

Participation Limitée,  
Rigidités de Prix et Propagation  
des Impulsions Monétaires:  
Une Evaluation Quantitative

Arnaud Chéron <sup>\*†</sup>

*n°* **2001-11**

---

<sup>\*</sup>GAINS-Université du Maine et CEPREMAP, Faculté de Droit et de Sciences Economiques,  
Avenue Olivier Messiaen, 72085 Le Mans Cedex 9, E-mail: acheron@univ-lemans.fr

<sup>†</sup>Je remercie J.O. Hairault, P-Y Hénin, F. Langot, A. Paquet ainsi que deux rapporteurs anonymes pour leurs commentaires. Bien évidemment, je demeure seul responsable des éventuelles erreurs et insuffisances.

Participation Limitée, Rigidités de Prix et Propagation des Impulsions Monétaires:  
Une Evaluation Quantitative

L'absence de persistance dans la réponse de l'activité à un choc d'offre de monnaie constitue une propriété contre-factuelle récurrente des modèles d'équilibre général intertemporels stochastiques. On est alors tenté de combiner des imperfections financières et des rigidités de prix afin de remédier à cette défaillance empirique. Cette note souligne pourtant qu'une telle stratégie conduit à un échec. Dans un modèle où coexistent une participation limitée des ménages au marché financier et des coûts d'ajustement quadratiques des prix, une étude quantitative montre qu'un phénomène d'éviction d'un *effet liquidité* par un *effet taux de marge* intervient à mesure que les rigidités de prix sont accrues; les prédictions du modèle restent caractérisées par l'insuffisance de mécanismes de propagation des impulsions monétaires.

**Mots clés:** monnaie, effet liquidité, effet taux de marge

**Classification au JEL:** E24, E31, E32

Limited Participation, Price Rigidities and the Monetary Shocks Transmission:  
A Quantitative Evaluation

Stochastic intertemporal general equilibrium models predict impulse response function of output to a monetary shock not persistent enough. This note shows that the combination of price rigidities and limited participation assumptions does not allow to overcome this failure. Indeed, the incidence of variable mark-ups is found to annihilate the impact of the liquidity effect on the interest rate. Hence, the model's predictions still lack of persistence.

**Key words:** Money, Liquidity effect, Mark-ups

# Introduction

Bien que la question de l'influence de la monnaie sur l'activité économique soit absente des modèles fondateurs du courant cycles réels (voir, entre autres Kydland et Prescott [1982] et King, Plosser et Rebelo [1988]), on a récemment observé une résurgence de cette problématique dans l'analyse des fluctuations. En filigrane se pose le problème de la formalisation de la transmission des chocs monétaires dans les modèles d'équilibre général intertemporels stochastiques. Cooley et Hansen [1989] proposent une première introduction de la monnaie en retenant une hypothèse de contrainte d'encaisses préalables. Ils mettent l'accent sur le phénomène de taxe inflationniste comme mécanisme de propagation d'un choc d'offre de monnaie: une période de récession est alors associée à une augmentation du taux de croissance de l'offre de monnaie. D'autres travaux soulignent l'importance des rigidités de prix, sous forme de contrats (Cho et Cooley [1995]) ou de coûts d'ajustement (Hairault et Portier [1993]), pour obtenir une influence positive de la monnaie sur l'activité économique: celle-ci intervient *via* la diminution des taux de marge pratiqués par les entreprises, que nous qualifierons d'*effet taux de marge*.<sup>1</sup> Toutefois, Christiano et Eichenbaum [1992] et Christiano, Eichenbaum et Evans [1997] ont récemment mis en avant la nécessité d'introduire des imperfections financières pour générer un *effet liquidité*<sup>2</sup>: un choc monétaire expansionniste s'accompagne d'une réduction du taux d'intérêt nominal, alors que l'activité est accrue de manière persistante. Afin d'expliquer ce fait stylisé, ces travaux étendent au cadre des modèles d'équilibre général intertemporels stochastiques l'analyse de Lucas [1990] et Fuerst [1992] qui introduit une participation limitée des ménages au financier, soit une contrainte dans l'ajustement du portefeuille monétaire. Si, en réponse à une augmentation non-anticipée du taux de croissance de l'offre de monnaie, le modèle prédit effectivement une baisse du taux d'intérêt nominal, la persistance de cette impulsion sur l'activité est cependant très nettement sous-estimée. On est alors tenté de combiner les imperfections financières avec des rigidités de prix pour amplifier cette propagation.

