tableau 3). Dans le modèle de Coupet et Renne le prix de la

16. La semi-élasticité du salaire par rapport au taux de chômage dans les deux équations de salaire de *Mésange*, est égale dans le long terme à 2,3 (Klein et Simon, 2010). Cette semi-élasticité dans le modèle de Coupet et Renne (2008) est égale à l'inverse du taux de chômage, c'est-à-dire est de l'ordre de 11,8.

Tableau 2
Effets d'une hausse permanente de la taxation des revenus du travail de 1 % du PIB en volume

	Mésange						Modèle de Coupet et Renne				
	1 an	2 ans	3 ans	5 ans	10 ans	Long terme	1 an	2 ans	5 ans	10 ans	Long terme
Production	- 0,25	- 0,61	- 0,87	- 1,06	- 1,43	- 1,43	- 0,5	- 0,5	- 0,3	- 0,15	- 0,1
Consommation des ménages	- 0,35	- 1,04	- 1,37	- 1,45	- 1,54	- 1,82	- 0,1	- 0,1	- 0,2	- 0,15	- 0,1
Emploi (milliers)	- 84	- 207	- 265	- 268	- 257	- 276	- 80	- 90	- 40	- 30	- 23
FBCF des ménages et entreprises	- 0,61	- 0,76	- 1,02	- 1,16	- 1,10	- 1,46	- 0,9	- 1	- 0,5	- 0,2	- 0,1
Exportations	- 0,07	- 0,31	- 0,53	- 0,70	- 0,75	- 0,79	- 0,5	- 0,4	- 0,2	- 0,15	- 0,1
Importations	- 0,37	- 0,73	- 0,93	- 0,77	- 0,49	- 0,52	0,2	0,1	- 0,1	- 0,15	- 0,0
Balance commerciale (points de PIB)	0,12	0,22	0,24	0,14	0,01	0,05	- 0,1	- 0,1	0	0	0
Salaire réel	- 0,37	- 0,92	- 1,21	- 1,52	- 1,95	- 2,43	- 0,9	- 1,2			- 1,5
Coût réel du travail	2,12	1,64	1,42	1,01	0,45	- 0,01	0,5	0,2	0	0	0
Prix de production	0,31	1,01	1,42	1,79	2,14	2,21	0,3	0,3	0,2	0,15	0,1
Prix de consommation	0,24	0,88	1,27	1,61	1,93	1,98	0,2	0,2	0,1	0,05	0,0

Lecture : écarts relatifs en pour cent par rapport à un compte central, sauf pour l'emploi et la balance commerciale où il s'agit d'écarts absolus, mesurés respectivement en milliers de travailleurs et en points de PIB. La variation relative de l'investissement est égale à celle du capital dans le long terme. Ainsi, une hausse permanente de la taxation des revenus du travail de 1 % du PIB conduit, dans le modèle *Mésange* et à un horizon de deux ans, à une baisse de la production de 0,61 % et de la consommation des ménages de 1,04 %, à 207 000 destructions d'emplois et à une amélioration de la balance commerciale égale à 0,22 point de PIB.

Variantes de *Mésange*. Hausse permanente du montant des cotisations sociales employeurs de 1 % du PIB en volume. Variantes du modèle de Coupet et Renne. Hausse permanente du montant des cotisations sociales employeurs de 1 % (ex ante) du PIB marchand. Le PIB marchand étant inférieur au PIB, les chocs sur le modèle de Coupet et Renne, pour ce tableau et le suivant, sont moins forts que sur *Mésange*. Nous ne disposons au moment de la rédaction de cet article que des simulations du modèle de Coupet et Renne (2008), proche d'Egée, mais qui n'inclut pas de ménages contraints. Nous n'avons donc pu calculer les effets d'une hausse de la taxation des revenus du travail quand les ménages sont contraints dans une proportion significative (39 % dans Egée)

production augmente faiblement, et presque toute la diminution du coût réel du travail est répercutée dans le salaire nominal qui baisse fortement. Celui-ci augmente dans *Mésange*.

Dans le modèle de Coupet et Renne, une hausse de la taxation des revenus du capital a un effet de long terme plus dépressif sur la production et le capital qu'une hausse équivalente de l'imposition des revenus du travail. Ce résultat, qui est classique dans la littérature économique théorique (d'Autume, 2007), est dû à ce que dans le premier cas l'intensité capitaliste de la production diminue alors qu'elle ne bouge pas dans le second. Cette différence est très atténuée dans *Mésange*, ce qui est dû en partie à ce que l'intensité capitaliste diminue moins dans ce modèle.

