

## Document de Travail

Working Paper

**2006-04**

---

### Interactions des politiques monétaire et budgétaires en union monétaire : évaluation dans un cadre nouveau keynésien

---

Pascale DURAN-VIGNERON



UMR 7166 CNRS

Université Paris X-Nanterre  
Maison Max Weber (bâtiments K et G)  
200, Avenue de la République  
92001 NANTERRE CEDEX

Tél et Fax : 33.(0)1.40.97.59.07  
Email : [secretariat-economix@u-paris10.fr](mailto:secretariat-economix@u-paris10.fr)



Université Paris X Nanterre

# **Interactions des Politiques Monétaire et Budgétaires en union monétaire : Évaluation dans un cadre Nouveau Keynésien\***

*Pascale Duran-Vigneron\**

ECONOMIX, Université Paris X - Nanterre  
février 2006

---

\* Je tiens tout particulièrement à remercier Jérôme Creel et Frédérique Bec pour l'attention et les conseils qu'ils m'ont prodigués tout au long de mon travail et toute ma reconnaissance va à Michel Juillard pour son aide efficace et toujours bienveillante concernant le traitement informatique de cet article.

\* ECONOMIX, Université ParisX-Nanterre, 200, avenue de la République, 92001 Nanterre Cedex, France. Tél : +33-140975659. E-mail: p.duran-vigneron@u-paris10.fr.

## **Résumé**

Dans cet article, nous nous concentrons sur les interactions des politiques monétaire et budgétaires dans un modèle d'équilibre général à deux pays en union monétaire, avec des fondements microéconomiques dans un cadre de concurrence monopolistique et de rigidités des prix. Dans ce cadre, nous étudions, par des simulations, la combinaison de politiques optimales face un choc d'offre asymétrique dans une union monétaire hétérogène. Nous cherchons alors à évaluer l'importance de la contribution des politiques budgétaires dans la stabilisation du choc compte tenu de la forme de l'asymétrie entre les pays.

## **Abstract**

In this paper, we focus on the interactions between monetary and fiscal policies in a two-country model of a monetary union. This model has micro foundations in a framework of monopolistic competition and sticky prices. By simulations, we study the combination of optimal policies face to an asymmetric supply shock in a heterogeneous monetary union. Then we want to explore the contribution of fiscal policies in economic stabilisation according to the form of the asymmetry between the countries.

# **1. Introduction**

Avant la mise en place de l'Union Economique et Monétaire (UEM), chaque pays européen disposait de trois instruments de politique macroéconomique : un instrument monétaire, un instrument budgétaire, et un instrument de change. Mais depuis le 1<sup>er</sup> janvier 1999 et l'apparition de l'Euro, les Banques Centrales nationales ont été remplacées par une banque centrale unique, la Banque Centrale Européenne (BCE), chargée de représenter l'intérêt de l'ensemble des pays de la zone Euro sur le plan monétaire. La variable d'ajustement qu'était le taux de change a ainsi disparu, devant alors être remplacée par une grande flexibilité des prix relatifs et des salaires. Mais dans la réalité, il existe des rigidités nominales temporaires qui rendent le mécanisme d'ajustement particulièrement long, pouvant dépasser les dix ans (Mazier, Oudinet et Saglio [2002]) : on ne dispose alors pas de substitut parfait à la flexibilité des taux de change. De plus, la politique monétaire étant commune à l'ensemble de la zone, elle se trouve parfois mal adaptée pour faire face à des chocs qui peuvent avoir des impacts variés selon les pays. En effet, il existe des divergences dans les mécanismes macroéconomiques, provenant de différences institutionnelles ou structurelles entre les pays. Cette diversité plus forte que prévue entre les pays de l'UEM suscite alors une interrogation quant à la conduite des politiques économiques en redonnant de l'actualité à deux questions traditionnelles concernant le fonctionnement d'une Union monétaire : les difficultés soulevées par les évolutions asymétriques et la place des ajustements par les prix relatifs.

Depuis le lancement de l'euro, les divergences entre les différentes économies européennes ont été plus importantes qu'il n'était généralement attendu, notamment en ce qui concerne l'inflation. Si les taux d'inflation ont convergé avant l'introduction de l'euro, ils ont recommencé à diverger dès le milieu de 1999.

Face à ces asymétries, la conduite de la politique économique s'avère alors délicate. Au niveau national, l'instrument budgétaire se trouve contraint par les critères de finances publiques du traité de Maastricht et le Pacte de Stabilité et de Croissance (PSC), tandis qu'au niveau européen, la politique monétaire étant définie pour l'ensemble de la zone, elle est mal adaptée aux différences entre pays, d'autant que la flexibilité du taux de change n'est pas remplacée par une flexibilité équivalente des prix.

Toutes ces considérations soulignent le besoin accru d'une coordination des politiques budgétaires et monétaire, dans le respect de l'indépendance de chacun des acteurs. Dès lors, il s'agit d'étudier quelle est la meilleure combinaison de ces politiques dans une Union monétaire hétérogène, en particulier face à des chocs asymétriques. Pour cela, nous utiliserons un modèle "nouveau keynésien", modèle aux fondements microéconomiques dont les hypothèses caractéristiques sont les anticipations rationnelles, l'optimisation intertemporelle en équilibre général stochastique, la concurrence monopolistique et les rigidités de prix nominales. De fait, une implication importante de ce modèle est que le comportement économique présent dépend des anticipations de la conduite future des politiques économiques aussi bien que des politiques courantes. Jusqu'ici, ce genre de modèle avait surtout été utilisé pour traiter le cas de la politique monétaire. Benigno [2001] a notamment exploité ce modèle d'équilibre général pour deux pays afin d'évaluer quelle est la

meilleure politique monétaire à mettre en oeuvre face à un choc d'offre asymétrique. Puis, Benigno et Lopez-Salido [2002] ont repris cette même étude en modifiant le "côté offre" du modèle pour l'un des deux pays, ce qui est justifié par des estimations économétriques sur quelques pays de l'Union Européenne. Ainsi, il a remplacé la courbe de Phillips néo-keynésienne qui, dans sa forme originelle, mettait en rapport l'inflation actuelle avec l'inflation prévue aujourd'hui pour la période suivante et avec les coûts marginaux réels actuels, par une courbe de Phillips "hybride"; c'est-à-dire qu'il a ajouté à la précédente un terme d'inflation passée. Cette nouvelle formulation donne ainsi une explication complémentaire de la persistance de l'inflation dans l'UEM. Par la suite, Beetsma et Jensen [2002] se sont inspirés du premier travail de Benigno pour étudier le cas de la coordination des politiques monétaire et budgétaires toujours dans le même contexte de rigidités des prix nominales et face à un choc d'offre asymétrique.

À partir de ces différentes études, nous proposons un modèle combinant celui de Beetsma – Jensen et celui de Benigno – Lopez-Salido (respectivement BJ et BLS dans la suite), c'est-à-dire que nous modifions le côté "offre" par le biais d'un changement d'hypothèse sur la rigidité des prix. Ainsi, comme dans le modèle de BLS, à l'équation de Phillips néo-keynésienne standard du pays domestique se substitue la forme hybride de cette équation. Ce modèle est particulièrement intéressant dans la mesure où les modèles de Benigno, BLS et BJ apparaissent en fait comme des cas particuliers de ce modèle. En effet, il suffit de modifier la valeur d'un paramètre et/ou de contraindre les évolutions des variables de dépenses publiques pour obtenir les modèles énoncés ci-dessus. Nous pouvons donc comparer ces différents cas particuliers et le cas général, avec plusieurs types de politiques, face à un choc asymétrique. Pour cela, nous utilisons les fonctions de réponses au choc obtenues à partir de simulations.

Aussi, dans la section 2, nous présenterons notre modèle : les hypothèses, les fluctuations d'équilibre puis les cas particuliers correspondant aux études précédemment citées. Dans la section 3, nous étudierons par des simulations l'interaction des politiques monétaire et budgétaires dans une union monétaire face à un choc d'offre asymétrique. Les politiques monétaire et budgétaires étudiées sont des politiques optimales coordonnées avec engagement, c'est-à-dire fondées sur la minimisation d'une fonction de perte intertemporelle issue d'un simple critère de bien-être basé sur l'utilité des ménages. Nous examinerons dans un premier temps, comme point de comparaison, le cas particulier du modèle de BJ où les deux pays sont parfaitement semblables. Notre objectif étant d'évaluer le gain en terme de bien-être apporté par le recours à des politiques budgétaires nationales, nous étudierons ensuite le cas où celles-ci sont exclusivement consacrées à la fourniture efficace de biens publics, telles qu'elles ne prennent pas part à la stabilisation macroéconomique. On parle alors de politiques budgétaires passives. Partant de là, nous effectuerons plusieurs variantes et pour chacune d'elles, nous examinerons successivement les cas où les politiques budgétaires sont actives puis passives. La première variante consiste à introduire de l'asymétrie entre les pays par le biais de leur taille et nous examinerons dans ce cas la conduite des politiques optimales. Après cela, nous considérerons le cas où l'hétérogénéité de l'union provient d'une différence de degré de rigidité nominale. Enfin, pour ces deux derniers types de politiques, nous étudierons le fonctionnement de notre modèle dans sa forme générale.

Pour conclure notre étude, nous comparerons l'ensemble des différentes situations, afin d'évaluer au niveau de l'UEM l'apport des politiques budgétaires dans la stabilisation des chocs compte tenu du degré d'asymétrie entre les pays.

## 2. Présentation du modèle

Nous présentons maintenant notre modèle. Nous conservons toutes les hypothèses faites par BJ, et nous reprenons les fondements théoriques donnés par BLS en ce qui concerne la courbe de Phillips hybride<sup>1</sup>.

### 2.1. Les hypothèses du modèle

Nous considérons la forme la plus simple d'une union monétaire : elle est constituée de deux pays, désignés par H(ome) et F(oreign), avec une Banque centrale commune qui gère de manière indépendante la politique monétaire au sein de l'union, et deux gouvernements nationaux qui décident chacun de la conduite de leur politique budgétaire. Les autorités budgétaires nationales ont la possibilité de poursuivre des politiques de stabilisation actives en utilisant les dépenses publiques. Ces dernières sont alors supposées être financées par emprunt ou par impôts forfaitaires, de telle sorte que l'équivalence ricardienne soit vérifiée, et elles sont associées uniquement aux achats, faits par les gouvernements nationaux, de biens produits dans leur propre pays.

L'union est peuplée d'un continuum d'agents rangés sur l'intervalle [0,1]. La population du segment [0,n] appartient au pays H, tandis que le segment [n,1] appartient à F, et il n'y a pas de possibilité de migration entre les pays. Chaque agent est à la fois producteur d'un produit différencié, et consommateur de tous les biens produits dans les deux pays. Les ménages maximisent alors la valeur escomptée anticipée de leur flux d'utilité. Les préférences d'un ménage représentatif j dans le pays i sont données par :

$$U_t^j = E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left[ U(C_s^j, \varepsilon_s^i) + V(G_s^j) - v(y_s^j, z_s^i) \right] \quad (1)$$

où  $C_s^j$  est la consommation du ménage j,  $G_s^j$  est la dépense publique par tête, et  $y_s^j$  est la quantité de biens que le ménage j produit. Ainsi, les ménages reçoivent de l'utilité de la consommation et des dépenses publiques, mais ont une désutilité de leur effort de travail. De plus,  $\varepsilon_s^i$  est un choc qui affecte la demande pour les biens de consommation dans le pays i et  $z_s^i$  est un choc affectant la désutilité du travail du pays i, qui sera interprété comme un choc d'offre (c'est-à-dire technologique). Nous supposons que ces chocs sont parfaitement observables par tous les agents (ménages et instances politiques). Enfin,  $\beta$  est le facteur d'escompte intertemporel,  $0 < \beta < 1$ . L'indice de

<sup>1</sup> Le développement complet du modèle se trouve dans l'annexe A.

consommation  $C$  est une fonction de Cobb-Douglas, indépendante du pays de résidence du consommateur, de l'ensemble des biens de consommation domestiques et étrangers.

Étant donné qu'il n'existe pas de barrières à l'échange et que les deux pays partagent une monnaie commune, le prix de chaque bien est le même dans les deux pays. Combiné avec le fait que les préférences sont identiques dans l'union entière, la parité des pouvoirs d'achat est vérifiée.

Les termes de l'échange,  $T$ , sont définis comme le ratio des prix de l'ensemble des biens produits dans le pays H et de l'ensemble des biens produits dans le pays F, soit  $T \equiv P_F / P_H$ .

La richesse est supposée être accumulée par détention de monnaie ou de titres. Dans l'ensemble de l'union, les ménages peuvent échanger entre eux un ensemble de titres contingents, qui couvre tous les états de la nature, et permet ainsi d'assurer la consommation à l'intérieur des deux pays : les marchés sont supposés complets dans chaque pays et au niveau de l'union. De plus, comme les ménages ont des préférences identiques, l'hypothèse selon laquelle la richesse initiale est identique entre les agents appartenant au même pays implique qu'il y a mutualisation parfaite du risque de consommation dans chaque pays.

Contrairement à la consommation, la production agrégée peut varier entre les pays que les prix soient flexibles ou non :

$$Y^H = T^{1-n} C^W + G^H \quad (2)$$

$$Y^F = T^{-n} C^W + G^F \quad (3)$$

où  $Y^H$  et  $Y^F$  sont respectivement la production du pays H et du pays F,  $C^W$  est la consommation de l'union, et  $G^H$  et  $G^F$  sont les dépenses publiques sur les biens produits dans le pays H et dans le pays F, respectivement. Enfin,  $n$  représente la taille du pays H et  $1 - n$ , celle du pays F.

De ces deux équations, il suit que les changements dans les termes de l'échange peuvent en partie expliquer les divergences de production, et on peut remarquer que plus la taille d'un pays est petite, c'est-à-dire plus le degré d'ouverture est grand, plus la réponse de la production nationale aux changements dans les termes de l'échange est grande.

Afin de conférer un rôle à la politique monétaire, on introduit de la rigidité nominale, ainsi qu'une structure de marché caractérisée par de la concurrence monopolistique. Cette dernière hypothèse n'implique pas la rigidité des prix, mais elle crée l'environnement dans lequel l'existence de cette dernière se justifie. La rigidité nominale est introduite comme dans l'étude de Gali et Gertler [1999]. Le point de départ est un modèle à la Calvo [1983] : à chaque période, un vendeur fait face à une probabilité  $1 - \alpha$  constante d'ajuster son prix, indépendante du temps écoulé depuis le dernier changement. On ajoute ensuite une hypothèse au modèle de Calvo : à chaque période, parmi les firmes ayant la possibilité d'ajuster leur prix, seule une fraction de firmes  $1 - \omega$  choisit son prix de manière optimale selon le modèle de Calvo, la fraction  $\omega$  des autres firmes fixant leur prix en suivant une règle ad hoc. Ainsi, les firmes du premier groupe déterminent leur prix de façon à maximiser la somme des profits escomptés anticipés, en supposant qu'il n'y aura plus de possibilité de le changer à nouveau : le vendeur considère en fait que le prix choisi à une certaine date  $t$  s'appliquera dans le futur à une date  $t+k$  avec la probabilité  $\alpha^k$ . Quant aux firmes du deuxième

groupe, elles choisissent leur prix en fonction de la moyenne des prix modifiés à la période précédente corrigée de l'inflation passée.