Les travaux de Hendry et Zhang [2001] s'inscrivent dans cette logique et proposent une analyse relativement exhaustive des propriétés quantitatives d'un modèle où coexistent rigidités de prix et participation limitée. Ils concluent que les prédictions du modèle deviennent sensiblement plus réalistes, tout en restant éloignées de

---

1. L'existence d'une rigidité du salaire nominal permet également d'obtenir un résultat similaire (*c.f.* Benassy [1995] et Cho et Phaneuf [1997]).

2. Voir aussi Fung et Kasumovich [1998] pour une justification empirique de ce phénomène.

la persistance observée de la réponse de l'activité. La contribution de notre article est de souligner que si la pertinence empirique de ce type de modèles n'est que faiblement accrue, c'est précisément à cause d'un phénomène d'éviction de l'*effet liquidité* par l'*effet taux de marge*: ces deux effets ne sont pas cumulables, contrairement à ce que l'on aurait pu escompter. Par exemple, il en résulte que, en réponse à un choc monétaire expansionniste, une augmentation du taux d'intérêt nominal intervient au-dessus d'un certain degré de rigidités des prix.

La suite du papier est organisée comme suit. Dans une première section, notre modèle monétaire de référence est présenté. La seconde section contient une analyse quantitative (à partir de fonctions de réponse) des propriétés du modèle.

## Le modèle monétaire de référence

L'économie est constituée de trois types d'agents: les institutions monétaire et financière, les entreprises et les ménages. Chaque catégorie est représentée par un agent représentatif. Nous présentons successivement leur programme et caractérisons l'équilibre intertemporel décentralisé.

### Institutions monétaire et financière

Une banque centrale offre de la monnaie,  $M_t$ , selon la règle suivante:

$$M_{t+1} = \zeta_t M_t \quad (1)$$

où  $\zeta_t$  suit un processus stochastique stationnaire autorégressif d'ordre 1:

$$\log(\zeta_t) = \rho_M \log(\zeta_{t-1}) + (1 - \rho_M) \log(\bar{\zeta}) + \epsilon_{M,t} \quad (2)$$

avec  $0 < \rho_M < 1$ ,  $\epsilon_{M,t} \rightsquigarrow \mathcal{N}(0, \sigma_{\epsilon_M})$  et  $\bar{\zeta}$  la moyenne du taux de croissance de l'offre de monnaie.

Un intermédiaire financier représentatif est lui supposé recevoir des fonds privés de la part des ménages (dépôts), notés  $M_t^D$ , et des injections forfaitaires de monnaie qui proviennent de la banque centrale,  $X_t \equiv (\zeta_t - 1) M_t$ . Ces fonds sont utilisés pour effectuer des prêts aux entreprises qui doivent payer leurs salariés avant d'avoir vendu leur production. L'équilibre du marché financier est donc défini par:

$$P_t w_t H_t = M_t^D + (\zeta_t - 1) M_t \quad (3)$$

où  $P_t$  est l'indice des prix à la consommation,  $w_t$  le salaire réel versé aux ménages et  $H_t$  le nombre d'heures totales travaillées. L'intermédiation financière est supposée

s'effectuer sans coût et l'entrée sur le marché financier est libre: l'intérêt portant sur les prêts contractés par les entreprises est le même que celui qui constitue le rendement des dépôts pour les ménages. Ces fonds sont rémunérés au taux d'intérêt nominal  $R_t$ . A la fin de la période, l'intermédiaire financier représentatif paye donc  $(1 + R_t)M_t^D$  aux ménages, qui inclut le rendement des dépôts, et leur distribue  $(1 + R_t)X_t$  sous forme de profits.