Le court et le moyen terme de *Mésange*

Nous modifions les paramètres de la politique budgétaire (dépenses, impôts) à partir de la période t , la situation économique

antérieure étant considérée comme donnée. Nous effectuons d'abord une analyse théorique, utilisant la maquette de *Mésange*, des effets de cette modification sur la situation économique de la période t . Puis, nous complétons cette analyse en donnant les résultats des simulations du modèle lui-même pour cette période et les suivantes.

Une augmentation de la consommation et de la FBCF des administrations publiques et une baisse des autres impôts ont des effets théoriques de court terme positifs mais quantitativement incertains

La consommation et FBCF des administrations publiques, G_p , est augmentée de $dG > 0$, et les autres impôts, nets des transferts, T_p , sont baissés de $dT < 0$. Nous calculons les effets de ces changements sur les variables économiques de la période t . Nous omettrons désormais l'indice de temps, ce qui n'introduira aucune ambiguïté.

Les coûts réels du capital et du travail, r/p et w/p , ainsi que les productivités désirées de ces deux facteurs, Q/K^* et Q/L^* , ne changent pas

Tableau 3
Effets d'une hausse permanente de la taxation des revenus du capital de 1 % du PIB en volume

	Mésange						Modèle de Coupet et Renne				
	1 an	2 ans	3 ans	5 ans	10 ans	Long terme	1 an	2 ans	5 ans	10 ans	Long terme
Production	- 0,01	- 0,06	- 0,11	- 0,28	- 0,84	- 1,51	- 0,4	- 0,6	- 1	- 1,1	- 1,1
Consommation des ménages	- 0,00	- 0,03	- 0,07	- 0,20	- 0,60	- 1,12	0,1	0,1	0,1	- 0,1	- 0,3
Emploi (milliers)	- 0	- 3	- 7	- 24	- 107	- 172	- 61	- 71	- 40	- 20	- 19
FBCF des ménages et entreprises	- 0,09	- 0,34	- 0,54	- 0,89	- 1,66	- 2,40	- 5,1	- 6,4	- 6	- 4,9	- 3,8
Exportations	- 0,00	- 0,01	- 0,05	- 0,23	- 0,82	- 1,28	1,1	1,1	0,5	- 0,4	- 0,4
Importations	- 0,02	- 0,10	- 0,15	- 0,23	- 0,24	0,14	- 0,5	- 0,5	- 0,2	0,1	- 0,1
Balance commerciale (points de PIB)	0,01	0,03	0,04	0,05	0,05	- 0,33	0,3	0,3	0,2	- 0,1	0
Salaire réel	- 0,01	- 0,04	- 0,09	- 0,19	- 0,54	- 1,39	- 0,1	- 0,4			- 1,5
Coût réel du travail	- 0,01	- 0,08	- 0,16	- 0,30	- 0,75	- 1,87	0,1	- 0,2	- 1,2	- 1,4	- 1,6
Prix de production	0,01	0,08	0,25	0,83	2,27	3,70	- 0,7	- 0,7	- 0,2	0,1	0,2
Prix de consommation	0,01	0,07	0,22	0,75	2,10	3,43	- 0,4	- 0,4	- 0,1	0,1	0,1

Lecture : écarts relatifs en pour cent par rapport à un compte central, sauf pour l'emploi et la balance commerciale où il s'agit d'écarts absolus, mesurés respectivement en milliers de travailleurs et en points de PIB. La variation relative de l'investissement est égale à celle du capital dans le long terme. Ainsi, une hausse permanente de la taxation des revenus du capital de 1 % du PIB conduit, dans le modèle de Coupet et Renne et à un horizon de deux ans, à une baisse de la production de 0,6 % et à une hausse de la consommation des ménages de 0,1 %. 71 000 emplois sont détruits et la balance commerciale s'améliore de 0,3 point de PIB.

Variantes de *Mésange*. Hausse permanente de 50 points de base de la prime de risque (figurant dans le coût du capital). La définition du coût du capital ajoute au taux d'intérêt une prime de risque. Une augmentation de celle-ci a les mêmes effets que ceux d'une hausse de l'imposition du capital (à l'exception de l'effet direct sur le niveau de dette publique). L'amplitude du choc est voisine de celle d'une élévation de la taxation des revenus du capital de 1 % du PIB.