Il est important de noter que tous les vendeurs qui appartiennent au même groupe et au même pays et qui peuvent modifier leur prix à la même date, feront face aux mêmes demandes et coûts marginaux escomptés futurs, sous l'hypothèse que le nouveau prix est maintenu. De plus, ils sont tous soumis à un même impôt national proportionnel à leur revenu nominal (dans la suite, ces taxes seront choisies de manière à éliminer la distorsion provenant de la concurrence monopolistique). Aussi choisiront-ils le même prix.

Nous présentons à présent l'approximation log-linéaire des équations structurelles du modèle.

## 2.2. Les fluctuations d'équilibre

Nous nous intéressons dans un premier temps aux fluctuations autour de l'état stationnaire dans le cas où les prix sont parfaitement flexibles, puis nous analysons le cas où les prix sont rigides. Nous donnerons alors uniquement les équations structurelles du modèle que nous expliquerons.

Avant de poursuivre, nous introduisons quelques notations. Étant donné une variable  $X_t$ , on note  $\tilde{X}_t$  la déviation, dans le cas où les prix sont flexibles, du logarithme de cette variable vis-à-vis de son état stationnaire  $\bar{X}$ , ( $\tilde{X} \equiv \ln(X/\bar{X})$ ), alors que l'on note  $\hat{X}_t$  la déviation de cette même variable à prix rigides. D'autres notations simplificatrices sont utilisées. Soit une variable générique  $X$ , une variable de l'union  $X^W$  est définie comme la moyenne pondérée des variables de chacun des deux pays avec les poids respectifs  $n$  et  $1-n$  :  $X^W \equiv nX^H + (1-n)X^F$ , alors qu'une variable relative  $X^R$  est définie comme  $X^R \equiv X^F - X^H$ .

### 2.2.1. L'état stationnaire et l'équilibre "efficace" à prix flexibles

À l'état stationnaire, les taux d'inflation sont supposés nuls dans les deux pays. De plus, ce modèle ne s'intéressant qu'à la politique monétaire, les dépenses publiques sont interprétées comme des chocs stochastiques et valent donc zéro à l'état stationnaire. Ainsi, étant donné que l'impôt sur le revenu nominal est choisi de telle manière à éliminer les distorsions provenant de la concurrence monopolistique,  $\bar{T} = 1$  (voir équations (A.16) et (A.17) de l'annexe A), et donc, d'après (2) et (3),  $\bar{Y}^H = \bar{Y}^F = \bar{C}^W$ . Enfin, de l'hypothèse de partage parfait du risque il suit que  $\bar{C}^H = \bar{C}^F = \bar{C}^W$ .

Intéressons nous à présent à l'équilibre à prix flexibles. Dans cette situation, la politique monétaire est neutre et nous supposons que les autorités budgétaires se coordonnent : elles choisissent  $G_t^H$  et  $G_t^F$  de façon à maximiser

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left\{ n \left[ U(C_s^H, \varepsilon_s^H) + V(G_s^H) - v(Y_s^H, z_s^H) \right] + (1-n) \left[ U(C_s^F, \varepsilon_s^F) + V(G_s^F) - v(Y_s^F, z_s^F) \right] \right\},$$



sous la contrainte que l'utilité marginale de la consommation est proportionnelle à la désutilité marginale de production de biens à prix flexibles (équations (A.16) et (A.17) de l'annexe A).

Comme les distorsions liées à la concurrence monopolistique ont été éliminées, ce programme donne le niveau de bien-être pondéré possible le plus élevé.

Les variables réelles sont alors uniquement affectées par les perturbations réelles :

$$\tilde{C}_t^W = \frac{\eta \rho_g}{\rho [\rho_g + \eta(1 - \xi_c)] + \eta \xi_c \rho_g} S_t^W - \frac{\rho [\rho_g + \eta(1 - \xi_c)]}{\rho [\rho_g + \eta(1 - \xi_c)] + \eta \xi_c \rho_g} D_t^W \quad (4)$$

$$\tilde{Y}_t^W = \frac{\eta(1 - \xi_c) \rho + \eta \xi_c \rho_g}{\rho [\rho_g + \eta(1 - \xi_c)] + \eta \xi_c \rho_g} S_t^W - \frac{\xi_c \rho \rho_g}{\rho [\rho_g + \eta(1 - \xi_c)] + \eta \xi_c \rho_g} D_t^W \quad (5)$$

$$\tilde{G}_t^W = \frac{\eta \rho}{\rho [\rho_g + \eta(1 - \xi_c)] + \eta \xi_c \rho_g} (S_t^W + \xi_c D_t^W) \quad (6)$$

$$\tilde{G}_t^R = \frac{\eta}{\rho_g (1 + \eta \xi_c) + \eta(1 - \xi_c)} S_t^R \quad (7)$$

$$\tilde{T}_t = - \frac{\eta \rho_g}{\rho_g (1 + \eta \xi_c) + \eta(1 - \xi_c)} S_t^R \quad (8)$$

$S_t^i$  et  $D_t^i$  sont respectivement proportionnels aux chocs d'offre et de demande spécifiques au pays  $i$ , les chocs de demande provenant de chocs sur les dépenses publiques.  $\eta$  et  $\rho$  sont respectivement l'inverse de l'élasticité de l'offre de travail et l'élasticité intertemporelle de substitution de la consommation.  $\xi_c$  est la part de consommation d'état stationnaire dans la production et  $\rho_g$ , l'élasticité de dépenses publiques.

La consommation et la production de l'union dépendent seulement des chocs d'offre et de demande de l'union, et il en est de même pour les dépenses publiques de l'union. Un choc d'offre positif, indépendamment du pays d'origine, augmente ces trois variables, tandis qu'un choc de demande positif a un effet négatif sur la consommation et la production et positif sur les dépenses publiques. Ceci s'explique par le fait que suivant le choc de demande, en raison de l'hypothèse de mutualisation parfaite du risque de consommation, le niveau de consommation privée du pays domestique diminue alors qu'il augmente dans le pays étranger, mais dans des proportions moins importantes puisque la consommation de l'union diminue. Cet effet est cependant limité par la hausse simultanée des dépenses publiques de chaque pays, et donc de l'union. Ainsi, les utilités marginales de consommation et de dépenses publiques de chaque pays diminuent, ce qui implique une baisse de la production de l'union.

D'après l'équation (7), un choc d'offre positif relativement plus grand dans le pays domestique que dans le pays étranger impliquant une augmentation de la production relativement plus grande dans le pays domestique que dans le pays étranger, entraîne aussi une hausse plus importante des dépenses publiques dans le pays domestique. Un choc de demande, en revanche, n'implique pas d'asymétrie dans les dépenses publiques : il n'altère que les utilités marginales de consommation, mais d'un même montant dans les deux pays en raison du partage parfait des risques. En

conséquence, l'effort de production et les utilités marginales des dépenses publiques changent également du même montant dans les deux pays.

Les termes de l'échange sont affectés uniquement par des perturbations relatives. Un choc d'offre positif dans le pays domestique relativement au pays étranger implique l'augmentation de la production dans le pays domestique relativement au pays étranger tout en diminuant la désutilité. Pour équilibrer l'effort de production entre les deux pays, les prix doivent donc s'ajuster en jouant à la fois sur l'effet de substitution et sur l'effet de richesse : les termes de l'échange ( $P^F/P^H$ ) augmentent. Selon l'effet de substitution, les consommateurs de chaque pays vont consommer davantage de produits domestiques, tout comme les gouvernements, et la production de produits étrangers diminue. Cependant, l'augmentation du prix des produits étrangers fait plus que compenser la baisse de leur consommation, d'où un effet richesse entraînant la hausse de la consommation globale dans le pays F. L'inverse se produit dans le pays H, avec la hausse de la consommation de produits domestiques en raison de l'effet de substitution, qui fait plus que compenser la baisse du prix de ces produits : la consommation globale du pays H augmente. Enfin, l'accroissement de la consommation dans chaque pays se fait dans les mêmes proportions en raison de l'hypothèse de marchés complets.

Les perturbations de la demande n'ont en revanche aucun effet sur les termes de l'échange. En effet, contrairement au cas précédent, la mutualisation parfaite des risques s'effectue par le biais du marché contingent international, et ne nécessite donc pas de changement dans les prix relatifs. Un choc de demande altère simplement les utilités marginales de consommation d'un même montant dans les deux pays, l'effort de production changeant ainsi également du même montant dans les deux pays, laissant donc toute modification de prix relatifs superflue.

Une caractéristique importante de l'équilibre à prix flexibles est l'indépendance complète des termes de l'échange vis-à-vis de la politique monétaire. Dans cet équilibre où le taux d'inflation de l'union est nul, le niveau efficace du taux d'intérêt nominal  $\tilde{R}_t$  est alors déterminé par ce que nous appellerons par la suite l'"équation de consommation d'Euler", qui provient de la décision optimale d'épargne des ménages :

$$U_C(C_t^i, \varepsilon_t^i) = (1 + R_t) \beta E_t \left[ U_C(C_{t+1}^i, \varepsilon_{t+1}^i) (P_t/P_{t+1}) \right], \text{ avec } i = H \text{ ou } F .$$

Nous obtenons alors :

$$\begin{aligned} \tilde{R}_t &= \rho E_t \left[ (\tilde{C}_{t+1}^w - \tilde{C}_t^w) + (\tilde{D}_{t+1}^w - \tilde{D}_t^w) \right] \\ &= \frac{\eta \rho \rho_g}{\rho [\rho_g + \eta(1 - \xi_c)] + \eta \xi_c \rho_g} \left[ (S_{t+1}^w - S_t^w) + \xi_c (D_{t+1}^w - D_t^w) \right] \end{aligned} \quad (9)$$

Ce taux d'intérêt naturel est seulement une fonction des perturbations de l'union. De plus, il est intéressant de noter que, étant donné un choc de demande, quel que soit le pays H ou F d'où il provienne, le taux d'intérêt nominal répondra dans la même direction. En outre, une fois que l'on normalise le choc par la taille du pays, la réponse sera de même ampleur, puisque la politique monétaire, commune aux deux pays, doit réagir en fonction de la situation moyenne de l'union. Un argument similaire s'applique pour un choc d'offre.

Dans la suite, nous considérerons les niveaux des variables à l'équilibre de prix flexibles, comme étant les niveaux naturels.

### 2.2.2. Les dynamiques de l'équilibre à prix visqueux

Nous discutons à présent du comportement de ces mêmes variables à l'équilibre sous l'hypothèse de prix rigides. La version log-linéaire de l'équation de consommation d'Euler et des productions agrégées des pays H et F sont :

$$\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W = E_t(\hat{C}_{t+1}^W - \tilde{C}_{t+1}^W) - \rho^{-1} \left[ (\hat{R}_t - \tilde{R}_t) - E_t(\pi_{t+1}^W) \right] \quad (10)$$

$$\hat{Y}_t^H = \xi_c \left[ (1-n)\hat{T}_t + \hat{C}_t^W \right] + (1-\xi_c)\hat{G}_t^H \quad (11)$$

$$\hat{Y}_t^F = \xi_c \left[ -n\hat{T}_t + \hat{C}_t^W \right] + (1-\xi_c)\hat{G}_t^F \quad (12)$$

où  $\pi^W$  est le taux d'inflation de l'union.

Ainsi, la consommation courante de l'union dépend positivement de la consommation future et négativement du taux d'intérêt réel. Sachant que les individus préfèrent lisser leur consommation, l'anticipation d'une consommation élevée à la période suivante conduit en effet les ménages à vouloir consommer davantage aujourd'hui. Quant à l'effet négatif du taux d'intérêt réel sur la consommation courante de l'union, il reflète la substitution intertemporelle de la consommation.

Il est également intéressant d'étudier la combinaison des équations (10), (11) et (12) :

$$\hat{Y}_t^W = (1-\xi_c)G_t^W - \rho^{-1}\xi_c E_t \sum_{j=0}^{\infty} (\hat{R}_{t+j} - \pi_{t+j+1}^W)$$

D'après cette équation, on constate que la production de l'union dépend non seulement des dépenses publiques de l'union et du taux d'intérêt réel courants, mais aussi du sentier futur anticipé de cette dernière variable : les actions des politiques budgétaires et de la politique monétaire courante aussi bien qu'anticipée, affectent la production agrégée courante.

Le bloc d'offre du modèle contient les équations d'offre agrégée des pays H et F provenant de l'approximation log-linéaire autour de l'état stationnaire de l'agrégation des décisions individuelles de prix des firmes (voir annexe B). Nous supposons que  $\omega = 0$  dans le pays étranger : l'ajustement de l'inflation se fait selon une courbe de Phillips néo-keynésienne standard, alors que nous avons une courbe "hybride" dans le pays domestique. Nous introduisons de cette façon une importante asymétrie dans le mécanisme de transmission des chocs et des politiques. Nous obtenons alors :

$$\pi_t^H = \gamma_b^H \pi_{t-1}^H + (1-n)k_T(\hat{T}_t - \tilde{T}_t) + k_c(\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) + k_G(\hat{G}_t^H - \tilde{G}_t^H) + \gamma_f^H E_t \pi_{t+1}^H \quad (13)$$

$$\pi_t^F = -(1+\eta\xi_c)nk^F(\hat{T}_t - \tilde{T}_t) + (\rho+\eta\xi_c)k^F(\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) + \eta(1-\xi_c)k^F(\hat{G}_t^F - \tilde{G}_t^F) + \beta E_t \pi_{t+1}^F \quad (14)$$

$$\text{où } \gamma_b^H \equiv \frac{\omega^H}{\omega^H(1-\alpha^H + \alpha^H\beta) + \alpha^H}, \quad \gamma_f^H \equiv \frac{\gamma_b^H \alpha^H \beta}{\omega^H},$$

$$k^H \equiv \frac{(1 - \alpha^H \beta)(1 - \alpha^H)}{\alpha^H (1 + \eta \sigma)}, \quad k^F \equiv \frac{(1 - \alpha^F \beta)(1 - \alpha^F)}{\alpha^F (1 + \eta \sigma)},$$

$$k_C \equiv \frac{\alpha^H (\rho + \eta \xi_c)(1 - \omega^H)}{\left[ \omega^H (1 - \alpha^H + \alpha^H \beta) + \alpha^H \right]} k^H, \quad k_T \equiv \frac{1 + \eta \xi_c}{\rho + \eta \xi_c} k_C \quad \text{et} \quad k_G \equiv \frac{\eta(1 - \xi_c)}{\rho + \eta \xi_c} k_C$$

La somme des paramètres  $\gamma_b^H$  et  $\gamma_f^H$  doit théoriquement être proche de 1, ce qui est le cas lorsque  $\beta$  est lui aussi proche de 1.