## Les ménages

Des encaisses monétaires liquides sont supposées nécessaires pour consommer; ceci se traduit par une contrainte d'encaisses préalables (CIA, pour *cash-in-advance*). Notons  $M_t^C \equiv M_t - M_t^D$  le montant d'encaisses liquides,  $C_t$  la consommation et  $K_t$  le stock de capital, le programme dynamique d'un ménage représentatif vérifie l'équation de Bellman suivante<sup>3</sup>:

$$\mathcal{W}(S_t^M) = \max_{C_t, H_t, K_{t+1}, M_{t+1}^C, M_{t+1}^D} \left\{ \log C_t + (1 - H_t)B + D + \beta E_t \mathcal{W}(S_{t+1}^M) \right\}$$

sous les contraintes:

$$C_t + \frac{M_{t+1}^C + M_{t+1}^D}{P_t} + K_{t+1} = (1 - \delta + r_t)K_t + \Pi_t + \frac{(1 + R_t)M_t^D + M_t^C}{P_t} + w_t H_t$$

$$C_t \leq \frac{M_t^C}{P_t}$$

avec  $B, D > 0$  et  $S_t^M \equiv \{M_t, K_t, P_t, r_t, w_t, \Pi_t\}$ . Le capital est loué aux entreprises à un prix  $r_t$ .  $0 < \beta, \delta < 1$  correspondent au taux d'escompte psychologique du ménage et au taux de dépréciation du capital, respectivement.  $\Pi_t$  représente l'ensemble des profits redistribués aux ménages, incluant ceux réalisés par les entreprises et par l'intermédiaire financier. Les comportements de consommation, d'offre de travail, de détention de monnaie sous forme de liquidité et de dépôts, ainsi que d'accumulation du capital sont alors solution de:

$$\lambda_t^1 = C_t^{-1} - \lambda_t^2 \tag{4}$$

$$B = \lambda_t^1 w_t \tag{5}$$

---

3. Il est effectué l'hypothèse (traditionnellement retenue) d'une indivisibilité du nombre d'heures travaillées et de loterie sur le marché du travail, comme dans Hansen [1985] et Rogerson [1988]. L'élasticité de l'offre de travail d'un ménage représentatif est ainsi infinie puisqu'il est possible de faire intervenir le nombre d'heures travaillées de manière linéaire dans l'espérance d'utilité du ménage représentatif (voir Hansen [1985]).

$$\lambda_t^1 = \beta E_t \left[ \frac{P_t}{P_{t+1}} (\lambda_{t+1}^1 + \lambda_{t+1}^2) \right] \quad (6)$$

$$\lambda_t^1 = \beta E_t \left[ \frac{P_t}{P_{t+1}} (1 + R_{t+1}) \lambda_{t+1}^1 \right] \quad (7)$$

$$\lambda_t^1 = \beta E_t [\lambda_{t+1}^1 (1 - \delta + r_{t+1})] \quad (8)$$

$$C_t = K_t(1 - \delta + r_t) - K_{t+1} - \frac{M_{t+1}}{P_t} + \frac{(1 + R_t)M_t^D + M_t^C}{P_t} + \Pi_t + w_t H_t \quad (9)$$

$$C_t = \frac{M_t^C}{P_t} \quad (10)$$

$\lambda_t^1$  et  $\lambda_t^2$  correspondent aux multiplicateurs associés à la contrainte budgétaire du ménage et à sa contrainte d'encaisses préalables, respectivement. Les équations (4) et (5) soulignent que la décision d'offre de travail dépend de la consommation (effet richesse traditionnel) et du niveau d'encaisses monétaires<sup>4</sup>. L'équation (8) définit le comportement standard d'accumulation du capital du ménage. Plus fondamentalement dans ce modèle, les équations (6) et (7) déterminent les comportements d'accumulation de monnaie sous forme de liquidités et de dépôts. La combinaison de ces deux équations implique:

$$E_t [\lambda_{t+1}^2] = E_t [R_{t+1} \lambda_{t+1}^1] \quad (11)$$

Le ménage choisit à la période  $t$  la répartition de son portefeuille monétaire entre dépôts et liquidité pour la période  $t + 1$ . La relation (11) correspond à la condition de non-arbitrage des ménages entre  $M_{t+1}^C$  et  $M_{t+1}^D$ : à l'optimum, la valeur marginale *anticipée* de la liquidité est juste égale à celle des dépôts. Ceci souligne donc que le choix du portefeuille monétaire s'effectue ici en information incomplète et que le ménage ne peut pas ajuster instantanément sa détention de liquidité au moment où se résout l'incertitude agrégée; il y a une participation limitée des ménages au marché financier.