Variantes du modèle de Coupet et Renne. Hausse permanent de la taxation des revenus du capital de 1 % (ex ante) du PIB marchand. Nous ne disposons au moment de la rédaction de cet article que des simulations du modèle de Coupet et Renne (2008), proche d'Egée, mais qui n'inclut pas de ménages contraints. Nous n'avons donc pu calculer les effets d'une hausse de la taxation des revenus du capital quand les ménages sont contraints dans une proportion significative (39 % dans Egée).

(cf. encadré 1, équations (1), (2), (3) et (13)). Nous déduisons alors des équations d'ajustement (4) et (5), les relations :

$$dK / K = (1 - \lambda_2)dQ / Q, \text{ et } : dL / L = (1 - \lambda_3)dQ / Q.$$

Elles montrent que si la production augmente, alors la productivité de chacun des deux facteurs augmente aussi, à cause des retards d'ajustements des valeurs effectives du capital et du travail à leurs valeurs désirées.

D'après l'équation de salaire (14), une modification de l'emploi nécessite un ajustement adéquat du taux de salaire réel. Comme le coût réel du travail ne change pas, cela requiert une modification des termes de l'échange intérieur, c'est-à-dire du prix de production :

$$\frac{dp}{p} = \frac{\omega}{E_3} \frac{dL}{L} = \frac{\omega}{E_3} (1 - \lambda_3) \frac{dQ}{Q},$$

avec :

$$E_3 = - \frac{d(p_c / p)}{p_c / p} / \frac{dp}{p} = \frac{(\gamma p_c + 1 - \gamma)M}{p_c C} > 0,$$

représentant l'élasticité des termes de l'échange intérieur par rapport au prix de production, calculée au voisinage du compte de référence, c'est-à-dire la situation de l'économie dans la période t en l'absence de choc. Nous remarquons que la production et son prix varient dans le même sens.

Nous déduisons de la différentiation de la fonction de consommation (11) :

$$dC = E_4 dQ + E_5 \frac{dp}{p} - c(1 - \lambda_1) \frac{dT}{p_c}$$

$$\text{avec : } E_4 = c(1 - \lambda_1) \frac{p}{p_c} \left[1 - \tau_1 (1 - \lambda_3) \frac{wL}{pQ} \right]$$

$$E_5 = \left[(C - \lambda_1 C_{-1}) E_3 - c(1 - \lambda_1) \frac{i_{-1} B_{-1} - i^* B_{-1}^* - T}{p_c} \right]$$

Le premier terme du membre de droite représente l'effet du changement de la production en volume sur le revenu disponible des ménages et donc sur leur consommation. Quand la production augmente, l'emploi fait de même, ce qui élève le montant des impôts sur les revenus du travail. Le revenu disponible des ménages progresse donc moins que la production, ce qui freine la hausse

de la consommation et joue un rôle de stabilisateur automatique. Le second terme du membre de droite représente l'effet de la modification du prix de production sur la consommation. Il a deux composantes. La première mesure l'effet du changement des termes de l'échange intérieur. La seconde donne l'effet de la hausse du prix de production sur la partie du revenu disponible qui est fixée en valeur. Le troisième terme du membre de droite de l'équation représente l'effet de la hausse des autres impôts, nets de transferts.

Nous différencions de la même façon les équations d'investissement (6), d'importations (9) et d'exportations (15), et substituons les expressions obtenues dans l'équilibre des biens et services (8). Nous obtenons :

$$E_6 dQ = E_7 \frac{dp}{p} + dG - \left(1 - \frac{M}{C} \right) c(1 - \lambda_1) \frac{dT}{p_c}$$

avec :

$$E_6 = 1 - \left(1 - \frac{M}{C} \right) c(1 - \lambda_1).$$

$$\frac{p}{p_c} \left[1 - \tau_1 (1 - \lambda_3) \frac{wL}{pQ} \right] - (1 - \lambda_2) \frac{K}{Q}$$

$$E_7 = - \left[\left(1 - \frac{M}{C} \right) M\gamma + X\varphi \right] +$$

$$\left(1 - \frac{M}{C} \right) \left[(C - \lambda_1 C_{-1}) E_3 - c(1 - \lambda_1) \right]$$

$$\frac{i_{-1} B_{-1} - i^* B_{-1}^* - T}{p_c}$$

Le coefficient de la variation de la production, dQ , est égal à 1 moins la différence des propensions marginales à consommer et à importer et moins la propension à investir. Il serait égal à l'inverse du multiplicateur de la consommation et FBCF des administrations, s'il n'y avait pas de variation du prix de production. Le coefficient de celle-ci, E_7 , inclut les effets de cette variation de prix sur, respectivement, les importations, les exportations et la consommation des ménages en bien domestique.