Comme nous l'avons précédemment mentionné, la courbe de Phillips néo-keynésienne lie l'inflation actuelle à l'inflation prévue aujourd'hui pour la période suivante, aux coûts marginaux réels actuels et également à l'inflation passée pour la courbe "hybride". Dans ce modèle, les fondements de cette courbe impliquent que l'évolution des coûts marginaux réels est proportionnelle à celle des écarts de consommation, des termes de l'échange et enfin des dépenses publiques<sup>2</sup>.

Concernant l'équation (13) d'offre agrégée du pays H, une augmentation des termes de l'échange a des implications inflationnistes passant par deux canaux. Le premier est l'effet de substitution des dépenses : une augmentation du prix des biens produits dans le pays F relativement aux biens produits dans le pays H relance la demande de biens produits dans la région H, ce qui augmente l'inflation dans ce pays. Le second canal est la réduction de l'utilité marginale du revenu nominal du pays H : la réponse optimale est alors d'augmenter les prix dans le pays H afin d'éliminer la chute des revenus. On remarque également que cet impact des prix relatifs est d'autant plus important que le pays est petit, c'est-à-dire ouvert. Enfin, une hausse de la consommation est inflationniste en raison de la pression résultant sur la demande de biens. Le même mécanisme est présent dans l'équation (14) d'ajustement de l'inflation pour le pays étranger.

Finalement, la définition des termes de l'échange implique :

$$\hat{T}_t = \hat{T}_{t-1} + \pi_t^F - \pi_t^H \quad (15)$$

Les équations (10), (11), (12), (13), (14) et (15) caractérisent alors complètement les dynamiques d'équilibre.

### 2.3. La fonction objectif

Dans le cadre de notre étude, pour comparer les effets de différentes politiques monétaires et budgétaires, nous utilisons, comme dans les études précédemment citées, un critère naturel de bien-être : la somme escomptée des flux d'utilité des ménages appartenant à l'ensemble de l'union.

Les flux d'utilité moyens sont définis à chaque date t comme :

$$w_t = n \left[ U(C_t^H, \varepsilon_t^H) + V(G_t^H) - \frac{1}{n} \int_0^n v(y_t(h), z_t^H) dh \right] + (1-n) \left[ U(C_t^F, \varepsilon_t^F) + V(G_t^F) - \frac{1}{1-n} \int_n^1 v(y_t(f), z_t^F) df \right]$$

<sup>2</sup> Nous définissons par écart, la différence entre le niveau de prix rigides d'une variable  $\hat{X}_t$  et le niveau de cette même variable atteint lorsque les prix sont entièrement flexibles  $\bar{X}_t$ .

où il a été implicitement supposé que chaque pays a un poids égal à sa taille économique. Le critère de bien-être de l'ensemble de l'union est alors défini comme

$$W = E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{+\infty} \beta^t w_t \right\} \quad (16)$$

Une approximation du second ordre délivre une représentation intuitive de la fonction de bien-être :

$$W = -\Omega E_0 \left\{ \sum_{t=0}^{+\infty} \beta^t L_t \right\}$$

avec

$$L_t \equiv \lambda_C [\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W]^2 + \lambda_T [\hat{T}_t - \tilde{T}_t]^2 + \lambda_{GH} [\hat{G}_t^H - \tilde{G}_t^H]^2 + \lambda_{GF} [\hat{G}_t^F - \tilde{G}_t^F]^2 + \lambda_{\pi^F} (\pi_t^F)^2 + \lambda_{\pi^H} (\pi_t^H)^2 + \lambda_{\pi^H} \psi (\Delta \pi_t^H)^2 + t.i.p. + o(\|\xi\|^3)$$

qui est une fonction de perte instantanée, dans laquelle :

$$\lambda_C \equiv \frac{(\rho + \eta)/\sigma}{n/k^H + (1-n)/k^F}, \quad \lambda_T \equiv \frac{n(1-n)(1+\eta)/\sigma}{n/k^H + (1-n)/k^F},$$

$$\lambda_{GH} = n\lambda_C [(1 - \xi_c)/\xi_c], \quad \lambda_{GF} = (1-n)\lambda_C [(1 - \xi_c)/\xi_c],$$

$$\lambda_{\pi^H} \equiv \frac{n/k^H}{n/k^H + (1-n)/k^F}, \quad \lambda_{\pi^F} = 1 - \lambda_{\pi^H} \quad \text{et} \quad \psi \equiv \frac{\omega^H}{\alpha^H (1 - \omega^H)}$$

où t.i.p. désigne les paramètres qui sont indépendants de la politique et  $o(\|\xi\|^3)$  inclut les termes

qui sont d'un ordre supérieur à deux.  $\sigma$  est l'élasticité de substitution entre les biens produits dans un même pays et représente donc le degré de concurrence monopolistique.

Les paramètres  $\lambda_C$ ,  $\lambda_T$ ,  $\lambda_{GH}$ ,  $\lambda_{GF}$ ,  $\lambda_{\pi^H}$ ,  $\lambda_{\pi^F}$  et  $\psi$  sont tous positifs, c'est-à-dire que chaque déviation des variables endogènes de leur niveau naturel de prix flexibles et chaque fluctuation des taux d'inflation nationaux autour de zéro constituent une perte de bien-être. Les politiques monétaire et budgétaires ont donc pour objectif de répliquer l'équilibre de prix flexibles et d'induire une inflation nulle dans chaque pays.

On constate également l'existence d'un terme correspondant à la variation d'inflation (qui disparaît dès que  $\omega^H = 0$ ). Étant donné l'importance de l'inflation passée pour comprendre la persistance d'inflation dans le pays H, le choix des politiques monétaire et budgétaires doit aussi être fait dans le but de stabiliser la variation d'inflation.

Cependant, une réplique de l'équilibre efficace de prix flexibles n'est pas réalisable lorsque les prix sont rigides.

Il n'est en effet généralement pas possible d'annuler tous les écarts à chaque période : les politiques monétaire et budgétaires ne peuvent pas induire le changement de prix relatifs requis sans déstabiliser les taux d'inflation nationaux. La raison est que les fluctuations associées à  $\tilde{T}_t$  créent un dilemme politique. En effet, quand les politiques budgétaires ont pour but de maintenir les dépenses publiques à leur niveau naturel, la politique monétaire doit faire face à un arbitrage entre l'annulation de l'inflation de l'union et l'annulation de l'écart de consommation, et ne peut donc

induire librement un changement des termes de l'échange permettant d'annuler tous les écarts. À l'inverse, quand les politiques budgétaires ont pour but de permettre le changement de prix relatifs nécessaire à la stabilisation, les dépenses publiques ne sont plus à leur niveau efficient. Ainsi, introduire la politique budgétaire ne peut pas fournir la flexibilité suffisante pour atteindre l'équilibre efficace, comme dans le cas de monnaies indépendantes. Néanmoins, la politique budgétaire améliore la stabilisation macroéconomique.

#### 2.4. Les cas particuliers du modèle

Comme nous l'avons dit précédemment, notre modèle correspond à une généralisation des modèles cités précédemment. On constate en effet que lorsque  $\omega^H = 0$  et que les politiques budgétaires sont passives, autrement dit qu'elles ne participent pas à la stabilisation des chocs et sont choisies telles que  $\hat{G}_t^H = \tilde{G}_t^H$  et  $\hat{G}_t^F = \tilde{G}_t^F$ , on obtient le modèle de Benigno [2001]. Dans ce cas, toutes les firmes ayant la possibilité de changer leur prix choisissent donc ce dernier selon le modèle de Calvo [1983], et les gouvernements utilisent leurs dépenses publiques uniquement pour acheter les biens produits dans leur pays.

Si l'on relâche ensuite la restriction à zéro de  $\omega^H$ , on se retrouve dans le cas du modèle de BLS. Ces derniers ont en effet repris l'ensemble du modèle de Benigno [2001] en modifiant le "côté offre". Après avoir réalisé une étude économétrique sur plusieurs pays de l'Union Européenne, ils ont constaté que pour quelques uns d'entre eux, l'ajustement de l'inflation correspond à une forme "hybride" de la courbe de Phillips. Pour les mêmes raisons que précédemment, la réplification de l'équilibre à prix flexibles n'est pas réalisable.

Enfin, si l'on a à nouveau  $\omega^H = 0$  et si les politiques budgétaires sont utilisées pour stabiliser les chocs, notre modèle correspond exactement à celui de BJ. Dans ce cas, si les degrés de rigidités nominales sont égaux entre les pays, soit  $\alpha^H = \alpha^F$ , l'évolution des termes de l'échange est indépendante de la politique monétaire, comme le prouve l'équation suivante, obtenue en soustrayant (13) de (14) :

$$\hat{T}_t - \hat{T}_{t-1} = \beta E_t (\hat{T}_{t+1} - \hat{T}_t) - k(1 + \eta \xi_c) (\hat{T}_t - \tilde{T}_t) + k\eta(1 - \xi_c) (\hat{G}_t^R - \tilde{G}_t^R), \text{ où } k = k^H = k^F$$

### 3. Les simulations

Même si les chocs de demande affectent l'équilibre efficace de prix flexibles, et par conséquent aussi les déviations des variables à prix visqueux de leurs valeurs d'état stationnaire, les écarts de toutes les variables par rapport à l'équilibre à prix flexibles aussi bien que les taux d'inflation ne sont pas affectés par les chocs de demande. Aussi, nous nous intéresserons uniquement à la stabilisation d'un choc d'offre, et plus précisément un choc positif dans le pays domestique.

Dans un premier temps, nous reprenons le travail de BJ, lorsque les pays sont parfaitement identiques (même degré de rigidité nominale et même taille). Pour servir de point de comparaison aux autres cas traités ici, nous étudierons tout d'abord l'effet des politiques optimales avec engagement. Nous nous intéresserons ensuite au cas où les politiques budgétaires sont passives, afin d'établir l'importance des politiques budgétaires dans la stabilisation. Enfin, nous évaluerons l'efficacité de l'utilisation de règles de politique par rapport aux politiques optimales.

Nous examinons ensuite deux situations correspondant à l'introduction d'une hétérogénéité entre les pays, qui n'ont pas été traitées par BJ. Nous regarderons en premier lieu l'effet d'une différence de taille entre les deux pays dans le cadre des politiques optimales, les politiques budgétaires étant ou non passives. En deuxième lieu, nous étudierons ces mêmes politiques dans le cadre de notre propre modèle. Celui-ci implique une importante asymétrie dans le mécanisme de transmission des chocs et des politiques, en introduisant une courbe de Phillips hybride pour décrire la dynamique d'inflation du pays domestique.

Enfin, dans une dernière section, nous comparons tous ces différents cas (exceptées les règles de politiques) afin d'évaluer la contribution des politiques budgétaires à la stabilisation du choc en fonction de l'hétérogénéité des pays. Nous les comparons également à un autre cas, dont nous donnons seulement la valeur de la perte intertemporelle : il correspond à un cas traité par BJ, c'est-à-dire où le degré de rigidité nominale diffère entre les pays ( $\alpha^H \neq \alpha^F$ ).

Avant de nous lancer dans ce travail, nous donnons dans la section suivante les valeurs des paramètres utilisées pour la simulation.

### 3.1. La calibration du modèle

Pour notre étude, nous reprenons les paramètres donnés par BJ. La calibration est basée sur l'hypothèse que chaque période correspond à un trimestre.

On choisit alors  $\beta = 0.99$ . Le paramètre  $\sigma$  est déterminé de telle sorte que le taux de mark-up d'état stationnaire soit de 15%, ce qui est convenable pour les économies européennes, d'où  $\sigma = 7.66$ . Le coefficient d'aversion pour le risque de la consommation (ou élasticité intertemporelle de substitution de la consommation) est  $\rho = 2.5$ , tandis que celui des dépenses publiques est  $\rho_g = 2.5$ . Pour avoir une élasticité de l'offre de travail de 0.1, nous choisissons  $\eta = 10$ . Finalement, nous supposons la part de la consommation privée dans le PIB à l'état stationnaire  $\xi_c$  égale à 0.75, impliquant que cette part est trois fois plus importante que celle de la consommation publique.

En ce qui concerne les degrés de rigidité nominale, nous nous intéresserons d'abord au cas où ils sont égaux dans les deux pays, avec  $\alpha^H = \alpha^F = 0.75$  puis au cas où ils diffèrent avec  $\alpha^H = 0.75$  et  $\alpha^F = 0.5$ . Nous introduirons également de l'hétérogénéité entre les pays par le biais de leur taille. Ainsi, après avoir étudié des pays de même taille, soit  $n = 0.5$ , nous étudierons le cas où le pays domestique est le plus grand, soit  $n = 0.8$ .

En ce qui concerne les chocs d'offre, nous considérerons le cas d'un unique choc d'offre temporaire (le choc a lieu à la première période) déterministe touchant exclusivement le pays domestique. On suppose qu'il suit le processus autorégressif AR(1) suivant

$$S_t^H = 0.97S_{t-1}^H + \mu_{S,t}^H$$

où  $\mu_{S,t}^H$  est un bruit blanc. Le degré d'autocorrélation est élevé, mais cela est raisonnable puisque l'on suppose que le choc d'offre est un choc technologique. On considérera un choc de 1%.

Enfin, nous choisirons  $\omega^H = 0.48$  dans la courbe de Phillips hybride, comme BLS, ce qui implique que  $\gamma_b^H \approx 0.4$  et  $\gamma_f^H \approx 0.6$ . Nous rappelons l'équation de la courbe de Phillips hybride :

$$\pi_t^H = \gamma_b^H \pi_{t-1}^H + (1-n)k_T (\hat{T}_t - \tilde{T}_t) + k_C (\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) + k_G (\hat{G}_t^H - \tilde{G}_t^H) + \gamma_f^H E_t \pi_{t+1}^H$$

### 3.2. Les résultats des simulations<sup>3</sup>

#### 3.2.1. Cas n°1 : Politiques monétaire et budgétaires optimales, les deux pays étant parfaitement identiques (modèle de BJ)

##### 3.2.1.1. Situation où les politiques budgétaires sont actives (figure 1)

La politique optimale avec engagement est le résultat de la minimisation, par rapport aux trois instruments de politique ( $\hat{R}$ ,  $\hat{G}^H$ ,  $\hat{G}^F$ ), de la somme actualisée de la fonction de perte, dans un cadre de cohérence temporelle, sous la contrainte des courbes de Phillips de chaque pays (13) et (14), et de l'équation de définition des termes de l'échange (15) (voir détails dans l'annexe C).

