

La persistance de l'inflation dans les modèles néo-keynésiens

Mohamed Safouane Ben Aïssa*

*GREQAM & CEDERS, Université de la
Méditerranée & Université Paris X - Nanterre*

Olivier Musy*

CEDERS, Université de la Méditerranée & Université de Rennes 1

Introduction

La recherche récente sur l'impact de la politique monétaire utilise fréquemment un ensemble d'équations réduites issues d'un comportement d'optimisation de la part des agents privés. La non neutralité de la monnaie est expliquée par l'existence de rigidités nominales empêchant les entreprises d'ajuster continuellement leurs prix en fonction des conditions économiques. L'article fondateur de Fischer (1977) suppose que cette rigidité provient d'une prédétermination des prix. Les prix sont prédéterminés pour la période allant de t à $t + i$ si leur trajectoire au cours de cette période est fixée à la date t (Blanchard et Fischer (1989)). Cette hypothèse s'étant révélée insatisfaisante, Taylor (1980) et Calvo (1983) l'ont remplacée par celle de fixité des prix. Les prix sont fixes si au cours d'une période ils sont prédéterminés et constants. Roberts (1995) a montré que les approches à prix fixes de Taylor et de Calvo généraient la même relation entre l'inflation et le produit. Cette relation est connue sous le nom de « courbe de Phillips néo-keynésienne » (Clarida, Galí et Gertler, (1999)). La caractéristique principale de la courbe de Phillips néo-keynésienne est de représenter l'inflation comme un phénomène essentiellement tourné vers le futur ("forward-looking") résultant du comportement d'optimisation dynamique des firmes.

* Adresse de correspondance : GREQAM, 2, Rue de la Charité, 13236 Marseille Cedex 02, FRANCE Tél. : +33 (0)4 91 14 07 23; fax : +33 (0)4 91 90 02 27; E-mail : benaïssa@ehess.univ-mrs.fr , o.musy@univ-aix.fr.

Nous remercions G. Abraham-Frois, C. Deissenberg, C. Lespagnol, J.G. Sahuc, A. Venditti, un rapporteur anonyme ainsi que les participants au colloque T2M pour leurs commentaires. Nous restons, bien entendu, seuls responsables des erreurs pouvant subsister.

Ball (1994a) et Mankiw et Reis (2002) ont montré que cet aspect “forward-looking” exclut toute persistance de l’inflation et aboutit à la prédiction qu’une politique de désinflation crédible est sans coût pour le produit. Ceci est en contradiction avec deux faits stylisés consensuels parmi les économistes et les banquiers centraux (Mankiw (2001)). Le premier est qu’une politique de désinflation entraîne toujours une récession (Ball (1994b), Romer et Romer (1989)). Le second, qui capture l’idée de persistance de l’inflation, est que la réponse de l’inflation à un choc monétaire est retardée et graduelle (Mankiw (2001)).

Bien que la version purement « forward-looking » de la courbe de Phillips néo-keynésienne soit encore largement utilisée, certains auteurs ont tenté de la modifier en y introduisant des éléments d’inflation retardée afin d’accroître la persistance de cette variable (Fuhrer et Moore (1995), Galí et Gertler (1999)). Dans le même but, Mankiw et Reis (2002) ont remplacé l’hypothèse d’une rigidité des prix par celle d’une rigidité de l’information, reprenant l’hypothèse de Fischer de prédétermination des prix.