Nous remplaçons dans le membre de droite dp/p par son expression en fonction de dQ , donnée plus haut. Nous obtenons finalement :

$$dQ = g dG - \mu \left(1 - \frac{M}{C} \right) c(1 - \lambda_1) \frac{dT}{p_c}$$

$$\text{avec : } g = \left\{ E_6 - \frac{E_7 \omega (1 - \lambda_3)}{Q E_3} \right\}^{-1}$$

g est le multiplicateur de la consommation et FBCF des administrations. Il est égal à l'inverse du complément à 1 de la propension marginale à dépenser. Celle-ci est plus petite que 1, et le multiplicateur est positif, si les trois ajustements introduits dans la maquette sont suffisamment lents. Le multiplicateur associé à une baisse des autres impôts, nets des transferts, est inférieur à celui de la consommation et FBCF des administrations. Plus précisément, il est égal à ce dernier multiplicateur, multiplié par la propension marginale à consommer du bien domestique, ce qui est un résultat standard de la théorie macro-économique keynésienne.

Une hausse de la consommation ou la FBCF des administrations ou une baisse des autres impôts, nets des transferts, génère donc, dans le court terme, une hausse de la production et de son prix. Alors, les exportations baissent. Le prix de la consommation des ménages augmente dans une proportion moindre que le prix de production, ce qui implique que le salaire réel augmente. La FBCF des entreprises et des ménages et l'emploi suivent l'évolution de la production.

Il n'est cependant pas possible d'établir théoriquement, sans plus d'hypothèses sur les valeurs des paramètres et des variables exogènes, que les deux multiplicateurs sont supérieurs à 1, et que la consommation des ménages et les importations augmentent.

À court terme, une baisse de la production résulte de l'augmentations de l'imposition des revenus du travail aussi bien que du capital

Les taux d'imposition des revenus du travail et du capital, τ_1 et τ_2 , sont augmentés de $d\tau_1$ et $d\tau_2 > 0$. Ces deux mesures de politique budgétaire affectent d'une part l'offre des facteurs : la hausse de τ_1 élève le coin fiscal qui intervient dans l'équation de salaire (14) et la hausse de τ_2 augmente le coût réel du capital hors taxes, conformément à l'équation (13). D'autre part, ces mesures fiscales augmentent les impôts payés par les ménages, et en conséquence réduisent leur revenu disponible et leur consommation, conformément à l'équation (11). Cet effet demande est identique à celui qui résulte d'une hausse des autres impôts, nets des transferts (cf. la sous-partie qui précède).

Après avoir différencié les équations de la maquette, nous obtenons l'effet de ces politiques sur la production :

$$dQ = g \frac{E_4}{E_3} \frac{d\tau_1}{1-\tau_1} + g \left\{ \frac{E_4}{E_3} \frac{\alpha}{1-\alpha} [1 + \omega(1-\lambda_3)] - (1-\lambda_2 K) \right\} \frac{d\tau_2}{1-\tau_2} - g \left(1 - \frac{M}{C} \right) c(1-\lambda_1) \left[\frac{wL}{p_c} d\tau_1 + \frac{rK^*}{p} \left(-\lambda_3 \tau_1 \frac{L}{L^*} \frac{p}{p_c} + \frac{K-1}{K^*} \right) \frac{d\tau_2}{1-\tau_2} \right]$$

La seconde ligne du membre de droite représente l'effet demande, avec le même multiplicateur fiscal que dans la sous-partie qui précède, si nous posons :

$$dT/p = d(\tau_1 wL + \tau_2 rK_{-1}).$$

Selon cet effet, la hausse des deux taux d'imposition conduit à une baisse de la production. La première ligne du membre de droite représente l'effet offre. Nous ne pouvons pas établir qu'il conduit à une baisse supplémentaire de la production sans davantage d'hypothèses sur les valeurs des paramètres et des variables exogènes.

Les effets de court et de moyen terme de la politique budgétaire dans le modèle *Mésange* sont qualitativement les mêmes que ceux de court terme dans la maquette

Nous ne pouvons pas poursuivre la démarche analytique précédente pour déterminer les effets à moyen terme des politiques budgétaires dans la maquette de *Mésange* car les calculs deviennent trop compliqués. Mais il est possible de calculer ces effets pour le modèle en recourant à des simulations (cf. tableau 1).