## Les entreprises

A la date  $t$  un bien de consommation finale,  $Y_t$ , est produit par une entreprise représentative qui combine un continuum de biens intermédiaires indicés par  $j$  sur l'intervalle  $[0, 1]$  et utilise une technologie de production à élasticité de substitution

---

4. Par exemple, plus de liquidités réduit le poids de la contrainte de cash ( $\lambda_{2,t}$  baisse), ce qui accroît la valeur du salaire en termes d'utilité ( $\lambda_{1,t}$  augmente), incitant à une offre de travail supérieure.

constante entre les facteurs (de type C.E.S.):

$$Y_t = \left( \int_0^1 Y_{j,t}^d \frac{1}{1+\gamma} dj \right)^{1+\gamma}$$

où  $\gamma \geq 0$ .  $\frac{1+\gamma}{\gamma}$  correspond à l'élasticité de substitution entre les biens; si  $\gamma = 0$ , le marché des biens intermédiaires est en situation de concurrence pure et parfaite. En notant  $P_{j,t}$  le prix du bien intermédiaire  $j$ , la maximisation du profit de l'entreprise représentative qui produit le bien de consommation nous donne sa demande pour chaque bien  $j$ :

$$Y_{j,t}^d = \left( \frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\frac{1+\gamma}{\gamma}} Y_t \quad \text{avec} \quad P_t = \left( \int_0^1 P_{j,t}^{-\frac{1}{\gamma}} dj \right)^{-\gamma}$$

Sur le marché des biens intermédiaires, toutes les entreprises ont accès à une même technologie de production. Le niveau de production du bien intermédiaire  $j$  est donné par la relation suivante:

$$Y_{j,t} = A_t K_{j,t}^\alpha H_{j,t}^{1-\alpha} - F, \quad 0 < \alpha < 1 \quad (12)$$

où  $A > 0$  et  $F \geq 0$  correspondent à un paramètre d'échelle de la technologie de production et à un coût fixe de production, respectivement.  $\frac{Y_{j,t}+F}{Y_{j,t}}$  donne le degré de croissance des rendements d'échelle.

Suivant Rotemberg [1982], Hairault et Portier [1993], et Ireland [1997], les coûts d'ajustement sur les prix sont supposés quadratiques:

$$\mathcal{C}A_{j,t} = \frac{\phi}{2} \left( \frac{P_{j,t+1}}{P_{j,t}} - \bar{\zeta} \right)^2$$

avec  $\phi \geq 0$ . Si  $\phi > 0$ , il existe des rigidités de prix. Comme le mentionne Rotemberg [1982], ces coûts peuvent être de deux types: (i) il existe un coût fixe, résultant du coût matériel à modifier les prix, et (ii) l'effet négatif des changements de prix sur la réputation des entreprises est également coûteux et ce coût est une fonction croissante du pourcentage de modification des prix.