La littérature actuelle sur l’impact de la politique monétaire utilise ainsi divers modèles de dynamique de l’inflation qui se distinguent par la forme de rigidité de prix sous-jacente. À l’image de Perea (1998), un effort systématique doit être effectué pour vérifier si les différentes hypothèses de rigidité ont toutes les mêmes implications en termes de réactions de l’inflation et du produit suite à un changement de politique monétaire. Pour mener à bien cet objectif, nous développons dans un cadre commun les équations dynamiques de l’inflation résultant des différentes hypothèses de la littérature néo-keynésienne sur les rigidités de prix. Ces courbes de Phillips sont ensuite soumises à un exercice simple consistant à étudier l’impact d’une variation négative du taux de croissance de la masse monétaire. Les réponses des modèles sont comparées aux faits stylisés énoncés. Le fait que nous partions toujours du même cadre de base garantit la comparabilité des résultats. Bien qu’illustratif, cet exercice peut être instructif car un modèle macroéconomique de court terme ne peut prétendre fournir des implications normatives fiables seulement si la dynamique qu’il génère est compatible avec certains faits empiriques. En particulier, il doit reproduire correctement la réponse de l’économie à des chocs simples.

Les résultats obtenus montrent que les différentes rigidités de prix génèrent des réponses de l’inflation et du produit très différentes les unes des autres, en contradiction avec un sentiment général rencontré dans la littérature. Par exemple, les spécifications de Calvo (1983) et de Taylor (1980) sont souvent perçues comme équivalentes en ce qui concerne le comportement de l’inflation (Roberts (1995), Walsh (1998)). Or, la réponse de l’inflation est qualitativement très différente dans les deux modèles. Si, comme l’ont montré Mankiw et Reis (2002), le modèle de Calvo ne permet de reproduire aucun des deux faits stylisés, le modèle de Taylor génère correctement la récession du produit consécutive au ralentissement monétaire. La persistance de l’inflation y est toutefois assez faible. Par ailleurs, l’apparente similitude

des deux courbes de Phillips ne tient que pour des valeurs précises de la durée des contrats de prix.

Paradoxalement, la modification du modèle de Taylor proposée par Fuhrer et Moore (1995) consistant à y introduire des retards d'inflation ne permet pas de générer une persistance significativement plus importante. Dans les deux modèles, l'inflation atteint son nouveau niveau d'équilibre à la même date. La courbe de Phillips développée par Galí et Gertler (1999), souvent perçue comme similaire à celle de Fuhrer et Moore, génère une réponse de l'inflation beaucoup plus persistante. Contrairement ce qu'affirment Ball, Mankiw et Reis (2003), ce modèle peut reproduire correctement la dynamique de l'inflation et du produit.

Le modèle de Mankiw et Reis (2002) reproduit également les faits stylisés énoncés de manière correcte. Cette équation est développée par les auteurs sous l'hypothèse de rigidités dans l'acquisition d'information. Cette hypothèse est formellement identique à celle de Fischer (1977) de prédétermination des prix. Sous sa forme originelle, la prédétermination des prix engendre une persistance très faible. Ce résultat suggère qu'il pourrait être intéressant de ré-examiner l'approche de Fischer.

Cet article est organisé de la façon suivante. Dans la section 2, nous introduisons les principales hypothèses d'ajustement des prix rencontrées dans la littérature et dérivons les équations dynamiques de l'inflation correspondantes. Dans la section 3, nous étudions la réponse de chaque modèle à une politique de désinflation et la comparons aux faits stylisés. Nous concluons dans la section 4.

1 Les différentes règles d'ajustement des prix

1.1 Un cadre commun

Nous suivons une procédure standard en deux étapes. La première consiste à déterminer le niveau auquel une firme fixerait son prix si celui-ci était entièrement flexible. Ce prix optimal s'écrit de la manière suivante (Blanchard et Fischer (1989), Romer (1996)) :

$$p_t^* = p_t + \phi y_t \quad (1)$$

où p_t est le niveau général des prix et ϕ le degré de rigidité réelle. Plus ϕ est faible (i.e. plus la rigidité réelle est forte), plus les firmes chercheront à garder leurs prix relatifs constants, en tenant peu compte des conditions macroéconomiques. L'output gap y_t est déterminé à partir d'une équation quantitative où la vitesse de circulation de la monnaie est constante.