Comme nous l'avons vu précédemment, lorsque les deux pays sont caractérisés par l'égalité des rigidités nominales, les termes de l'échange sont complètement indépendants de la politique monétaire, mais pas de la politique budgétaire. Ainsi, les dépenses publiques nationales, dans le cadre de politiques optimales, sont utilisées pour réduire l'écart des termes de l'échange, et ainsi éliminer leurs effets sur l'inflation nationale.

Face à un choc d'offre positif dans le pays domestique, les termes de l'échange augmentent. Cependant, les prix étant visqueux, la hausse des prix relatifs est naturellement moins importante que le niveau naturel, ce qui entraîne un déficit de demande pour les produits domestiques par rapport à l'équilibre de prix flexibles et donc une pression à la baisse sur l'inflation domestique. Pour compenser l'effet des rigidités nominales, la hausse des dépenses publiques domestiques doit se faire de manière plus importante que dans le cas de prix flexibles, et vice versa pour l'autre pays. Néanmoins, on doit ici faire face à un arbitrage inflation/dépenses publiques, car un écart de dépenses publiques, tout comme l'inflation, est coûteux. Ainsi, les mouvements de dépenses publiques sont limités et ne permettent donc pas d'éliminer totalement les mouvements opposés des taux d'inflation nationaux.

<sup>3</sup> Pour effectuer les simulations, nous avons utilisé le logiciel Dynare (version 2.5.0.5), fonctionnant avec le logiciel Scilab (version 2.7). Les fonctions de réponses au choc et les valeurs de la perte intertemporelle sont données dans l'annexe D.



En revanche, la politique monétaire n'a aucun effet sur les termes de l'échange et la Banque Centrale a par conséquent pour unique souci l'évolution de la consommation. D'après l'équation suivante, qui correspond à la courbe de Phillips "de l'union" (moyenne pondérée des équations (13) et (14)) :

$$\pi_t^W = \beta E_t \pi_{t+1}^W + k \left[ (\rho + \eta \xi_c) (\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) + \eta (1 - \xi_c) (\hat{G}_t^W - \tilde{G}_t^W) \right], \quad (17)$$

on constate que, dans ce cas, si les politiques budgétaires optimales ne peuvent pas stabiliser les taux d'inflation nationaux, elles peuvent en revanche, combinées à la politique monétaire optimale, annuler l'inflation de l'union en choisissant des niveaux de dépenses telles que  $\hat{G}_s^W = \tilde{G}_s^W$ . Ainsi, combinée à l'équation de consommation d'Euler (10), on en déduit alors que la politique monétaire optimale consiste à annuler l'écart de consommation en fixant le taux d'intérêt nominal de telle sorte que  $\hat{R}_t = \tilde{R}_t$ .

### 3.2.1.2. Situation où les politiques budgétaires sont passives (figure 2)

Afin d'évaluer la contribution de la politique budgétaire à la stabilisation des chocs, nous distinguons le cas où les autorités utilisent simultanément les politiques budgétaires et monétaire et celui où elles ne manient que la politique monétaire. Dans ce dernier cas, les politiques budgétaires sont donc passives, c'est-à-dire qu'elles ne prennent pas part à la stabilisation d'autres variables macroéconomiques : nous avons alors  $\hat{G}_t^H = \tilde{G}_t^H$  et  $\hat{G}_t^F = \tilde{G}_t^F$ .

Comme précédemment, les termes de l'échange sont complètement indépendants de la politique monétaire et la politique optimale a pour but d'annuler l'écart de consommation, le taux d'intérêt nominal étant à nouveau fixé à son taux naturel.

La différence avec le cas précédent se fait au niveau de la stabilisation des taux d'inflation nationaux. En effet, les dépenses publiques ne permettant plus de compenser l'effet des variations inefficaces des termes de l'échange sur les taux d'inflation nationaux, ces derniers varient dans des proportions plus importantes, induisant ainsi des coûts plus importants que dans le cas précédent, qui ne sont pas compensés par le fait que les dépenses publiques soient à leur niveau naturel (voir tableau 1). Ceci confirme donc notre idée selon laquelle les politiques budgétaires contribuent efficacement à la stabilisation macroéconomique.

## 3.2.2. Cas n°2 : Politiques monétaire et budgétaires optimales lorsque les pays ont des tailles différentes

### 3.2.2.1. Situation où les politiques budgétaires sont actives (figure 3)

Nous introduisons ici de l'hétérogénéité entre les pays par le biais de la taille d'un pays. On considère le cas où  $n = 0.8$ , c'est-à-dire où le pays domestique est plus grand que le pays

étranger<sup>4</sup>. Cela implique alors que le pays domestique est aussi le pays le plus fermé, ce qui diminue l'impact d'un changement dans les termes de l'échange, par rapport au cas n°1.

Ainsi, la hausse des termes de l'échange due à un choc d'offre positif dans le pays domestique a un effet moins important sur l'inflation domestique, et l'écart de dépenses publiques requis pour éliminer une partie de cet effet est également plus faible. Le mécanisme inverse se produit dans le pays étranger.

Pour les mêmes raisons que précédemment, les politiques monétaire et budgétaires sont combinées de telle sorte que l'inflation de l'union et l'écart de consommation soient nuls, c'est-à-dire qu'elles correspondent respectivement à  $\hat{R}_t = \tilde{R}_t$  et  $\hat{G}_s^W = \tilde{G}_s^W$ .

Quant au bien-être, la baisse de l'écart de dépenses publiques et la déflation moins élevée dans le pays domestique par rapport au cas n°1 fait plus que compenser l'écart de dépenses publiques et l'inflation plus élevés dans le pays étranger : la perte est plus faible dans le cas où les deux pays sont de tailles différentes (pour des raisons analogues, cela est également vrai dans le cas où le choc se produit dans le pays le plus petit) (voir tableau 1). Ce résultat sur le bien-être de l'union apparaît cohérent puisque la pondération des pertes de chaque pays dans la fonction de perte de l'union joue dans le sens inverse de la force de l'impact des termes de l'échange dans les pays.

#### 3.2.2.2. Situation où les politiques budgétaires sont passives (figure 4)

Comme dans le cas n°1, les politiques budgétaires sont exclusivement utilisées pour assurer la fourniture efficiente de biens publics, c'est-à-dire que l'on a  $\hat{G}_t^H = \tilde{G}_t^H$  et  $\hat{G}_t^F = \tilde{G}_t^F$ , et pour les mêmes raisons, la perte sera plus importante que lorsque l'on a recours à ces politiques (voir tableau 1) : les politiques budgétaires contribuent ici encore efficacement à la stabilisation macroéconomique.

#### 3.2.3. Cas n°3 : Politiques monétaire et budgétaires optimales lorsque les pays ont un degré de rigidité nominale différent

##### 3.2.3.1. Situation où les politiques budgétaires sont actives (figure 5)

Nous introduisons cette fois de l'hétérogénéité entre les pays par le biais du degré de rigidité nominal. On considère  $\alpha^H = 0.75$  et  $\alpha^F = 0.5$ , cas traité par BJ. Ceci signifie que dans le pays domestique, l'indice des prix réagira moins fortement au choc que dans le pays étranger. Ainsi, l'écart de dépenses publiques étrangères doit donc être plus important, supérieur en valeur absolue à celui du pays domestique.

Contrairement au cas précédent, les termes de l'échange ne sont plus indépendants de la politique monétaire. Aussi, elle va pouvoir agir à la fois sur l'inflation de l'union via la consommation, mais aussi sur les taux d'inflation nationaux via les termes de l'échange. La politique monétaire optimale

---

<sup>4</sup> En union monétaire à deux pays, le montant des exportations nettes d'un pays étant égal au montant des importations nettes de l'autre pays, cette hypothèse implique des niveaux de PIB différents entre les pays, mais ne modifie pas les autres paramètres.

est alors de fixer le taux d'intérêt de telle sorte à conserver une inflation faible dans le pays connaissant plus de rigidité, ici le pays domestique. Ceci correspond bien aux résultats de BJ.

En ce qui concerne le bien-être au niveau de l'union, il a diminué par rapport aux cas n°1 et 2 (voir tableau 1). En effet, d'une part, l'impact immédiat du choc est plus important; d'autre part, les politiques budgétaires nationales restent limitées de la même manière (même poids dans la fonction de perte), quel que soit le degré de rigidité nominal du pays, c'est-à-dire que ce dernier soit peu ou fortement affecté par le choc. Ceci n'était pas le cas en considérant une différence de taille.

### 3.2.3.2. Situation où les politiques budgétaires sont passives (figure 6)

Les politiques budgétaires sont à nouveau exclusivement utilisées pour assurer la fourniture efficiente de biens publics, c'est-à-dire que l'on a  $\hat{G}_t^H = \tilde{G}_t^H$  et  $\hat{G}_t^F = \tilde{G}_t^F$ . La politique monétaire optimale quant à elle est alors comme précédemment, utilisée pour maîtriser en priorité l'inflation domestique.

## 3.2.4. Cas n°4 : Politiques monétaire et budgétaires optimales, l'ajustement de l'inflation dans H étant caractérisé par une courbe de Phillips hybride

### 3.2.4.1. Situation où les politiques budgétaires sont actives (figure 7)

Nous introduisons de l'hétérogénéité entre les deux pays en modifiant la dynamique d'inflation du pays domestique, représentée maintenant par une courbe de Phillips hybride.

Conformément à BLS, nous choisissons  $\omega^H = 0.48$ , ce qui implique que  $\gamma_b^H \approx 0.4$  et  $\gamma_f^H \approx 0.6$  : l'inflation future anticipée joue un rôle plus important que l'inflation passée dans la dynamique de l'inflation courante<sup>5</sup>.

Dans le pays domestique, l'inflation courante dépendant en partie de l'inflation passée et le choc étant temporaire, elle réagit avec moins d'ampleur et moins vite. Ainsi, l'écart de dépenses publiques dans ce pays est au départ moins important que dans le modèle de BJ, et ce d'autant plus que la politique budgétaire s'intéresse aussi à la stabilisation de l'inflation. Aussi, pour les mêmes raisons que dans le cas n°1, il ne suffit pas à éliminer l'impact des termes de l'échange. Dans le pays étranger en revanche, l'inflation est plus importante.

Dans ce modèle, l'évolution des termes de l'échange n'est plus indépendante de la politique monétaire. Il existe alors non seulement un arbitrage inflation/dépenses publiques, mais aussi inflation/consommation. Ainsi, les politiques optimales ne sont plus les mêmes que précédemment. Si elles n'entraînent pas une inflation nulle de l'union, elles cherchent cependant à la minimiser. Pour cela, sachant qu'elles ont moins d'impact sur l'ajustement de l'inflation domestique en raison de sa spécification, elles ont principalement pour but de réduire l'inflation étrangère, d'une part en augmentant l'écart de dépenses publiques étrangères et d'autre part en diminuant le taux d'intérêt

---

<sup>5</sup> Ceci peut cependant être remis en cause. En effet, selon Jondeau et Le Bihan [2003], les résultats de l'estimation de la courbe de Phillips dans les pays de l'UEM diffèrent sensiblement selon la méthode utilisée. Selon eux, avec la méthode du maximum de vraisemblance, on trouverait qu'un poids plus important est donné à l'inflation passée, alors qu'avec la méthode des moments généralisés, l'effet de l'inflation future anticipée sur l'inflation courante est prédominant.

nominal légèrement moins que le taux naturel, de telle sorte que l'écart de consommation de l'union soit lui aussi négatif.

Finalement, la hausse des écarts de dépenses publiques étrangères et de consommation de l'union d'une part et la hausse de l'inflation étrangère par rapport au cas n°1 d'autre part, n'ont pas été entièrement compensées par la déflation et l'écart de dépenses publiques domestiques moins important : l'introduction de la courbe de Phillips hybride pour définir la dynamique d'inflation domestique implique une perte de bien-être pour l'union par rapport au cas n°1.

### 3.2.4.2. Situation où les politiques budgétaires sont passives (figure 8)

Les politiques budgétaires ne prenant pas part à la stabilisation des taux d'inflation nationaux, les autorités monétaires doivent réagir de manière plus importante. En effet, la politique monétaire a toujours pour but de réduire l'inflation de l'union et la baisse du taux d'intérêt sera par conséquent encore un peu plus faible que dans le cas précédent, s'écartant d'autant de son niveau naturel. Ceci a enfin pour effet de réduire la consommation par rapport à son niveau à prix flexibles.

L'intervention plus forte de la politique monétaire ne permet cependant pas de compenser la passivité des politiques budgétaires : tous les écarts se sont accrus, et la perte supportée est plus importante (voir tableau 1)

### 3.2.5. Comparaison des différents cas

Pour évaluer la contribution des politiques budgétaires à la stabilisation du choc en fonction de l'hétérogénéité des pays, nous allons comparer les ratios de la perte intertemporelle correspondant au cas où les politiques budgétaires sont actives par rapport à la perte correspondant au cas où elles sont passives ( $L^A/L^P$ ). Les pertes relatives sont déterminées à partir du tableau 1 de l'annexe D et sont présentées dans le tableau suivant :

	1	2	3	4
$(n, \alpha^H, \alpha^F, \omega^H)$	(0.5,0.75,0.75,0)	(0.8,0.75,0.75,0)	(0.5,0.75,0.5,0)	(0.5,0.75,0.75,0.48)
Perte relative	0.902098	0.902097	0.919406	0.888524

Remarquons tout d'abord que toutes les pertes relatives sont inférieures à 1 : les politiques budgétaires contribuent toujours efficacement à la stabilisation du choc. On constate ensuite que le recours aux dépenses publiques contribue presque autant, que les pays diffèrent ou non en taille (colonnes 1 et 2). Dans ces deux cas, la politique budgétaire fait face à un arbitrage inflation/dépenses publiques, et lorsque  $n=0.8$ , le changement de pondération au niveau de la fonction de perte permet à la politique budgétaire d'être moins limitée dans le pays le plus fortement touché. Ainsi, comme la différence de taille ne joue pas sur l'efficacité de la politique budgétaire, la contribution au niveau de l'union est la même que lorsque les pays sont identiques.

Lorsque la différence entre les pays provient du degré de rigidité des prix (colonne 3), les politiques publiques contribuent moins efficacement. En effet, comme nous l'avons remarqué précédemment, bien que les pays disposent de politiques budgétaires nationales, en considérant la perte de l'ensemble de l'union, leur utilisation est limitée de manière équivalente. Ainsi, les pays étant affectés très inégalement par le choc, ces politiques ne peuvent que contribuer modestement à sa stabilisation.