Chaque entreprise exploite son pouvoir de marché mais n'internalise pas l'effet de sa décision de prix sur le niveau général des prix et donc sur la demande agrégée. Les choix optimaux de prix et de détention de facteurs de production résultent d'un programme dynamique. Sachant que les entreprises sont détenues par les ménages, leur taux d'escompte stochastique est défini par  $\beta \frac{\lambda_t^1}{\lambda_t}$ . Le problème d'une entreprise

$j$  peut finalement s'écrire sous la forme d'une équation de Bellman de la façon suivante:

$$\mathcal{V}(S_t^F) = \max_{K_{j,t}, H_{j,t}, P_{j,t}} \left\{ \left( \frac{P_{j,t}}{P_t} \right) Y_{j,t} - (1 + R_t)w_t H_{j,t} - r_t K_{j,t} - \mathcal{C} \mathcal{A}_{j,t} + \beta E_t \left[ \frac{\lambda_{t+1}^1}{\lambda_t^1} \mathcal{V}(S_{t+1}^F) \right] \right\}$$

sous la contrainte de demande:

$$Y_{j,t} \leq \left( \frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\frac{1+\gamma}{\gamma}} Y_t$$

avec  $S_t^F = \{A_t, K_t, Y_t, w_t, r_t, R_t, P_t\}$ .  $(1 + R_t)w_t H_{j,t}$  correspond donc au coût global du travail pour l'entreprise  $j$ , qui inclut les coûts relatifs à l'emprunt des salaires. En notant  $\nu_{j,t}$  le multiplicateur associé à la contrainte de demande, on peut définir  $\mu_{j,t} = \frac{1 - \frac{P_{j,t}}{P_t} + \nu_{j,t}}{\frac{P_{j,t}}{P_t} - \nu_{j,t}}$  le taux de marge sur le marché des biens intermédiaires et les conditions d'optimalité d'une entreprise  $j$  s'écrivent comme suit:

$$w_t(1 + R_t)(1 + \mu_{j,t}) = (1 - \alpha)A_t \left( \frac{K_{j,t}}{H_{j,t}} \right)^\alpha \quad (13)$$

$$r_t(1 + \mu_{j,t}) = \alpha A_t \left( \frac{K_{j,t}}{H_{j,t}} \right)^{\alpha-1} \quad (14)$$

$$Y_{j,t} - \frac{1 + \gamma}{\gamma} \left( \frac{\mu_{j,t}}{1 + \mu_{j,t}} \right) \left( \frac{P_{j,t}}{P_t} \right)^{-\frac{1+\gamma}{\gamma}-1} Y_t = \phi \frac{P_t}{P_{j,t-1}} \left( \frac{P_{j,t}}{P_{j,t-1}} - \bar{\zeta} \right) - \beta E_t \left[ \phi \frac{\lambda_{t+1}^1}{\lambda_t^1} \left( \frac{P_{j,t+1} P_t}{P_{j,t}^2} \right) \left( \frac{P_{j,t+1}}{P_{j,t}} - \bar{\zeta} \right) \right] \quad (15)$$

L'équation (15) caractérise la décision de prix de l'entreprise. En cas de concurrence pure et parfaite,  $\gamma = 0$ , le taux de marge est nul:  $\mu_{j,t} = 0 \forall j, t$ . En l'absence de rigidités de prix,  $\phi = 0$ , le taux de marge est constant:  $\mu_{j,t} = \gamma \forall j, t$ . En revanche, pour  $\phi, \gamma > 0$ , il existe une dynamique du taux de marge. A prix de facteurs donnés, une baisse du taux de marge induit alors une augmentation de la demande de capital et de travail par l'entreprise car la rentabilité des facteurs est accrue (équations (13) et (14))<sup>5</sup>. De la même manière, une baisse du taux d'intérêt, en réduisant le coût du travail, augmente la demande de travail des entreprises. Ainsi, toute impulsion engendrant une baisse du taux d'intérêt et/ou du taux de marge est en mesure d'impliquer une hausse des heures travaillées. *A priori*, combiner effet liquidité et effet taux de marge pourrait donc constituer un moyen de renforcer l'impact d'un choc monétaire sur les heures et l'activité économique.

---

5. Il faut relativement plus des deux facteurs pour obtenir un même niveau de profit.



# Evaluation quantitative de l'influence de la monnaie

Afin de pouvoir déterminer les propriétés quantitatives du modèle, un étalonnage préalable des paramètres structurels s'impose. Nous retenons une calibration de référence identique à celle de Hairault et Portier [1993], sur la base de données françaises. Notons simplement que le paramètre  $A$  est choisi de sorte à normaliser le produit d'état stationnaire à l'unité, pour un temps consacré au travail égal à un cinquième du temps disponible. De même,  $\gamma$  est fixé de sorte que le taux de marge d'état stationnaire équivaut 20%. Cet étalonnage est reporté dans le tableau 1.