$$y_t = m_t - p_t \quad (2)$$

La seconde étape consiste à spécifier des contraintes sur l'ajustement dynamique des prix. Si ceux-ci étaient parfaitement flexibles, p_t^* serait le prix fixé à chaque période par les firmes. La symétrie de l'équilibre aurait pour conséquence l'égalité entre le niveau des prix et celui de la masse monétaire. Les déviations du produit seraient systématiquement nulles. L'évidence économique (Taylor (1999)) favorise cependant la prise en compte de rigidités dans l'ajustement dynamique des prix. Ces rigidités nominales ont pour conséquence de ne pas permettre aux firmes d'être en mesure de fixer à chaque période leur prix optimal défini par (1). Il convient alors de faire la distinction entre le prix qu'une firme souhaite mettre en oeuvre en t , p_t^* , et le prix qui est effectivement en vigueur à cette même date, x_t . On peut distinguer essentiellement deux catégories de rigidités de prix¹. La première, issue des travaux de Taylor (1980), stipule l'existence de prix fixes, c'est à dire qu'un prix unique est en vigueur durant toute la durée d'un contrat de prix. L'autre hypothèse (Fischer (1977)) stipule l'existence de prix prédéterminés : les prix sont également signés à l'avance mais peuvent être différents pour chacune des périodes comprises dans le contrat. Les choix de fixation des prix se font en début de période, après observation de la masse monétaire courante et l'annonce de sa trajectoire future. Nous présentons dans cette section les différentes règles d'ajustement utilisant cette distinction.

1.2 Les règles d'ajustement à prix fixes

1.2.1 Prix fixes pour une durée aléatoire (Calvo, 1983)

Les études empiriques montrent en effet qu'en moyenne les prix sont fixés pour une durée annuelle, mais les durées individuelles sont variables (Taylor (1999)). Le modèle de Calvo (1983) permet de reproduire ces deux aspects de la fixation des prix : la durée moyenne des contrats est de deux périodes (le modèle est semestriel) mais la durée individuelle des contrats est aléatoire. À chaque période, une firme a une probabilité constante λ de pouvoir modifier son prix. Soit x_t le prix fixé par une firme modifiant son prix à la date² t :

$$x_t = \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1 - \lambda)^j E_t p_{t+j}^* \quad (3)$$

Le prix fixé est une moyenne pondérée des prix optimaux actuel et futurs. Ces derniers sont escomptés en fonction de la probabilité de pouvoir réajuster son prix plus tard. Les firmes modifiant leur prix à une même date

¹ Une autre règle a été proposée par Rotemberg (1982), qui suppose l'existence de coûts quadratiques dans les ajustement de prix. La dynamique de l'inflation générée est identique à celle au modèle à prix fixes de Calvo (1983).

² Le paramètre d'actualisation est arbitrairement fixé à 1, ce qui n'a pas d'incidence sur les résultats obtenus.

fixent le même prix. Le niveau général des prix est une moyenne pondérée des prix en cours dans l'économie.

$$p_t = \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1 - \lambda)^j x_{t-j} \quad (4)$$

Avec (1), il est possible de déterminer la dynamique de l'inflation dans cette économie.

$$\pi_t = E_t \pi_{t+1} + \kappa y_t \quad (5)$$

où $\pi_t \equiv p_t - p_{t-1}$ et $\kappa = (\phi\lambda^2)/(1 - \lambda)$. Dans notre exemple, $\lambda = 0.5$. L'inflation est une fonction positive de l'output gap courant et de l'inflation anticipée à la période suivante. Cette spécification est tournée vers le futur. Si la banque centrale est crédible, suite à un choc monétaire le taux d'inflation saute immédiatement sur sa nouvelle valeur d'équilibre.