En revanche, le résultat est tout autre lorsque l'on considère la présence d'asymétrie au niveau de l'ajustement de l'inflation (courbe de Phillips) (colonne 4). Dans ce contexte, la contribution des politiques budgétaires est en effet plus importante que dans les autres cas. Ceci provient d'une différence majeure. Précédemment, d'après la spécification du modèle, les différences entre les pays avaient pour conséquence que l'ampleur de l'impact du choc était distincte entre les pays, mais la dynamique de l'inflation n'était pas modifiée, les canaux de transmission restant inchangés. Or dans ce dernier cas, l'hétérogénéité se traduit non seulement par une différence sur le niveau de réaction des variables au choc, mais aussi par un ajustement ou une réaction elle-même différents. Ainsi les politiques budgétaires nationales vont réagir non plus uniquement par un niveau différent de dépenses publiques, mais aussi par une dynamique distincte, adaptée à la trajectoire des variables et à l'hétérogénéité dans la transmission des politiques propre à chaque pays. L'utilisation de politiques nationales trouve alors tout son intérêt comme l'illustre la perte relative.

L'importance de la contribution de la politique budgétaire dans la stabilisation d'un choc d'offre asymétrique dépend ainsi de l'origine de l'hétérogénéité entre les pays. En revanche, dans tous les cas, coordonnées à la politique monétaire, les politiques budgétaires, bien que dépendant des autorités nationales, ne permettent pas de gérer complètement l'hétérogénéité des pays. Néanmoins, leur contribution à la stabilisation des chocs asymétriques est indéniable, elles doivent donc être utilisées à cette fin.

#### **4. Conclusion et extensions**

Notre étude avait pour but d'analyser les interactions des politiques monétaire et budgétaires en union monétaire dans le cadre bien particulier d'un modèle "nouveau keynésien". Dans ce contexte, nous nous sommes plus particulièrement intéressés à la contribution des politiques budgétaires dans la stabilisation de chocs d'offre asymétriques en présence de rigidités des prix. Ce travail nous a alors permis de mettre en évidence le fait que le recours aux politiques budgétaires permet des gains non négligeables par rapport au cas où les politiques budgétaires sont passives. En comparant ensuite l'importance de ces gains selon l'existence mais aussi la forme de l'asymétrie entre les pays, nous avons constaté que l'ampleur de la contribution des politiques budgétaires dans la stabilisation des chocs dans le cas de pays hétérogènes par rapport au cas où les pays sont semblables dépend entièrement de l'origine de l'asymétrie entre les pays.

Toutefois, ces conclusions reposent sur des hypothèses fortes et doivent donc être considérées avec prudence. Beetsma et Jensen [2002] relèvent en effet un certain nombre de limites à leur

modèle qui sont également valables ici. Parmi elles, nous notons l'équivalence ricardienne qui a d'importantes implications puisque cela suppose que la dette publique ne joue pas de rôle. Cette hypothèse réduit en outre et par principe, la capacité de stabilisation de la politique budgétaire, toute politique expansionniste donnant lieu à l'accroissement "équivalent" de l'épargne des ménages. Le relâchement de cette hypothèse renforcerait donc le rôle de la politique budgétaire dans la stabilisation tout en donnant la possibilité aux gouvernements d'utiliser la dette publique comme un instrument de "lissage" intertemporel des effets des chocs. Il serait alors intéressant de chercher à savoir comment cela se combine avec l'utilisation de dépenses publiques puis avec la politique monétaire. De plus, le profil des taxes et/ou des transferts n'étant plus neutre, on pourrait s'attendre à ce que les interactions des politiques monétaire et budgétaires se renforcent et que le problème de cohérence temporelle se modifie. Cependant, l'existence de certains résultats favorables à la pratique active de la politique budgétaire en union monétaire dans un cadre qui lui est par hypothèse défavorable, mérite d'être soulignée : en l'absence d'équivalence ricardienne, il est possible que les gains issus d'une politique budgétaire active s'en trouvent renforcés.

Une autre limite, citée par BJ, tient au recours des gouvernements à des impôts ou à des subventions forfaitaires exclusivement utilisés pour éliminer les distorsions monopolistiques. Sans cette hypothèse, il devient possible de réhabiliter le taux de marge dans la fonction de prix et les politiques optimales devraient alors faire face à davantage de distorsions.

En plus des limites soulignées par BJ, nous pouvons ajouter l'hypothèse provenant du modèle de Calvo selon laquelle les firmes ont une probabilité constante indépendante du niveau général d'inflation de modifier leur prix. Ceci semble en effet peu réaliste dans la mesure où lorsque l'inflation augmente, il est certainement plus coûteux pour les firmes de ne rien faire et donc les prix devraient être modifiés plus fréquemment.

Toutes ces remarques peuvent ainsi faire l'objet de nouvelles recherches, le modèle présenté ici constituant un point de départ.

Nous proposons également une autre voie d'exploration : la comparaison entre l'utilisation de politiques optimales et celle de règles de politiques. Dans la réalité, il serait en effet difficile de parvenir à des politiques optimales car les décideurs politiques auraient une incitation à dévier de ce plan. Bien que les règles de politique réclament généralement, tout comme les politiques optimales, un engagement, l'incitation à dévier des règles est a priori plus faible. En effet, celles-ci ont souvent l'avantage d'être plus simples et plus transparentes, de telle sorte que les déviations peuvent facilement être détectées et punies par une perte de confiance des marchés public et financier ou par d'autres décideurs politiques. Cela a déjà été réalisé par BJ, mais plutôt que d'utiliser de simples règles de Taylor, il serait intéressant de définir des règles selon lesquelles la valeur courante de la variable correspondant à l'instrument de politique dépend de sa valeur passée et de sa valeur optimale. Ces règles expriment le fait que les autorités peuvent percevoir la variabilité des instruments comme coûteuse et préfèrent donc un ajustement graduel par rapport à des changements rapides des variables de politiques, ces derniers pouvant être par exemple la source d'une perte de crédibilité. En ce qui concerne la politique budgétaire, la forme de la règle peut aussi être justifiée par l'inertie dans les décisions, caractéristique de cette politique.

Bien évidemment, seules quelques pistes de recherches sont citées ici. Notre étude, on le voit, fournit beaucoup d'informations et peut ainsi servir à la fois de base et de point de comparaison pour de nombreuses extensions dans le futur.

## Annexes

### Annexe A : notre modèle

#### A.1. Les ménages

L'utilité du ménage représentatif  $j$  vivant dans le pays  $i$  est donnée par

$$U_t^j = E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left[ U(C_s^j, \varepsilon_s^j) + V(G_s^j) - v(y_s^j, z_s^j) \right], \quad 0 < \beta < 1 \quad (\text{A.1})$$

Les fonctions  $U$  et  $V$  sont strictement croissantes et strictement concaves, et  $v$  est croissante et strictement convexe en  $y_s^j$ .

L'indice de consommation  $C^j$  est défini comme

$$C^j \equiv \frac{(C_H^j)^n (C_F^j)^{1-n}}{n^n (1-n)^{1-n}} \quad (\text{A.2})$$

où  $C_H^j$  et  $C_F^j$  sont des indices de Dixit et Stiglitz d'ensembles de biens imparfaitement substituables, produits dans les pays H et F, respectivement :

$$C_H^j \equiv \left[ \left( \frac{1}{n} \right)^{1/\sigma} \int_0^n c^j(h)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dh \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad C_F^j \equiv \left[ \left( \frac{1}{1-n} \right)^{1/\sigma} \int_n^1 c^j(f)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} df \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad (\text{A.3})$$

où  $c^j(h)$  et  $c^j(f)$  sont la consommation du ménage  $j$  de biens  $h$  et  $f$ , produits dans le pays domestique et dans le pays étranger, respectivement.

L'indice de prix d'un pays est donné par  $P = (P_H)^n (P_F)^{1-n}$  où

$$P_H \equiv \left[ \left( \frac{1}{n} \right)^n \int_0^n p(h)^{1-\sigma} dh \right]^{\frac{1}{1-\sigma}}, \quad P_F \equiv \left[ \left( \frac{1}{1-n} \right)^n \int_n^1 p(f)^{1-\sigma} df \right]^{\frac{1}{1-\sigma}},$$

et où  $p(h)$  et  $p(f)$  sont les prix dans un pays des biens individuels  $h$  et  $f$  produits dans le pays domestique et dans le pays étranger, respectivement.

L'allocation des ressources selon les différents biens de consommation se fait en trois étapes.

L'arbitrage intertemporel, analysé ci-dessous, détermine  $C^j$ . Étant donné  $C^j$ , le ménage choisit

$C_H^j$  et  $C_F^j$ , de façon à minimiser la dépense totale  $PC^j$  sous la contrainte (A.2). Ensuite, étant

donnés  $C_H^j$  et  $C_F^j$ , les ménages allouent de façon optimale leurs ressources entre les biens

individuels en minimisant  $P_H C_H^j$  et  $P_F C_F^j$  sous la contrainte (A.3). Les demandes pour le bien

individuel  $h$ , produit dans le pays H, et pour le bien individuel  $f$ , produit dans le pays F, sont alors

respectivement,



$$c^j(h) = \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} T^{1-n} C^j, \quad c^j(f) = \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma} T^{-n} C^j. \quad (\text{A.4})$$

Les dépenses publiques dans les pays H et F sont données par les indices suivants, respectivement :

$$G^H \equiv \left[ \frac{1}{n} \int_0^n g(h)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} dh \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}}, \quad G^F \equiv \left[ \frac{1}{1-n} \int_n^1 g(f)^{\frac{\sigma-1}{\sigma}} df \right]^{\frac{\sigma}{\sigma-1}} \quad (\text{A.5})$$

où  $g(h)$  et  $g(f)$  sont des dépenses publiques sur les biens individuels  $h$  et  $f$  produits dans le pays domestique et dans le pays étranger, respectivement.

La minimisation de  $P_H G^H$  et  $P_F G^F$  sous la contrainte (A.5) fournit les demandes des gouvernements pour les biens individuels  $h$  et  $f$  :

$$g(h) = \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} G^H, \quad g(f) = \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma} G^F. \quad (\text{A.6})$$

D'où, en combinant (A.4) et (A.6), les demandes totales pour les biens  $d$  et  $e$  sont

$$y(h) = \left( \frac{p(h)}{P_H} \right)^{-\sigma} [T^{1-n} C^W + G^H], \quad y(f) = \left( \frac{p(f)}{P_F} \right)^{-\sigma} [T^{-n} C^W + G^F]$$

(7)

où  $C^W \equiv \int_0^1 C^j dj$ , est la consommation agrégée dans l'union.

On suppose que les marchés financiers sont complets à la fois au niveau national et international. De plus, chaque dotation initiale individuelle de tous types d'actifs est nulle. Ces hypothèses impliquent le partage parfait des risques de consommation à l'intérieur de chaque pays et donc l'égalisation des utilités marginales de la consommation entre les pays :

$$U_c(C_t^H, \varepsilon_t^H) = U_c(C_t^F, \varepsilon_t^F) \quad (\text{A.8})$$

De plus, des équations d'Euler, on obtient

$$U_c(C_t^i, \varepsilon_t^i) = (1 + R_t) \beta E_t [U_c(C_{t+1}^i, \varepsilon_{t+1}^i) (P_t / P_{t+1})], \quad i=H, F, \quad (\text{A.9})$$

où  $R_t$  est le taux d'intérêt nominal sur un actif nominal internationalement échangé. Il correspond à l'instrument de politique de la banque centrale de l'union.

Finalement, en utilisant les agrégations appropriées, la demande agrégée dans les deux pays est alors

$$Y^H = T^{1-n} C^W + G^H, \quad Y^F = T^{-n} C^W + G^F. \quad (\text{A.10})$$

## A.2. Les firmes

Nous nous intéressons d'abord aux firmes réagissant de façon optimale, suivant le modèle de Calvo, lorsqu'elles ont la possibilité de changer leur prix.

Chaque producteur tient compte du fait qu'un changement dans le prix de son produit affecte la demande pour celui-ci. Cependant, comme il est infiniment petit, il néglige les effets de son action sur les variables agrégées. D'où, si l'individu  $j$  résidant dans le pays  $i$  a la possibilité de modifier son prix à la période  $t$ , il choisit son prix  $p_t(j)$  de façon à maximiser

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^i \beta)^k \left[ \lambda_{t+k}^i (1 - \tau^i) p_t(j) y_{t,t+k}(j) - v(y_{t,t+k}(j), z_{t+k}^i) \right],$$

où  $y_{t,t+k}(j)$  est donné par (7),  $\lambda_{t+k}^i \equiv U_C(C_{t+k}^i, \varepsilon_{t+k}^i) / P_{t+k}$  est l'utilité marginale du revenu nominal et  $\tau^i$  est un taux d'imposition proportionnel sur le revenu nominal. On obtient alors :

$$p_t(j) = \frac{\sigma}{(\sigma - 1)(1 - \tau^i)} \frac{E_t \left[ \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^i \beta)^k v_y(y_{t,t+k}(j), z_{t+k}^i) y_{t,t+k}(j) \right]}{E_t \left[ \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^i \beta)^k \lambda_{t+k}^i y_{t,t+k}(j) \right]} \quad (\text{A.11})$$

D'après les hypothèses, dans le pays F, la proportion de producteurs qui modifient leur prix à une période donnée selon ce comportement optimisateur est  $1 - \alpha^H$  et la proportion de ceux n'ayant pas la possibilité de le changer est  $\alpha^H$ . Dans le pays H en revanche, les proportions diffèrent puisqu'à chaque période, seule une part  $(1 - \omega^H)$  des producteurs ayant la possibilité d'ajuster leur prix, adopte le comportement spécifié par le modèle de Calvo et choisit  $p_t^f(j) = p_t(j)$ . Les autres firmes fixent leur prix  $p_t^b(j)$  selon la règle suivante :

$$p_t^b(j) = p_{t-1}^*(j) \frac{P_{t-1}^H}{P_{t-2}^H} \quad (\text{A.12})$$

Chaque producteur dans un pays donné à une période donnée réagissant selon le modèle de Calvo choisira le même prix s'il en change. Il en est de même si il réagit selon la règle définie par (A.12). Il est alors facile de montrer que :

$$P_{H,t}^{1-\sigma} = \alpha^H P_{H,t-1}^{1-\sigma} + (1 - \alpha^H) p_t^*(h)^{1-\sigma} \quad (\text{A.13})$$

$$= \alpha^H P_{H,t-1}^{1-\sigma} + (1 - \alpha^H) \omega^H p_t^b(h)^{1-\sigma} + (1 - \alpha^H)(1 - \omega^H) p_t^f(h)^{1-\sigma}$$

$$P_{F,t}^{1-\sigma} = \alpha^F P_{F,t-1}^{1-\sigma} + (1 - \alpha^F) p_t(f)^{1-\sigma} \quad (\text{A.14})$$

### A.3. L'équilibre

#### A.3.1. L'équilibre efficace à prix flexibles

L'équilibre sera efficace si tous les agents pouvant modifier leur prix adoptent le comportement spécifié par le modèle de Calvo.