TAB. 1 - *Paramètres structurels*

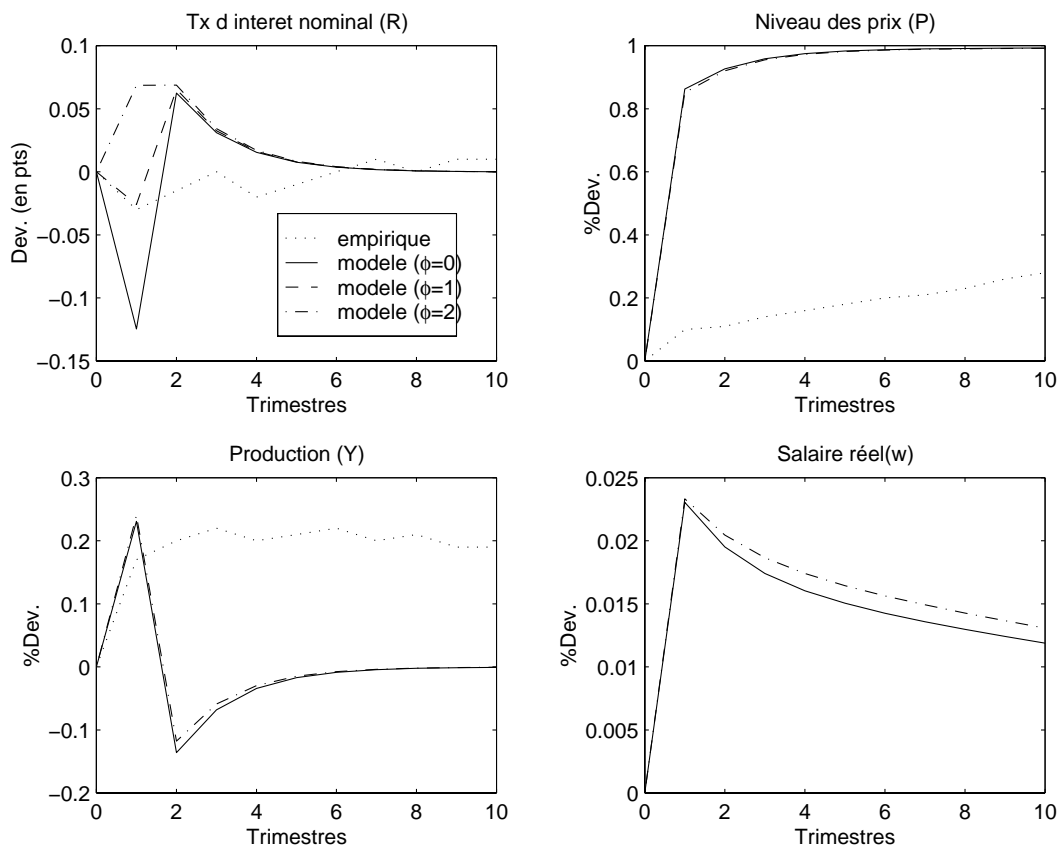
$\beta$	$\delta$	$\alpha$	$F$	$\gamma$	$A$	$\rho_M$	$\zeta$
0.99	0.0125	0.335	0.2	0.2	1.42	0.5	1.028

La figure 1 reporte les fonctions de réponse des variables d'intérêt à un choc qui génère une augmentation permanente de 1% de l'offre de monnaie et du niveau général des prix. Sont reportées les prédictions du modèle pour différentes valeurs du paramètre de rigidités des prix,  $\phi$ , ainsi que les fonctions de réponses empiriques issues de l'estimation sur la France d'un modèle vectoriel autorégressif (VAR) proposée par Fung et Kasumovich [1998].