On retrouve dans les effets d'une augmentation permanente de la FBCF des administrations publiques les résultats qualitatifs établis dans l'analyse théorique de court terme, pour les dix années de la variante. La production, la consommation des ménages et les importations augmentent. Le prix de la consommation augmente, mais moins que celui de production et donc les termes de l'échange intérieur baissent. Les exportations diminuent. Le salaire réel augmente. Le coût réel du travail augmente aussi, mais moins, à cause de la baisse des termes de l'échange intérieur. Dans le long terme il baisse légèrement (il rejoint sa valeur initiale dans la maquette). Cette dynamique de court et moyen terme du coût réel du travail s'explique par un ajustement plus rapide du salaire nominal que du prix de production.

L'effet maximum de la mesure budgétaire est atteint au bout de deux ou trois ans, selon les variables. Cela s'explique par le fait qu'à cause des retards d'ajustement, les propensions

marginales à consommer et à investir sont faibles l'année où l'expansion budgétaire est mise en œuvre. L'effet de la relance budgétaire est élevé et durable : une hausse permanente de l'investissement des administrations publiques de 1 % du PIB en volume, conduit à une augmentation du PIB en volume de 1,12 % à un horizon d'un an. Cette hausse culmine à 1,33 % à un horizon de trois ans, puis diminue très lentement, restant encore supérieure à 1 % à l'horizon de cinq ans et égale à 0,74 % à celui de dix ans. Dans le très long terme, la hausse du PIB est de 0,19 %.

Pourquoi la hausse de la production est-elle aussi importante et durable ? L'analyse théorique de la maquette suggère que des élasticités-prix plus élevées des fonctions d'exportations et d'importations affaibliraient cette hausse. L'élasticité-prix des exportations de produits manufacturés est de 0,31 dans le court terme et de 0,60 dans le long terme. Celle des importations de produits manufacturés est de 0,30 dans le court terme et de 0,86 dans le long terme. Ces valeurs sont dans les ordres de grandeur des estimations courantes faites sur données macroéconomiques. Elles sont cependant beaucoup plus faibles que les résultats habituellement obtenus par estimations sur données microéconomiques, et elles impliquent aussi un pouvoir de marché de la France relativement au reste du monde qui est extrêmement élevé et qui permettrait la mise en œuvre de politiques commerciales stratégiques très profitables. De plus, une plus grande sensibilité du salaire réel à l'emploi, dans l'équation de salaire (une valeur plus élevée du paramètre ω), conduirait à une plus forte réactivité du prix de production au niveau de production et, si E_7 était négatif, à un multiplicateur plus faible.

Le modèle *Mésange* est stable, c'est-à-dire que les effets des chocs permanents étudiés convergent vers leurs valeurs de long terme, bien qu'il n'y ait pas les mécanismes stabilisateurs des dettes publique et extérieure qui figurent dans *Egée*. La raison en est que, dans le long terme, le taux d'intérêt réel est inférieur au taux de croissance par un écart de 0,5 % par an. Sous cette hypothèse, un déficit extérieur (du compte des administrations publiques) constant conduit le ratio de la dette extérieure (publique) à la production à converger vers une valeur finie dans le long terme. Cependant, cette convergence est lente : les écarts des taux d'endettement à leurs valeurs de long terme diminuent de 0,5 % par an.

Les effets d'une hausse de l'imposition des revenus du travail (cf. tableau 2¹⁷) confirment ou précisent l'analyse théorique de la maquette. La production, l'emploi, l'investissement et la consommation des ménages baissent, les prix de production et de la consommation augmentent, les exportations, les importations et le salaire réel diminuent.

Une augmentation de la prime de risque (cf. tableau 3) donne des effets sensiblement identiques à ceux d'une hausse de l'imposition des revenus du capital, si ce n'est qu'elle n'affecte pas la dette publique. Elle s'apparente donc à ce qui a été analysé à l'occasion de l'examen des propriétés de court terme de la maquette de *Mésange* en l'absence d'effet demande. Les effets de cette variante sont dans le même sens que ceux de la variante précédente, mais d'une ampleur faible au cours des premières années, bien qu'ils soient importants dans le long terme. La raison provient de ce que *Mésange* comporte beaucoup plus de rigidités réelles et nominales que celles que nous avons introduites dans la maquette.