À prix flexibles, (A.11) est alors remplacé par :

$$p_t(j) = \frac{\sigma}{(\sigma-1)(1-\tau^i)} \frac{v_y(y_{t,t}(j), z_t^i) y_{t,t}(j)}{\lambda_t^i} \quad (\text{A.15})$$

Comme chaque agent dans un pays donné choisit le même prix, nous avons que  $p_t(j) = p_t^f(h)$  pour tout  $j$  vivant dans le pays domestique, tel que

$$U_c(C_t^H, \varepsilon_t^H) = \frac{\sigma}{(\sigma-1)(1-\tau^H)} v_y(T_t^{1-n} C_t^W + G_t^H, z_t^H), \quad (\text{A.16})$$

et que  $p_t(j) = P_{F,t}$  pour tout  $j$  vivant dans le pays étranger, tel que

$$U_c(C_t^F, \varepsilon_t^F) = \frac{\sigma}{(\sigma-1)(1-\tau^F)} T_t^{-n} v_y(T_t^{-n} C_t^W + G_t^F, z_t^F). \quad (\text{A.17})$$

Dans la suite, nous nous limitons aux équilibres dans lesquels les taux d'imposition  $\tau^H$  et  $\tau^F$  sont établis de manière à éliminer la distorsion provenant de la concurrence monopolistique :

$$\frac{\sigma}{(\sigma-1)(1-\tau^H)} = \frac{\sigma}{(\sigma-1)(1-\tau^F)} = 1 \quad (\text{A.18})$$

Les autorités budgétaires se coordonnent et choisissent  $G_t^H$  et  $G_t^F$  afin de maximiser

$$E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left\{ n \left[ U(C_s^H, \varepsilon_s^H) + V(G_s^H) - v(Y_s^H, z_s^H) \right] + (1-n) \left[ U(C_s^F, \varepsilon_s^F) + V(G_s^F) - v(Y_s^F, z_s^F) \right] \right\}$$

sous contrainte de (A.15) et (A.16), avec (A.17) imposée.

Ce problème de choix budgétaire implique les conditions d'optimalité suivantes :

$$V_G(G_t^H) = v_y(Y_t^H, z_t^H), \quad V_G(G_t^F) = v_y(Y_t^F, z_t^F) \quad (\text{A.19})$$

À partir de la log-linéarisation des équations (A.8), (A.10), (A.16), (A.17) et (A.19), on obtient la solution complète pour l'équilibre efficace de prix flexibles.

#### A.1.2 L'équilibre à prix rigides

La solution de l'équilibre de prix rigides est obtenue quant à elle, à partir de la log-linéarisation des équations (A.8), (A.9) et (A.10) pour le bloc de demande, et des équations (A.11), (A.12), (A.13) et (A.14) pour le bloc d'offre.

$$E_t (\hat{C}_{t+1}^W - \tilde{C}_{t+1}^W) = (\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) + \rho^{-1} \left[ (\hat{R}_t - \tilde{R}_t) - E_t (\pi_{t+1}^W) \right] \quad (\text{A.20})$$

$$\hat{Y}_{H,t} = \xi_c \left[ (1-n)\hat{T}_t + \hat{C}_t^W \right] + (1-\xi_c)\hat{G}_t^H \quad (\text{A.21})$$

$$\hat{Y}_{F,t} = \xi_c \left[ -n\hat{T}_t + \hat{C}_t^W \right] + (1-\xi_c)\hat{G}_t^F \quad (\text{A.22})$$

$$\pi_t^H = \gamma_b^H \pi_{t-1}^H + (1-n)k_T \hat{T}_t + k_C \hat{C}_t^W + k_G \hat{G}_t^H + \gamma_f^H E_t \pi_{t+1}^H + \rho k D_t^W - \eta k S_t^H \quad (\text{A.23})$$

$$\pi_t^F = -(1+\eta\xi_c)nk^F \hat{T}_t + (\rho+\eta\xi_c)k^F \hat{C}_t^W + \eta(1-\xi_c)k^F \hat{G}_t^F + \beta E_t \pi_{t+1}^F + \rho k^F D_t^W - \eta k^F S_t^F \quad (\text{A.24})$$

$$\hat{T}_t = \hat{T}_{t-1} + \pi_t^F - \pi_t^H \quad (\text{A.25})$$

Pour les équations (A.23) et (A.24), nous avons utilisé le fait que, sous la log-linéarisation de (A.8),

$$\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W = \hat{C}_t^H - \tilde{C}_t^H = \hat{C}_t^F - \tilde{C}_t^F, \text{ et où :}$$

$$k \equiv \frac{\alpha^H (1-\omega^H)}{\left[ \omega^H (1-\alpha^H + \alpha^H \beta) + \alpha^H \right]} k^H$$

Sachant de plus que  $\rho D_t^W - \eta S_t^H = -(1+\eta\xi_c)(1-n)\tilde{T}_t - (\rho+\eta\xi_c)\tilde{C}_t^W - \eta(1-\xi_c)\tilde{G}_t^H$  et

$\rho D_t^W - \eta S_t^F = (1+\eta\xi_c)n\tilde{T}_t - (\rho+\eta\xi_c)\tilde{C}_t^W - \eta(1-\xi_c)\tilde{G}_t^F$ , on peut réécrire ces deux équations :

$$\pi_t^H = \gamma_b^H \pi_{t-1}^H + (1-n)k_T (\hat{T}_t - \tilde{T}_t) + k_C (\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) + k_G (\hat{G}_t^H - \tilde{G}_t^H) + \gamma_f^H E_t \pi_{t+1}^H \quad (\text{A.26})$$

$$\pi_t^F = -(1+\eta\xi_c)nk^F (\hat{T}_t - \tilde{T}_t) + (\rho+\eta\xi_c)k^F (\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) + \eta(1-\xi_c)k^F (\hat{G}_t^F - \tilde{G}_t^F) + \beta E_t \pi_{t+1}^F \quad (\text{A.27})$$

## Annexe B : la courbe de Phillips

En réécrivant (11) en imposant (18) et en utilisant  $\lambda_{t+k}^i \equiv U_C(C_{t+k}^i, \varepsilon_{t+k}^i) / P_{t+k}$ , on a :

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^i \beta)^k \left\{ \left[ U_C(C_{t+k}^H, \varepsilon_{t+k}^H) \frac{p_t^f(h)}{P_{H,t+k}} T_{t+k}^{n-1} - v_y(y_{t,t+k}(h), z_{t+k}^H) \right] y_{t,t+k}(h) \right\} = 0$$

Après la log-linéarisation autour de l'état stationnaire, on obtient :

$$E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^i \beta)^k \left\{ \hat{p}_{t,t+k}^f - (1-n)\hat{T}_{t+k} - \rho(\hat{C}_{t+k}^W + \hat{D}_{t+k}^W) - \eta \left[ -\sigma \hat{p}_{t,t+k} + \xi_c \left( (1-n)\hat{T}_{t+k} + \hat{C}_{t+k}^W \right) + (1-\xi_c)\hat{G}_{t+k}^H - S_{t+k}^H \right] \right\} = 0$$

où  $\hat{p}_{t,t+k}^f \equiv \ln(p_t^f(h)/P_{H,t+k}) = \hat{p}_{t,t}^f - \sum_{s=1}^k \pi_{t+s}^H$  et où l'on a utilisé  $\tilde{C}_t^H + \tilde{D}_t^H = \tilde{C}_t^W + \tilde{D}_t^W$  d'après

(A.8).

On peut encore réécrire cette dernière équation comme :

$$\frac{\hat{p}_{t,t}^f}{1-\alpha^H \beta} = E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^H \beta)^k \left\{ \frac{1+\eta\xi_c}{1+\eta\sigma} (1-n)\hat{T}_{t+k} + \frac{\rho+\eta\xi_c}{1+\eta\sigma} \hat{C}_{t+k}^W + \frac{\rho}{1+\eta\sigma} \hat{D}_{t+k}^W + \frac{\eta}{1+\eta\sigma} \left( (1-\xi_c)\hat{G}_{t+k}^H - S_{t+k}^H \right) \right\} + E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^H \beta)^k \frac{\pi_{t+k}^H}{1-\alpha^H \beta} \quad (\text{A.28})$$

De la log-linéarisation de (A.12) et (A.13), il suit :

$$\hat{p}_{t,t}^b = \frac{1}{1-\alpha^H} \pi_{t-1} - \pi_t \quad (\text{A.29})$$

et

$$\begin{aligned} \pi_t^H &= \frac{1-\alpha^H}{\alpha^H} \hat{p}_{t,t}^* \\ &= \frac{1-\alpha^H}{\alpha^H} \left[ \omega^H \hat{p}_{t,t}^b(h) + (1-\omega^H) \hat{p}_{t,t}^f(h) \right] \end{aligned} \quad (\text{A.30})$$

En insérant (28) et (29) dans (30), on obtient finalement :

$$\begin{aligned} \pi_t^H &= \frac{1-\alpha^H}{\alpha^H} \left\{ \omega^H \left( \frac{1}{1-\alpha^H} \pi_{t-1}^H - \pi_t^H \right) \right\} \\ &+ \frac{1-\alpha^H}{\alpha^H} \left\{ (1-\omega^H) \left[ (1-\alpha^H \beta) E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^H \beta)^k \left\{ \frac{1+\eta \xi_c}{1+\eta \sigma} (1-n) \hat{T}_{t+k} + \frac{\rho+\eta \xi_c}{1+\eta \sigma} \hat{C}_{t+k}^W + \frac{\rho}{1+\eta \sigma} \hat{D}_{t+k}^W + \frac{\eta}{1+\eta \sigma} \left( (1-\xi_c) \hat{G}_{t+k}^H - S_{t+k}^H \right) \right\} + E_t \sum_{k=0}^{\infty} (\alpha^H \beta)^k \pi_{t+k}^H \right] \right\} \end{aligned}$$

soit :

$$\pi_t^H = \gamma_b^H \pi_{t-1}^H + (1-n) k_T \hat{T} + k_C \hat{C}_t^W + k_G \hat{G}_t^H + \gamma_f^H E_t \pi_{t+1}^H + \rho k D_t^W - \eta k S_t^H$$

### Annexe C : les politiques optimales dans le cas particulier du modèle de Beetsma et Jensen [2002]

Les politiques optimales s'obtiennent à partir de la dérivation du Lagrangien suivant :

$$\begin{aligned} \mathcal{L} &= E_t \sum_{s=t}^{\infty} \beta^{s-t} \left\{ L_s + 2\phi_{1,s} \left[ \pi_s^H - \beta \pi_{s+1}^H - (1+\eta \xi_c) (1-n) k^H (\hat{T}_s - \tilde{T}_s) - (\rho + \eta \xi_c) k^H (\hat{C}_s^W - \tilde{C}_s^W) - \eta (1-\xi_c) k^H (\hat{G}_s^H - \tilde{G}_s^H) \right] \right\} \\ &+ 2\phi_{2,s} \left[ \pi_s^F - \beta \pi_{s+1}^F + (1+\eta \xi_c) n k^F (\hat{T}_s - \tilde{T}_s) - (\rho + \eta \xi_c) k^F (\hat{C}_s^W - \tilde{C}_s^W) - \eta (1-\xi_c) k^F (\hat{G}_s^F - \tilde{G}_s^F) \right] \\ &+ 2\phi_{3,s} \left[ (\hat{T}_s - \tilde{T}_s) - (\hat{T}_{s-1} - \tilde{T}_{s-1}) - \pi_s^F + \pi_s^H - (\tilde{T}_s - \tilde{T}_{s-1}) \right] \end{aligned}$$

où  $2\phi_{1,s}$ ,  $2\phi_{2,s}$  et  $2\phi_{3,s}$  sont les multiplicateurs de Lagrange.

En maximisant alors le Lagrangien sur  $\hat{C}_s^W - \tilde{C}_s^W$ ,  $\pi_s^H$ ,  $\pi_s^F$ ,  $\hat{G}_s^H - \tilde{G}_s^H$ ,  $\hat{G}_s^F - \tilde{G}_s^F$ , et  $\hat{T}_s - \tilde{T}_s$ , on obtient les six conditions du premier ordre suivantes :

$$\lambda_C (\hat{C}_t^W - \tilde{C}_t^W) = (\rho + \eta \xi_c) [k^H \phi_{1,t} + k^F \phi_{2,t}]$$

$$\lambda_{GH} (\hat{G}_s^H - \tilde{G}_s^H) = \eta (1-\xi_c) k^H \phi_{1,t}$$

$$\lambda_{GF} (\hat{G}_s^F - \tilde{G}_s^F) = \eta (1-\xi_c) k^F \phi_{2,t}$$

$$\lambda_{\pi^H} \pi_t^H = -\phi_{1,t} + \phi_{1,t-1} - \phi_{3,t}$$

$$\lambda_{\pi^F} \pi_t^F = -\phi_{2,t} + \phi_{2,t-1} + \phi_{3,t}$$

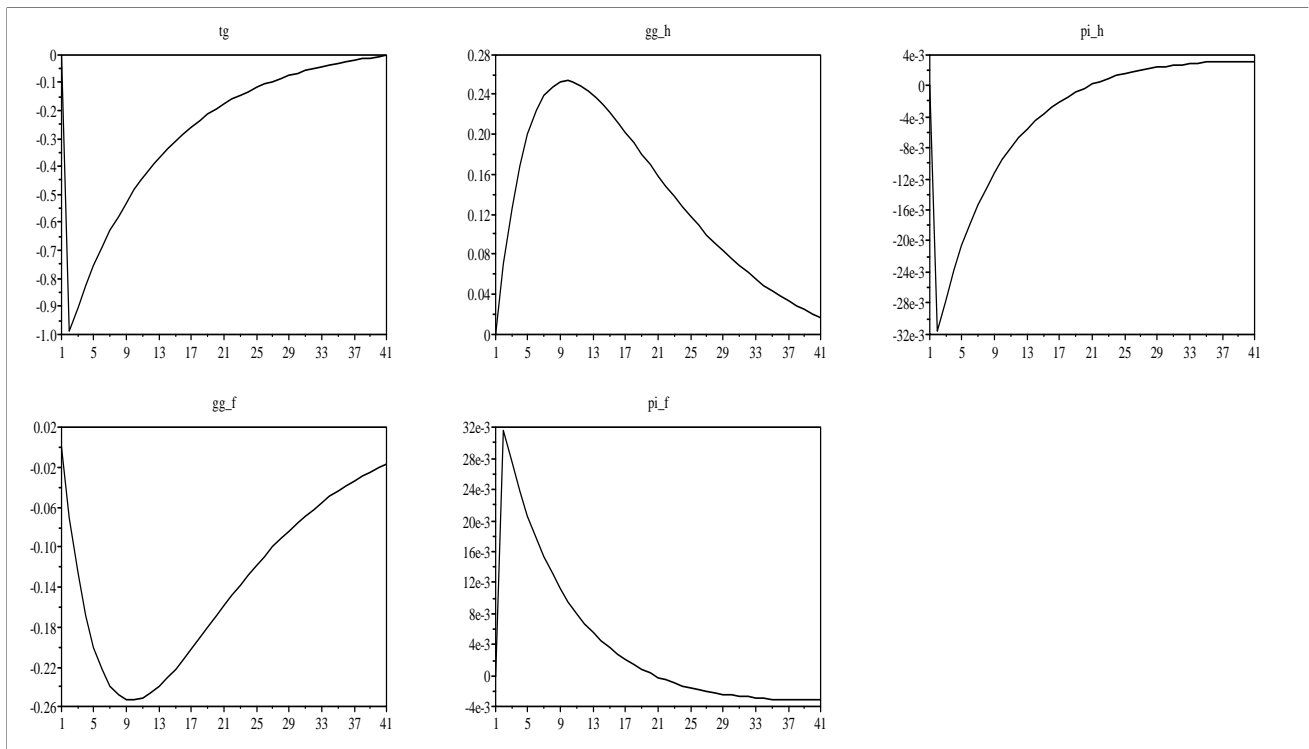
$$\phi_{3,t} = \beta E_t \phi_{3,t+1} - \lambda_T (\hat{T}_t - \tilde{T}_t) + (1 + \eta \xi_c)(1 - n)k^H \phi_{1,t} - (1 + \eta \xi_c)nk^F \phi_{2,t}$$