Pour  $\phi = 0$ , on est en présence d'un modèle avec participation limitée "traditionnel". Les ménages font face à une friction sur le marché financier et ne peuvent modifier qu'avec un délai d'une période leur portefeuille monétaire. Dans ce cas, suite au choc monétaire expansionniste, l'injection de monnaie engendre un déséquilibre sur le marché financier qui ne peut être résorbé que par une augmentation des emprunts car le montant des dépôts est fixé. Le taux d'intérêt nominal diminue, incitant les entreprises à emprunter plus. La baisse du coût du travail qui en résulte conduit à une hausse de la demande de travail; les heures travaillées, le produit et le salaire réel augmentent. Ce phénomène permet de contre-carrer l'incidence de la taxe inflationniste qui incite les ménages à privilégier le loisir (exempt de cette taxe) plutôt que la consommation.

On observe donc sur la figure 1 une augmentation transitoire de l'activité économique, et un accroissement permanent du niveau général des prix. Toutefois, si l'amplitude de la réponse instantanée du produit est proche de sa contrepartie

FIG. 1 - *Fonctions de réponse*



empirique, la persistance de l'expansion économique est clairement sous-estimée, puisqu'elle ne dure en fait qu'une seule période. On peut également observer une volatilité excessive des prix, traditionnellement observée dans ce type de modèles.

On pourrait alors légitimement penser que la prise en compte de rigidités de prix ( $\phi > 0$ ) soit en mesure d'amplifier la propagation sur l'activité du choc monétaire. En effet, dans ce cas, suite à un accroissement non-anticipé du taux de croissance de l'offre de monnaie, les prix augmentent, mais relativement moins qu'en situation de concurrence pure et parfaite sur le marché des biens: le taux de marge diminue, ce qui conduit les entreprises à demander plus de facteurs de production; la demande de travail augmente. Pourtant, cet effet taux de marge n'apparaît pas cumulable à l'effet liquidité exposé précédemment. La baisse du taux de marge tend en effet à résorber le déséquilibre du marché financier, car elle incite *spontanément* les entreprises à emprunter plus pour financer une masse salariale supérieure.

On remarque ainsi sur la figure 1 que la baisse du taux d'intérêt nominal est plus réduite que dans le cas où  $\phi = 0$ , se transformant même en une augmentation au dessus d'un certain seuil de rigidité de prix. Au dessus de ce seuil, l'accroissement spontané de la demande d'emprunts des entreprises est en effet supérieur à l'injection monétaire de la banque centrale. Quantitativement parlant, le degré de rigidités des prix n'a finalement qu'une incidence extrêmement faible sur la réponse de l'activité et des prix à un choc monétaire.

## Conclusion

La combinaison d'imperfections financières et de rigidités de prix ne semble donc pas constituer une stratégie permettant d'appréhender la persistance de la réponse de l'activité à un choc d'offre de monnaie. La contribution de notre analyse quantitative est de montrer que ce résultat incombe à un phénomène d'éviction de l'effet liquidité par l'effet taux de marge à mesure que les rigidités des prix augmentent. Cette conclusion s'appuyant sur le mode de fonctionnement de l'économie, elle doit être robuste aux modifications des spécifications retenues (en particulier à la modélisation adoptée des rigidités de prix).

## A L'équilibre intertemporel décentralisé

Conditionnellement aux processus exogènes  $\zeta_t$  (équation (2)) et à l'histoire de l'ensemble des chocs, l'équilibre intertemporel symétrique  $(X_j = X \forall j, X)$  est une séquence  $\{\lambda_t^1, \lambda_t^2, Y_t, C_t, M_t, M_t^C, K_t, H_t, P_t, R_t, r_t, w_t, \mu_t\} \forall t \in [0; +\infty[$  telle que:

$$\begin{aligned}
P_t w_t H_t &= \zeta_t M_t - M_t^C \\
M_{t+1} &= \zeta_t M_t \\
Y_t &= A_t K_t^\alpha H_t^{1-\alpha} - F \\
w_t(1 + R_t)(1 + \mu_t) &= (1 - \alpha) \frac{Y_t + F}{H_t} \\
r_t(1 + \mu_t) &= \alpha \frac{Y_t + F}{K_t} \\
Y_t \left[ 1 - \left( \frac{1 + \gamma}{\gamma} \right) \left( \frac{\mu_t}{1 + \mu_t} \right) \right] &= \phi \frac{P_t}{P_{t-1}} \left( \frac{P_t}{P_{t-1}} - \bar{\zeta} \right) \\
&\quad - \beta E_t \left[ \frac{\lambda_{t+1}^1}{\lambda_t^1} \phi \frac{P_{t+1}}{P_t} \left( \frac{P_{t+1}}{P_t} - \bar{\zeta} \right) \right] \\
\lambda_t^2 + \lambda_t^1 &= C_t^{-1} \\
B &= \lambda_t^1 w_t \\
\lambda_t^1 &= \beta E_t \left[ \frac{P_t}{P_{t+1}} (\lambda_{t+1}^1 + \lambda_{t+1}^2) \right] \\
\lambda_t^1 &= \beta E_t \left[ \frac{P_t}{P_{t+1}} (1 + R_{t+1}) \lambda_{t+1}^1 \right] \\
\lambda_t^1 &= \beta E_t [\lambda_{t+1}^1 (1 - \delta + r_{t+1})] \\
M_t^C &= P_t C_t \\
Y_t &= C_t + K_{t+1} - (1 - \delta) K_t + \frac{\phi}{2} \left( \frac{P_{t+1}}{P_t} - \bar{\zeta} \right)^2
\end{aligned}$$

## Références

- Benassy, J.P., Money and Wage Contracts in an Optimizing Model of the Business Cycle, *Journal of Monetary Economics*, 1995, pp. 303–315.
- Cho, A. et L. Phaneuf, The Welfare Costs of Nominal Wage Contracts, *Review of Economic Studies*, 1997, 64.
- et T. Cooley, The Business Cycle with Nominal Contracts, *Economic Theory*, 1995, 6.
- Christiano, L. et M. Eichenbaum, Liquidity Effects and the Monetary Transmission Mechanism, *American Economic Review*, 1992, 82 (2), 346–353.
- Christiano, L.S, M. Eichenbaum, et C.L. Evans, Sticky Price and Limited Participation Models of Money, *European Economic Review*, 1997, 41, 1201–1249.
- Cooley, T. et G. Hansen, The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model, *American Economic Review*, 1989, 79 (4), 733–748.
- Fuerst, T.S., Liquidity, Loanable Fund, and Real Activity, *Journal of Monetary Economics*, 1992, 29 (1), 3–24.
- Fung, B.S. et L. Kasumovich, Monetary shocks in the G-6 countries: Is there a puzzle?, *Journal of Monetary Economics*, 1998, 42, 575–592.
- Hairault, J.O. et F. Portier, Money, New-Keynesian Macroeconomics and the business Cycle, *European Economic Review*, 1993, (37), 1533–1568.
- Hansen, G., Indivisible Labor and the Business Cycles, *Journal of Monetary Economics*, 1985, 16 (3), 309–327.
- Hendry, S. et G-J. Zhang, Liquidity Effects and Market Frictions, *Journal of Macroeconomics*, 2001, 23, 153–176.
- Ireland, P.N., A Small, Structural, Quarterly Model for Monetary Policy Evaluation, *Canergie-Rochester Conference*, 1997, pp. 85–108.
- King, R., C. Plosser, et S. Rebelo, Production, Growth and Business Cycles I, *Journal of Monetary Economics*, 1988, 21 (2/3), 196–232.

Kydland, F. et E. Prescott, Time to Build and Aggregate Fluctuations, *Econometrica*, Novembre 1982, *50* (6), 1345–1370.

Lucas, R., Liquidity and Interest Rates, *Journal of Economic Theory*, 1990, *50* (2), 237–264.

Rogerson, R., Indivisible Labor, Lotteries and Equilibrium, *Journal of Monetary Economics*, 1988, *21* (1), 3–16.

Rotemberg, J., Sticky Prices in the United States, *Journal of Political Economy*, 1982, *90*, 1187–2011.