Le court et le moyen terme d'*Egée* dépendent aussi de l'état futur anticipé de l'économie, tel qu'il est prévu par le modèle

A lors que l'équilibre de court terme de *Mésange* dépend de l'état de l'économie hérité du passé et de la politique économique courante, dans *Egée* il dépend aussi de l'état futur anticipé de l'économie, tel qu'il est prévu par le modèle. *On ne peut donc calculer l'équilibre de court terme que simultanément avec l'évolution de l'économie jusqu'à son équilibre de long terme.* Cette exigence rend impossible une analyse théorique aussi détaillée que celle

17. Cette hausse prend la forme d'une élévation des cotisations sociales employeurs. Une hausse portant sur les cotisations sociales employés devrait conduire aux mêmes effets : les salariés sont intéressés par le salaire réel et les entreprises par le coût réel du travail. Lors de négociations de salaires entre partenaires sociaux, la répartition des cotisations sociales entre employeurs ou employés est une simple convention comptable sans impact économique. Cependant, dans le court et le moyen terme, comme les règles d'indexation portent sur le salaire brut, une hausse des charges sociales employeurs (employés) est effectivement à la charge de ceux-ci. Cela explique pourquoi, dans *Mésange*, une élévation des cotisations sociales employeurs conduit à augmenter le coût réel du travail dans le court terme, alors que dans la maquette il ne bouge pas. Une hausse des cotisations sociales employés, en revanche, est principalement supportée dans le court terme par les salariés et le coût réel du travail bouge alors très peu. Cette différence s'atténue au cours du temps et disparaît presque dans le long terme.

que nous avons effectuée pour l'équilibre de court terme de la maquette de *Mésange*. Nous pouvons cependant obtenir quelques résultats.

En l'absence de ménages contraints, un changement de la fiscalité ou des transferts n'affecte pas la demande agrégée

L'identité budgétaire des administrations publiques (cf. encadré 1, équation 17') détermine la dynamique de la dette publique ; celle-ci n'a aucun effet sur le reste de l'économie. Une baisse des autres impôts, nets des transferts, de la période t , T , n'affecte donc que l'évolution de cette dette. La raison en est que sa stabilisation nécessitera une augmentation des impôts dans le futur, qui est pleinement anticipée par les ménages. Ceux-ci comprennent que le cadeau fiscal est illusoire et qu'ils n'ont pas de raison de modifier leur comportement. Cette mesure de politique budgétaire est donc sans effet : cette propriété est appelée l'équivalence ricardienne. De ce fait, un changement de la taxation des revenus du travail et du capital aura des effets sur le côté offre de l'économie, à cause des distorsions introduites sur les marchés des facteurs, mais n'en affectera pas le côté demande.

Nous avons vu que dans le long terme, une élévation permanente de la consommation ou de l'investissement des administrations publiques conduit à une augmentation de la production et de son prix, et en conséquence du capital, de l'investissement des entreprises et de l'emploi. L'ajustement de l'économie vers cet équilibre n'est pas instantané parce que l'accumulation du capital prend du temps.

Cette mesure de relance fiscale initie ainsi une hausse immédiate de la demande et une élévation progressive de l'offre. Cela conduit dans le court terme à un prix de production supérieur à sa valeur de long terme, et ensuite à sa diminution progressive¹⁸. L'endettement extérieur, la prime de risque et donc le taux d'intérêt domestique, ne peuvent pas bouger beaucoup dans le court terme. Comme le prix de production est anticipé diminuer, le coût réel du capital augmente dans le court terme ; en conséquence le coût réel du travail et le salaire réel baissent à cet horizon. Nous avons vu que la consommation des ménages diminue dans le long terme. Mais sa baisse est plus importante dans le court terme, car la diminution anticipée du prix de production incite les ménages à repousser à plus tard une partie de leur consommation. Nous déduisons de l'équation de salaire que le sens

de variation de l'emploi, et donc de la production, est indéterminé sur le court terme. Enfin, la FBCF des entreprises augmente dans le court terme, à un niveau supérieur à sa valeur de long terme, puis diminue progressivement vers celle-ci, afin de permettre l'augmentation du capital.

Avec des ménages contraints, une baisse des impôts ou une hausse des transferts élève la demande agrégée, ce qui a un effet expansionniste sur l'économie

L'équivalence ricardienne n'est plus valide. Une baisse des autres impôts, nets des transferts, des ménages ricardiens, sera financée par une hausse ultérieure des impôts supportée à la fois par ces ménages et par les ménages contraints. Une telle mesure accroît donc la richesse des ménages ricardiens, qui, en conséquence, augmentent immédiatement leur consommation : d'où un effet expansionniste sur l'économie. En revanche, le comportement de court terme des ménages contraints n'est pas affecté par la hausse future de leurs impôts.