## Annexe D : les simulations

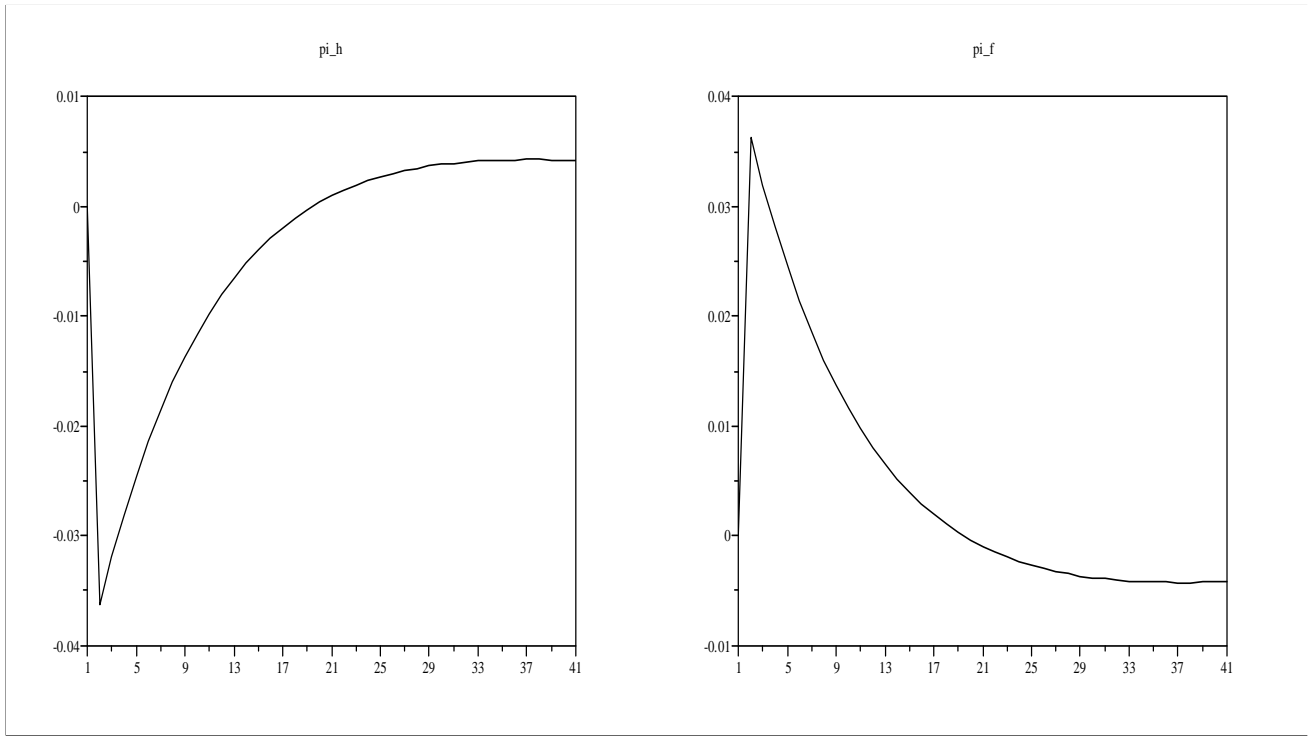
Les différentes variables correspondent aux sigles suivants :

- tg : l'écart des termes de l'échange par rapport à l'équilibre à prix flexibles,
- cg : l'écart de la consommation de l'union,
- gg\_h : l'écart de dépenses publiques domestiques,
- gg\_f : l'écart de dépenses publiques étrangères,
- gg\_w : l'écart de dépenses publiques de l'union,
- pi\_h : le taux d'inflation domestique,
- pi\_f : le taux d'inflation étranger,

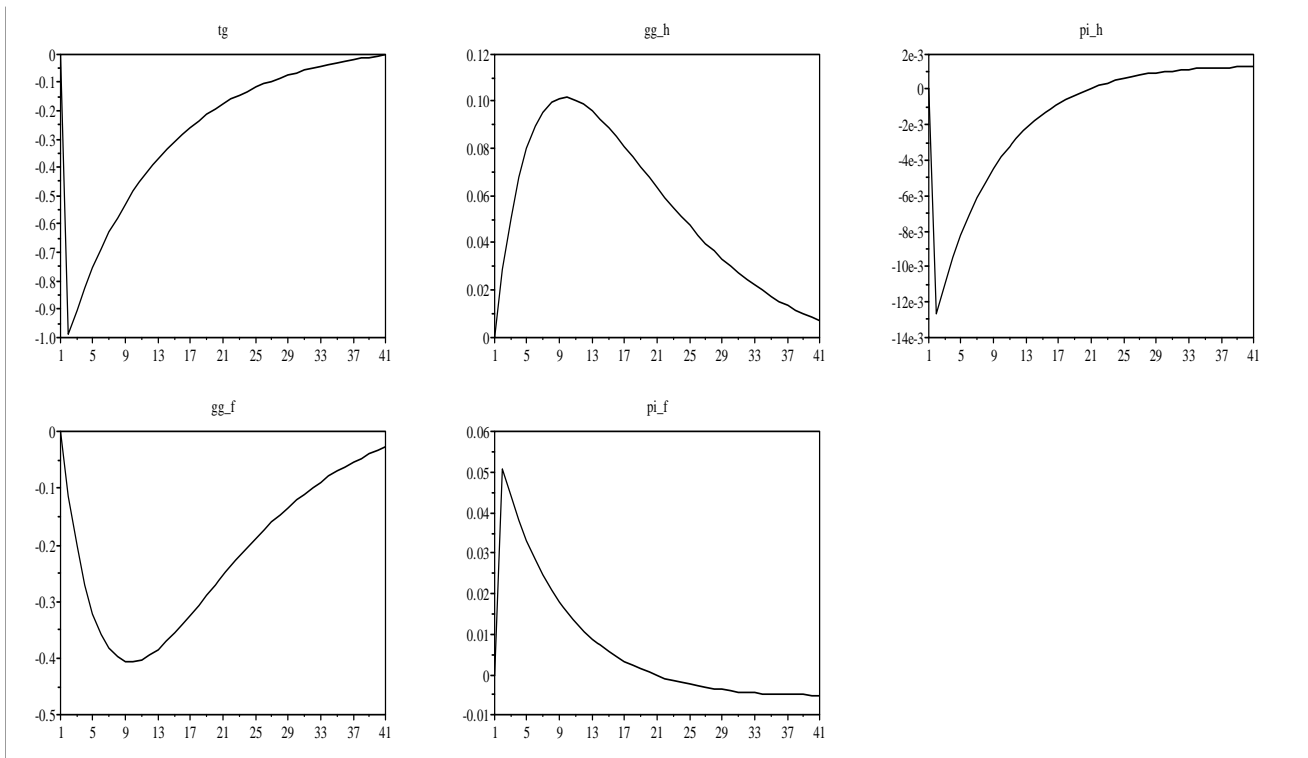
**Figure 1 : Politiques monétaire et budgétaires optimales, les deux pays étant parfaitement identiques (modèle de BJ)**



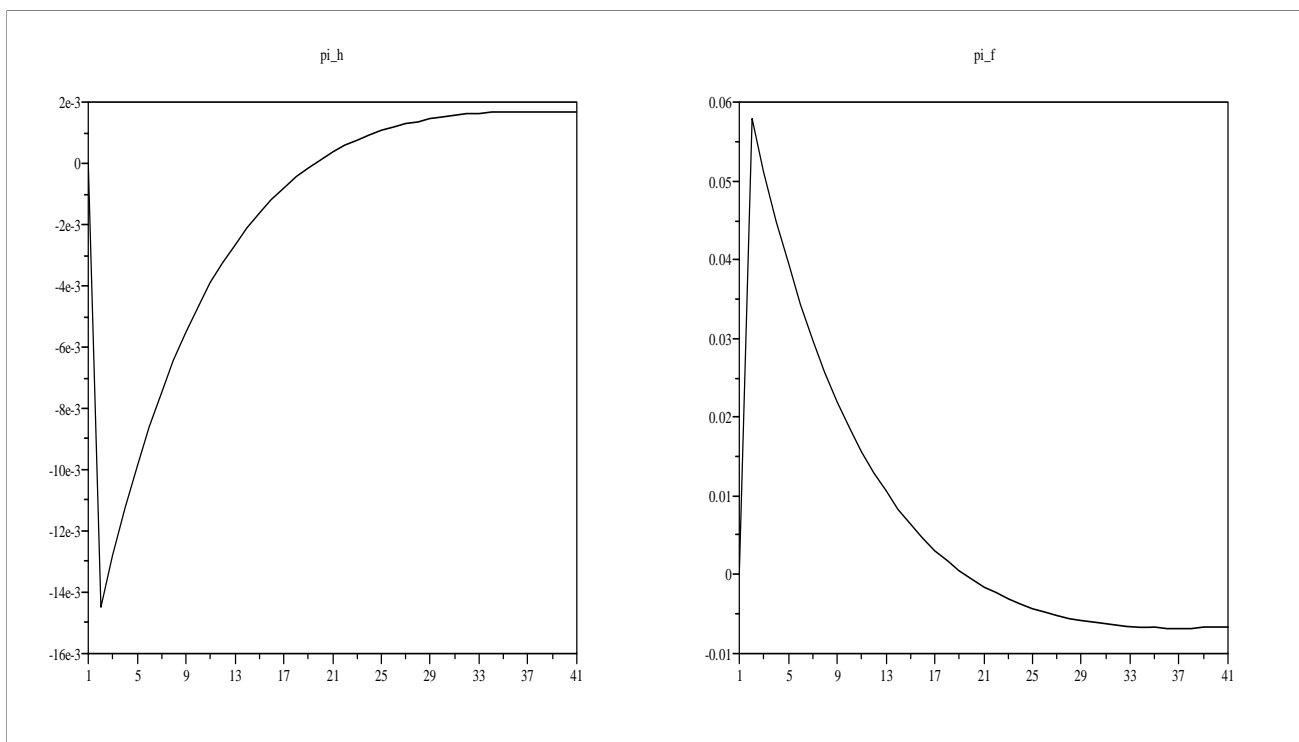
**Figure 2 : Politique monétaire optimale et politiques budgétaires passives, les deux pays étant parfaitement identiques (modèle de BJ)**



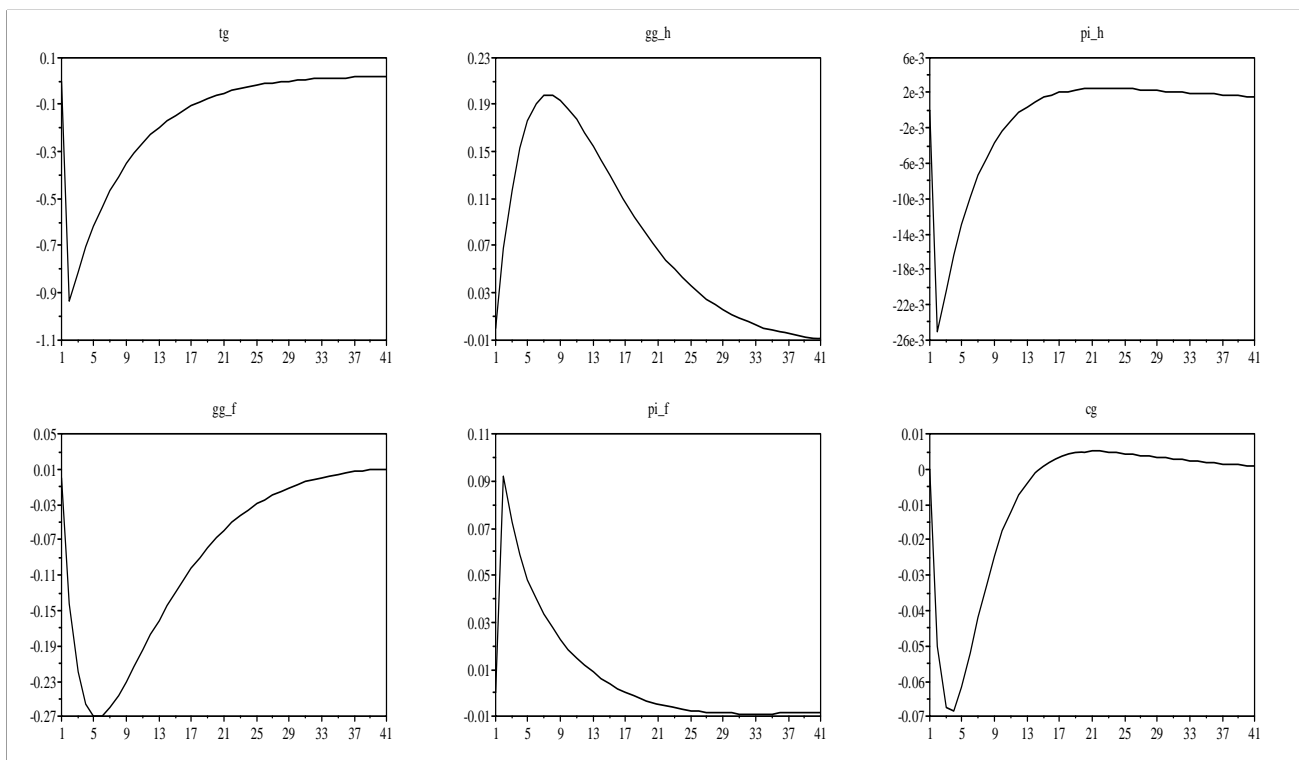
**Figure 3 : Politiques monétaire et budgétaires optimales lorsque les pays ont des tailles différentes**



**Figure 4 : Politique monétaire optimale lorsque les pays ont des tailles différentes (politiques budgétaires passives)**