1.2.2 Prix fixes pour une durée déterminée (Taylor, 1980)

La durée individuelle des prix est de deux périodes pour toutes les firmes. Ces dernières sont réparties en deux cohortes de taille identique se différenciant par la date de la fixation de leur contrat de prix. La première cohorte fixe son prix les dates paires et l'autre les dates impaires. Soit x_t le contrat de prix fixé en t , en vigueur lors des périodes t et $t + 1$. Le prix fixé par une firme est le suivant :

$$x_t = (1/2) (p_t^* + E_t p_{t+1}^*) \quad (6)$$

Le niveau général des prix est une moyenne des prix fixés par chaque cohorte.

$$p_t = (1/2) (x_t + x_{t-1}) \quad (7)$$

(1) et (7) permettent de réécrire (6) comme :

$$x_t = (1/2) (x_{t-1} + E_t x_{t-1}) + \phi (y_t + E_t y_{t+1}) \quad (8)$$

La courbe de Phillips issue de cette structure d'imbrication des prix prend alors la forme suivante :

$$\pi_t = E_t \pi_{t+1} + 2\phi (\tilde{y}_t) + \eta_t \quad (9)$$

où $\tilde{y}_t = y_{t-1} + E_{t-1} y_t + y_t + E_t y_{t+1}$ est une moyenne mobile des écarts de production et $\eta_t = E_{t-1} \pi_t - \pi_t$ une erreur d'anticipation. La littérature néglige souvent cette erreur d'anticipation et pose $\tilde{y}_t = y_t$ (Roberts (1995)). Il en résulte une forme identique à celle de Calvo. Néanmoins, la prise en compte de l'erreur d'anticipation permet de réécrire (9) comme :

$$\pi_t = (1/2) (E_{t-1} \pi_t + E_t \pi_{t+1}) + \phi (y_{t-1} + E_{t-1} y_t + y_t + E_t y_{t+1}) \quad (10)$$

L'inflation est alors également fonction d'une anticipation passée sur l'inflation courante, ce qui crée un effet d'inertie suite à une surprise monétaire, les termes retardés de l'output gap faisant perdurer cet effet au delà du choc initial. La réponse de l'inflation à un choc est donc sensiblement différente de celle de Calvo.

L'apparente similitude avec le modèle de Calvo n'est par ailleurs valable que pour une durée des contrats de deux périodes. Alors que la forme de la courbe de Phillips chez Calvo est invariante à la durée des contrats, la courbe de Phillips issue de Taylor se modifie avec cette durée. Si par exemple les contrats durent trois périodes, elle devient :

$$\begin{aligned} \pi_t = & (1/3) (E_t \pi_{t+1} + E_{t-1} \pi_t + E_{t-2} \pi_{t-1}) \\ & + (1/6) (E_t \pi_{t+2} + E_{t-1} \pi_{t+1} + E_{t-2} \pi_t) - (1/2) \pi_{t-1} \\ & + \frac{\phi}{6} \left[\begin{array}{l} y_t + y_{t-1} + y_{t-2} + E_t (y_{t+1} + y_{t+2}) \\ + E_{t-1} (y_t + y_{t+1}) + E_{t-2} (y_{t-1} + y_t) \end{array} \right] \end{aligned}$$

Les éléments d'information imparfaite apparaissant dans la structure de Taylor deviennent beaucoup plus explicites à mesure que la durée des contrats augmente.

1.2.3 Prix fixes pour une durée aléatoire et anticipations adaptatives (Galí et Gertler, 1999)

Afin d'introduire de la persistance, Galí et Gertler (1999) ont modifié le modèle de Calvo (1983) en supposant qu'une partie des agents pouvant changer leur prix utilise une règle de fixation des prix tournée vers le passé. Le niveau général des prix est toujours donné par (4). Cependant, les firmes ne sont plus toutes identiques et l'index des prix fixés en t s'écrit de la manière suivante :

$$x_t = (1 - \omega)p_t^f + \omega p_t^b \quad (11)$$

où p_t^b est le prix fixé par les firmes tournées vers le passé, ω la proportion de ces firmes dans l'économie et p_t^f le prix fixé par les firmes fixant leur prix d'une manière identique au modèle de Calvo.