Une baisse des autres impôts, nets des transferts, des ménages contraints, augmente leur revenu et donc leur consommation. Elle conduira à une hausse future des impôts. Les ménages ricardiens anticipent qu'une partie de cette hausse sera à leur charge, ce qui les conduit dans l'immédiat à réduire leur consommation, mais avec une ampleur moindre que celle de la hausse de la consommation des ménages contraints. L'effet sur l'économie est encore expansionniste.

Une élévation permanente de la consommation ou de la FBCF des administrations publiques a des effets de court terme d'autant plus expansionnistes que les ménages contraints sont nombreux. Les ménages ricardiens réduisent leur consommation, parce qu'ils anticipent la hausse future de la taxe stabilisant la dette publique. Cependant, comme une partie de cette taxe sera payée par les ménages contraints, la baisse de leur consommation est inférieure à la hausse de la consommation des administrations publiques, et ce d'autant plus qu'ils sont moins nombreux. Le comportement de court terme des ménages contraints n'est pas sensible à cette hausse future des impôts.

18. Dans la maquette de *Mésange* la consommation des ménages, et en conséquence la demande, augmentent aussi progressivement. Nous ne pouvons donc pas établir théoriquement si la hausse du prix de production est plus ample ou moins ample dans le court que dans le long terme.

Enfin, un changement de la taxation des revenus du travail ou du capital a maintenant des effets sur le versant demande de l'économie, qui s'ajoutent à ceux qu'ils avaient déjà en l'absence de ménages contraints sur le versant offre.

Les simulations du modèle de Coupet et Renne convergent vers leurs équilibres de long terme beaucoup plus rapidement que celles de *Mésange*

Nous rappelons que nous ne disposons pas des résultats des simulations du modèle *Egée* au moment de la rédaction de cet article. Nous avons utilisé les variantes d'un modèle de Coupet et Renne, dont la structure est proche de celle d'*Egée* à maints égards, mais qui ne comporte pas, à la différence de ce dernier, de ménages contraints, ni de consommation et FBCF des administrations. En conséquence, nous ne disposons pas des effets d'une hausse de la consommation ou de l'investissement des administrations publiques, comme c'était le cas avec *Mésange* (cf. tableau 1). De tels effets auraient permis de comparer les réponses des deux modèles à cette mesure budgétaire, et notamment d'évaluer la sensibilité de la réponse d'*Egée* à la proportion de ménages contraints.

Il n'a pas été possible de donner une expression analytique aux effets de hausses des taux d'imposition des revenus du travail et du capital sur la maquette. La compréhension de leurs effets est encore plus difficile dans le modèle lui-même, qui comporte un grand nombre de rigidités réelles et nominales, affectant chacune les résultats d'une façon spécifique. Au total, ceux-ci dépendent des forces relatives de ces effets, c'est-à-dire des valeurs numériques des paramètres. Il est donc en général difficile de donner une interprétation économique sans équivoque des variantes figurant dans les tableaux 2 et 3, et *a fortiori* de comprendre leurs différences avec les variantes de *Mésange*.

C'est cependant possible dans certains cas. Ainsi, une hausse permanente de la taxation des revenus du capital conduit, dans le long terme, nous l'avons vu, à une baisse du stock de capital et à une diminution plus modérée de l'emploi. Celui-ci étant assez flexible à court terme alors que le capital ne peut diminuer que progressivement, l'ajustement dynamique de ces deux variables prend la forme d'une forte baisse de l'emploi durant les deux premières années, suivie par une remontée, tandis que le stock de capital diminue à un rythme régulier.

Un résultat important des simulations du modèle de Coupet et Renne tient au délai de convergence de l'économie vers son équilibre de long terme : elle est presque totalement accomplie au bout d'une dizaine d'années. Cet ajustement prend beaucoup plus de temps dans *Mésange*. En revanche, les effets d'une élévation de l'imposition des revenus du travail sur la plupart des variables sont similaires au cours des deux premières années, encore que cette mesure de politique économique améliore la balance commerciale dans le premier modèle et la détériore dans le second. Dans le court terme, la hausse de la prime de risque a un effet négligeable dans *Mésange*, alors qu'une hausse de la taxation du capital affecte fortement l'économie à cet horizon dans le modèle de Coupet et Renne.

* *
*

Cette comparaison a mis en évidence des différences importantes entre les deux modèles, notamment dans les comportements de consommation des ménages. Elle a également fait ressortir des ressemblances considérables, principalement dans le comportement des entreprises et la détermination de l'équilibre de long terme.