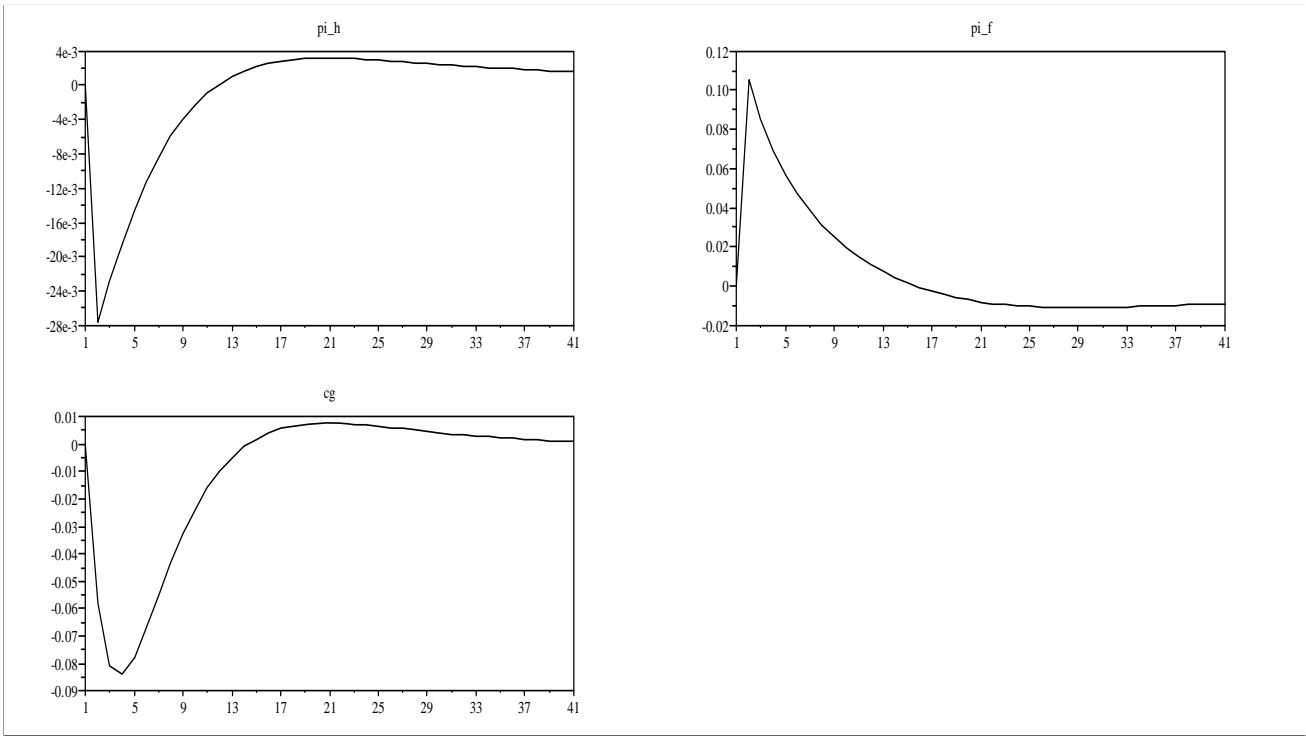


**Figure 5 : Politiques monétaire et budgétaires optimales lorsque les pays ont un degré de rigidité nominale différent**

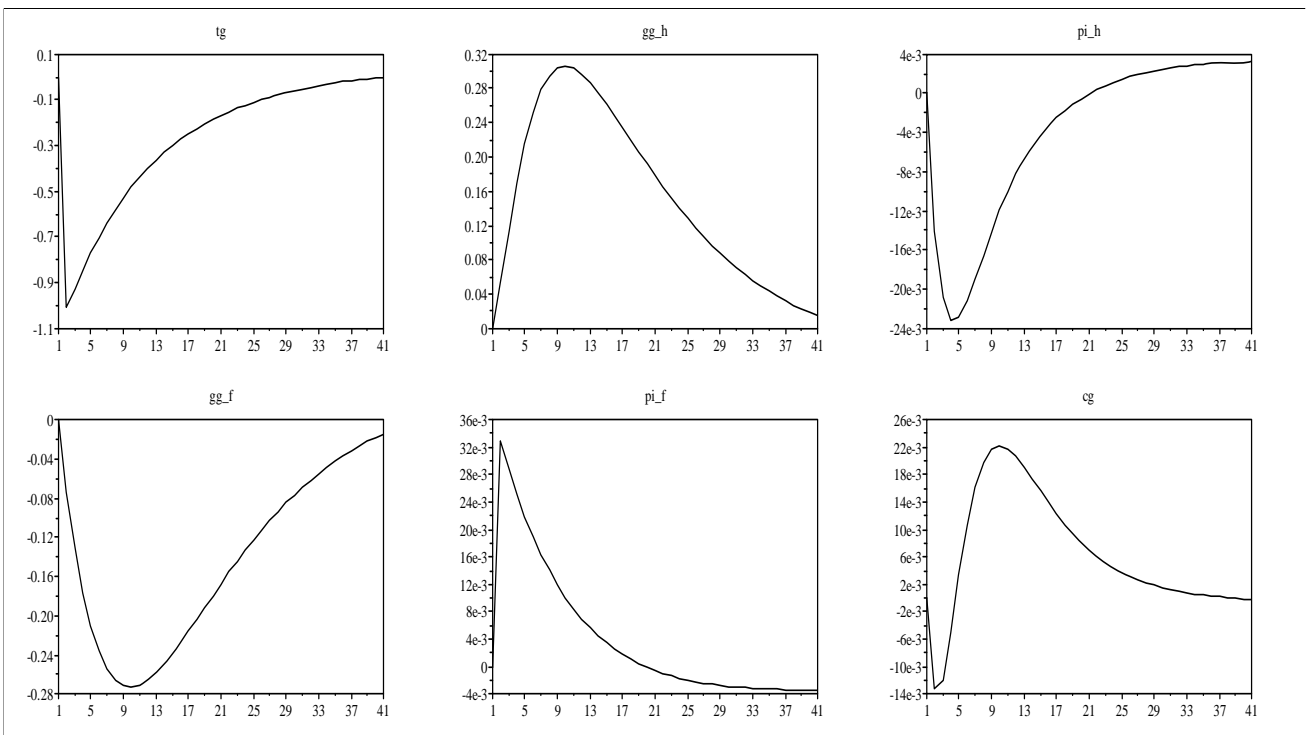




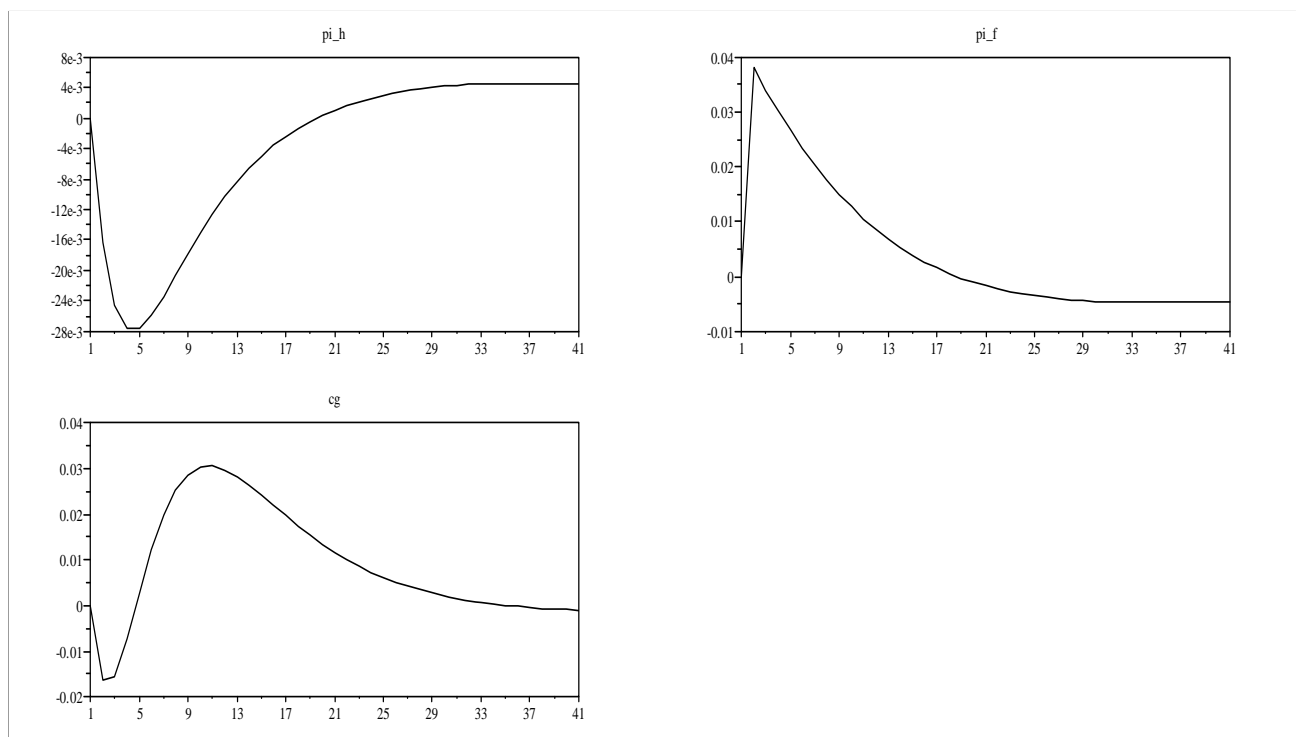
**Figure 6 : Politiques monétaire optimale lorsque les pays ont un degré de rigidité nominale différent (politiques budgétaires passives)**



**Figure 7 : Politiques monétaire et budgétaires optimales, l'ajustement de l'inflation dans H étant caractérisé par une courbe de Phillips hybride**



**Figure 8 : Politique monétaire optimale, l'ajustement de l'inflation dans H étant caractérisé par une courbe de Phillips hybride (politiques budgétaires passives)**



**Tableau 1 : pertes intertemporelles**

$L^A$  : perte intertemporelle lorsque les politiques budgétaires sont actives.

$L^P$  : perte intertemporelle lorsque les politiques budgétaires sont passives.

$(n, \alpha^H, \alpha^F, \omega^H)$	$L^A$	$L^P$
a- $(0.5, 0.75, 0.75, 0)$	0.675897	0.749250
b- $(0.8, 0.75, 0.75, 0)$	0.432574	0.479520
c- $(0.5, 0.75, 0.5, 0)$ *	0.812389	0.883602
d- $(0.5, 0.75, 0.75, 0.48)$	0.706870	0.799843

## **Références bibliographiques**

Beetsma R., Debrun X. et F. Klaassen, (2001), Is fiscal policy coordination in EMU desirable?, *Swedish Economic Policy Review*, 8, pp. 57-98.

Beetsma R.M.W.J. et H. Jensen, (2002), Monetary and Fiscal Policy Interactions in a Micro-founded Model of a Monetary Union, *CEPR Discussion Paper* n° 3591.

Bénassy-Quéré, A., (2003), Pacte de Stabilité : deux objectifs, deux règles, *La Lettre du CEPII* n° 224.

Benigno, P., (2001), Optimal Monetary Policy in a Currency Area, *CEPR Discussion Paper* n° 2755.

Benigno G. et P. Benigno, (2001), Monetary Policy Rules and the Exchange Rate, *CEPR Discussion Paper* n° 2807.

Benigno G. et P. Benigno, (2001), Price Stability in Open Economies, mimeo, Bank of England and New York University.

Benigno P. et D. Lopez-Salido, (2002), Inflation Persistence and Optimal Monetary Policy in the Euro Area, *ECB Working Paper* n° 178.

Calvo, G.A., (1983), Staggered Prices in a Utility-Maximizing Framework, *Journal of Monetary Economics*, 12, pp. 383-398.

Clarida R., Galí J. et M. Gertler, (1999), The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective, *Journal of Economic Literature*, 37, pp. 1661–1707.

Creel J. et H. Sterdyniak, (1998), A propos de la volatilité de l'euro, *Revue de l'OFCE*, 65, pp. 199-226.

De Grauwe, P., (2000), Monetary policies in the presence of asymmetries, *CEPR Discussion Paper* n° 2393.

De Grauwe P., Dewachter H. et Y. Aksoy (1999), The European central bank: decision rules and macroeconomic performance , *CEPR Discussion Paper* n° 2067.

De Grauwe P. et F. Skudelny, (2000), Inflation and Productivity Differentials in EMU, mimeo, University of Leuven.

Galí J. et M. Gertler, (1999), Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis, *Journal of Monetary Economics*, 44, pp. 195-222.

Galí J., Gertler M. et J.D. López-Salido, (2001), European Inflation Dynamics, *European Economic Review*, 45(7).

Galí J. et T. Monacelli, (2000), Optimal Monetary Policy and Exchange Rate Volatility in a Small Open Economy, *Boston College Working Papers in Economics* 438.

Jondeau E. et H. Le Bihan, (2003), ML vs GMM Estimates of Hybrid Macroeconomic Models (With an Application to the "New Phillips Curve, *Economics Working Paper Archive at WUSTL*.

Kerr W. et R.G. King, (1996), Limits on Interest Rate Rules in the IS Model, FRB of Richmond, *Economic Quarterly*, 82(2), pp. 47-76.

King, R.G., (2000), The New IS-LM Model: Language, Logic, and Limits, FRB of Richmond, *Economic Quarterly*, 86(3), pp. 45-103.

Kletzer, K.M., (1997), Macroeconomic Stabilization with a Common Currency: Does European Monetary Unification Create a Need for Fiscal Insurance or Federalism?, *EPRU Working Paper* n° 97-22.

Mazier J., Oudinet J. et S. Saglio, (2002), La flexibilité et la mobilité du travail en union monétaire : une comparaison Europe/Etats-Unis, *Revue de l'OFCE*, 83, pp. 325-388.

Roberts, J.M., (1995), New Keynesian Economics and the Phillips Curve, *Journal of Money, Credit and Banking*, 27(4), pp. 975-984.

Roberts, J.M., (1998), Inflation Expectations and the Transmission of Monetary Policy, *Federal Reserve Board Finance and Economics Discussion Series Paper* n° 1998-43.

Sack B. et V. Wieland, (2000), Interest-Rate Smoothing and Optimal Monetary Policy: A Review of Recent Empirical Evidence, *Journal of Economics and Business*, vol.52(1-2), 205-228.

Sheshinski E. et Y. Weiss, (1977), Inflation and Costs of Price Adjustments, *Review of Economic Studies* 44 (1977), pp. 287-303.

Sheshinski, E. et Y. Weiss, (1983), Optimum Pricing Policy Under Stochastic Inflation, *Review of Economic Studies*, 50, pp.513-529.

Taylor, J., (1993), *Macroeconomic Policy in a World Economy: From Econometric Design to Practical Operation*, New York: W. W. Norton.

Taylor, J., (2000), Reassessing Discretionary Fiscal Policy, *Journal of Economic Perspectives*, 14(3), pp. 21-36.