$$p_t^f = \lambda p_t^* + (1 - \lambda) E_t p_{t+1}^f \quad (12)$$

Les firmes tournées vers le passé fixent leur prix en utilisant la moyenne des prix fixés à la période précédente, ajustée par l'inflation, soit :

$$p_t^b = x_{t-1} + \pi_{t-1} \quad (13)$$

On obtient alors la courbe de Phillips suivante :

$$\pi_t = \gamma^f E_t \pi_{t+1} + \gamma^b \pi_{t-1} + \chi y_t \quad (14)$$

avec $\gamma^f = (1 - \lambda)/\psi$, $\gamma^b = \omega/\psi$, $\chi = \lambda^2 \phi(1 - \omega)/\psi$ et $\psi = 1 - \lambda + \omega$. En se servant des résultats de Sahuc (2002) et de Jondeau et Le Bihan (2001), il est possible de supposer qu'approximativement la moitié des agents fixent leur prix à partir de la règle (13), ce qui donne dans ce cas la forme suivante :

$$\pi_t = (1/2) (E_t \pi_{t+1} + \pi_{t-1}) + \chi y_t$$

L'intégration d'un retard d'inflation accroît le degré de persistance de celle-ci suite à un choc monétaire. Cette courbe de Phillips est très utilisée dans l'étude de la politique monétaire.

1.2.4 Prix fixes stipulés en termes réels (Fuhrer et Moore, 1995)

Critiquant le manque de persistance de l'inflation dans le modèle de Taylor, Fuhrer et Moore (1995) supposent que les agents stipulent leurs contrats en termes réels relatifs et non plus en termes nominaux relatifs. Selon Fuhrer et Moore, cette hypothèse revient à réécrire l'équation (8) de la manière suivante :

$$x_t - p_t = (1/2) (x_{t-1} - p_{t-1} + E_t x_{t+1} - E_t p_{t+1}) + \phi(y_t + E_t y_{t+1}) \quad (15)$$

Les autres hypothèses sont identiques à celles du modèle de Taylor. La dynamique de l'inflation devient alors :

$$\pi_t = (1/2) (\pi_{t-1} + E_t \pi_{t+1}) + \phi(\tilde{y}_t) + (1/2)\eta_t \quad (16)$$

où \tilde{y}_t et η_t sont définis comme chez Taylor. L'introduction d'un élément retardé permet d'introduire plus d'inertie dans la dynamique de l'inflation. Cette courbe de Phillips est généralement considérée comme équivalente à celle du modèle de Galí et Gertler lorsque $\gamma_b = \gamma_f = 1/2$. Néanmoins, comme pour le modèle de Taylor, cette apparente similitude résulte des hypothèses faites sur l'erreur d'anticipation η_t . Il est en effet possible de réécrire l'équation précédente comme :

$$\pi_t = (1/3) (\pi_{t-1} + E_{t-1} \pi_t + E_t \pi_{t+1}) + (2\phi/3) (\tilde{y}_t) \quad (17)$$

Quelles que soient les valeurs des paramètres γ_b et γ_f chez Galí et Gertler, les deux formes sont différentes. Pour $\gamma_b = \gamma_f = 1/2$, la persistance de l'inflation dans le modèle de Galí et Gertler est supérieure à celle de Fuhrer et Moore (voir Annexe B). Comme chez Taylor, la forme de la courbe de Phillips se modifie avec la durée des contrats alors qu'elle reste invariante chez Galí et Gertler.

1.3 Les règles d'ajustement avec prix prédéterminés

Le second type de contrats de long terme utilisé consiste à supposer que lorsqu'une entreprise fixe son contrat de prix à la période t , elle détermine une trajectoire de prix pour les périodes allant de t à $t + n$, chaque prix pouvant être différencié. Si les coûts de modification des prix sont nuls mais qu'il existe des coûts contractuels survenant chaque fois qu'une firme négocie un contrat, alors la prédétermination des prix peut être justifiée, les firmes ne souhaitant pas renégocier leurs contrats à chaque période. Lorsqu'elles sont en mesure de le faire, les firmes vont donc à partir de l'information disponible décider d'une trajectoire de prix futurs. La durée moyenne des contrats reste de deux périodes. On note $x_{t,t+i}$ le prix fixé à la date t pour la période $t + i$.