Les dissemblances et les similitudes constatées entre ces deux modèles ne valent pas forcément pour l'ensemble des modèles macro-économétriques keynésiens et DSGE. Cependant, le Fonds Monétaire International a récemment comparé l'évaluation des effets de différentes mesures de politique budgétaire, par six modèles DSGE et un modèle hybride qui combine des caractéristiques des modèles macro-économétriques keynésiens et DSGE (le modèle des États-Unis FRB-US) (Coenen *et al.*, 2010). Ces modèles sont tous utilisés par des administrations et des institutions économiques (la Commission Européenne, le FMI, la Banque du Canada, la Banque Centrale Européenne, l'OCDE et le *Federal Reserve Board*). Les résultats des simulations de ces sept modèles présentent des similitudes notables, tout particulièrement quand les chocs budgétaires sont temporaires (un ou deux ans) et anticipés comme tels par les agents. Les auteurs peuvent facilement rattacher les écarts éventuels à des différences dans les spécifications ou les valeurs des paramètres des modèles. Par exemple les rigidités nominales sont plus importantes dans les modèles portant sur l'Europe que dans ceux portant sur les États-Unis ; le Canada est une économie plus ouverte que l'Union européenne, qui l'est elle-même davantage que les États-Unis ; enfin, les stabilisateurs

automatiques, dont la force dépend du poids de l'État dans l'économie, sont plus puissants en Europe qu'aux États-Unis.

Au terme de cette comparaison, la présence de ménages contraints s'avère le facteur essentiel permettant d'assurer à la fois des résultats similaires d'un modèle à l'autre et des effets notables

à la politique budgétaire. Comme ces ménages ne peuvent pas emprunter sur les marchés financiers, leur consommation est très dépendante de leur revenu courant et non de leur revenu permanent : il s'agit de l'indispensable aliment de l'effet multiplicateur keynésien dans un modèle. Cet effet, puissant dans *Mésange*, n'apparaît dans *Egée* que quand il existe des ménages contraints. □

BIBLIOGRAPHIE

Blanchard O.J. (2009), « The State of Macro », *Annual Review of Economics*, vol. 1, pp. 209-228.

Chari V.V., Kehoe P.J. et McGrattan E.R. (2009), « New Keynesian Models : Not Yet Useful for Policy Analysis », *American Economic Journal : Macroeconomics*, vol. 1, n° 1, pp. 242-266.

Coenen G., Erceg C., Freedman C., Furceri D., Kumhof M., Lalonde R., Laxton D., Lindé J., Mourougane A., Muir D., Mursula S., de Resende C., Roberts J., Roeger W., Snudden S., Trabandt M. et in 't Veld J. (2010), « Effects of Fiscal Stimulus in Structural Models », *IMF Working Paper*, n° WP/10/73.

Coupet M. et Renne J.-P. (2008), « Réformes fiscales dans un modèle DSGE France en économie ouverte », *Économie et Prévision*, n° 183-184, pp. 199-222.

d'Autume A. (2007), « Comment imposer le capital ? », *Revue économique*, vol. 58, n° 3, pp. 499-533.

Deleau M., Malgrange P. et Muet P.-A. (1981), « Une maquette représentative des modèles macroéconomiques », *Annales de l'Insee*, n° 42, pp. 53-92.

Direction Générale du Trésor (2011), « Egée – Appendice technique », 20 janvier.

Harrison R., Nikolov K., Quinn M., Ramsay G., Scott A. et Thomas R. (2005), « The Bank of England Quarterly Model », <http://www.bankofengland.co.uk/publications/other/beqm/index.htm>.

Klein C. et Simon O. (2010), « Le modèle *Mésange* réestimé en base 2000. Tome 1 – Version avec volumes à prix constants », *Série des documents de travail de la Direction des Études et Synthèses Économiques*, n° G 2010/03, Insee.

Kydland F. et Prescott E. (1982), « Time to Build and Aggregate Fluctuations », *Econometrica*, vol. 50, n° 6, pp. 1345-1370.

Klein L.R. (1950), *Economic Fluctuations in the United States, 1921–1941*, New-York : John Wiley.

Klein L.R. et Goldberger A. (1955), *An Econometric Model of the United States, 1929–1952*, Amsterdam : North-Holland.

Lucas R. (1976), « Econometric Policy Evaluation : A Critique », *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, vol. 1, n° 1, pp. 19-46.

Sims C. A. (1980), « Macroeconomics and Reality », *Econometrica*, vol. 48, n° 1, pp. 1-48.