1.3.1 Prix prédéterminés pour 2 périodes (Fischer, 1977)

Les contrats de prix sont imbriqués à la façon du modèle de Taylor et prédéterminés pour deux périodes. L'objectif de la firme est de minimiser l'écart entre les prix fixés et ses prix optimaux.

$$\min_{x_{t,t}; x_{t,t+1}} (x_{t,t} - p_t^*)^2 + \beta E_t (x_{t,t+1} - p_{t+1}^*)^2$$

Le niveau général des prix à la date t est donné par :

$$p_t = (1/2) (x_{t-1,t} + x_{t,t}) \quad (18)$$

La dynamique de l'inflation est alors la suivante :

$$\pi_t = [\phi/(1 + \phi)] \Delta m_t + [1/(1 + \phi)] (E_{t-1} m_t - E_{t-2} m_{t-1}) \quad (19)$$

où $\Delta m_t = m_t - m_{t-1}$. Cette équation montre qu'en cas de choc monétaire unique, la durée de la déviation de l'inflation par rapport à son état stationnaire n'est que de deux périodes. De manière plus générale, lorsque les prix sont prédéterminés, la durée de l'impact d'un choc de demande agrégée sur le produit et le niveau des prix n'excède pas la durée des contrats. La faible capacité de cette spécification à reproduire la persistance de l'inflation et du produit a conduit à son abandon progressif.

1.3.2 Prix prédéterminés pour une durée aléatoire (Mankiw et Reis, 2002)

Mankiw et Reis (2002) utilisent une prédétermination des prix à la Fischer³ avec une révision aléatoire des contrats de prix à la Calvo. La durée moyenne des contrats reste de deux périodes, mais les durées individuelles varient,

³ Mankiw et Reis développent l'idée de rigidités dans l'acquisition d'information et l'opposent à l'existence de contrats de prix à long terme, mais formellement cette hypothèse est identique à celle de prix prédéterminés.

certaines étant assez longues pour générer une forte persistance des chocs monétaires. À chaque période, une firme a une probabilité λ de pouvoir modifier entièrement sa trajectoire optimale de prix $\{x_{t,t+j}\}$, $j \in [0; +\infty[$, de manière à minimiser la fonction de perte suivante :

$$L_t = E_t \sum_{j=0}^{\infty} \beta^j (x_{t,t+j} - p_{t+j}^*)^2$$

Le séquence de prix optimale pour la firme i prend alors la forme suivante :

$$x_{t,t+j} = E_t p_{t+j}^* \tag{20}$$

Les agents étant tous identiques, ceux ayant modifié pour la dernière fois leur trajectoire de prix à une même date ont fixé les mêmes prix. Le niveau général des prix est alors donné par :

$$p_t = \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1 - \lambda)^j x_{t-j,t} \tag{21}$$

Compte tenu des équations (1) et (20), on obtient la courbe de Phillips suivante :

$$\pi_t = \kappa y_t + \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1 - \lambda)^j E_{t-1-j} (\pi_t + \phi \Delta y_t) \tag{22}$$

où $\kappa = (\lambda\phi)/(1 - \lambda)$ et $\Delta y_t = y_t - y_{t-1}$. L'inflation courante dépend de l'output gap ainsi que des anticipations passées sur l'inflation et le taux de croissance du produit. On retrouve un élément présent dans le modèle de Taylor relatif aux imperfections d'informations.

2 L'impact d'une politique de désinflation

Nous allons soumettre les modèles à un exercice de politique monétaire simple dans lequel la trajectoire de la masse monétaire est exogène et non stationnaire. Nous supposons que le taux de croissance annuel de la masse monétaire (Δm) est exogène et fixé de manière à atteindre une cible d'inflation π^* (*i.e.* chaque année $\Delta m = \pi^*$). La cible d'inflation π^* est initialement égale à 5% par an. À la date $t = 11$, la cible est fixée de manière discrétionnaire à 0%. Cette politique de désinflation est permanente et crédible, mais n'est pas annoncée à l'avance et n'est donc pas anticipée par les agents. La trajectoire de m_t est donc la suivante : $m_t = m_{t-1} + \Delta m_t$. Pour $t \in [0, 10]$, $\Delta m_t = 0.025$, pour $t \in [11, +\infty]$, $\Delta m_t = 0$. λ est fixé à 0.5, les prix étant ajustés en moyenne chaque année. ϕ est fixé à 0.1 (Taylor (1999), Mankiw et Reis (2002)). Nous calculons la réponse de l'inflation (Figure 1) et de la

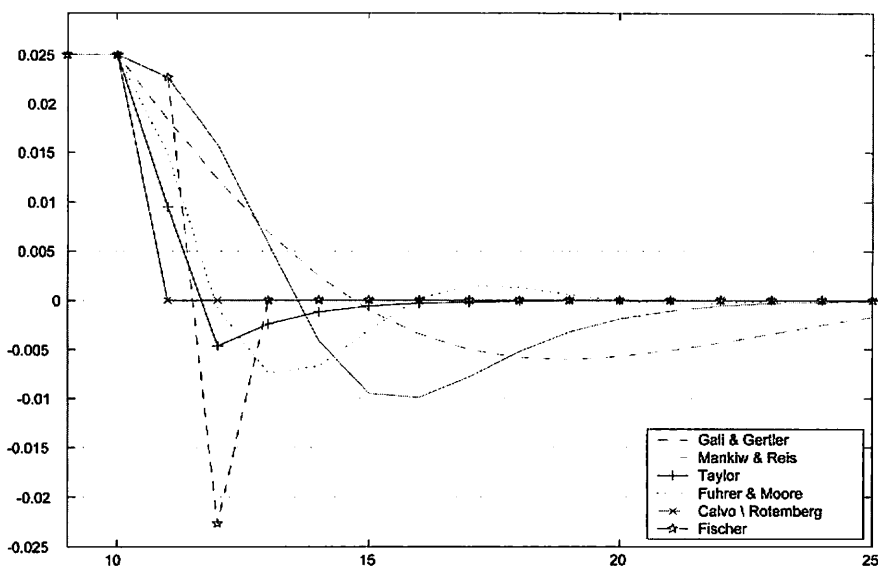


Figure 1 *La réponse de l'inflation*

production (Figure 2) dans chaque modèle, afin de voir s'ils reproduisent correctement la réponse graduelle et retardée de l'inflation ainsi que la perte de production liée à la réduction du taux de croissance de m .

On constate que le modèle de Calvo ne génère aucune persistance de l'inflation et prévoit que l'impact de la désinflation sur le produit sera nul. Il reflète très mal les faits stylisés présentés. La raison est liée au comportement purement prospectif des agents, sans qu'aucune friction ne vienne perturber l'ajustement immédiat du taux d'inflation. Le taux d'inflation, qui résulte des changements de prix effectués par les firmes ajustant leurs contrats, saute immédiatement sur sa nouvelle valeur d'équilibre. Le niveau des prix est rigide mais le taux d'inflation ne l'est pas.

Le modèle de Taylor est davantage conforme aux faits. Il prédit une récession et l'ajustement du taux d'inflation vers sa nouvelle valeur d'équilibre n'est pas immédiat. Toutefois, la persistance de l'inflation suite au choc est très faible, la désinflation ayant atteint son niveau maximal au bout de deux périodes. On montre donc que contrairement à ce qui est fréquemment mis en avant dans la littérature (Roberts (1995), Walsh (1998)), les propriétés dynamiques des modèles de Taylor et de Calvo sont différentes.

Malgré l'objectif affiché de reproduire une persistance plus importante que celle du modèle de Taylor, le modèle de Fuhrer et Moore ne permet pas d'engendrer une réponse plus retardée et graduelle de l'inflation. Comme chez Taylor, l'inflation est en dessous de son nouveau niveau d'équilibre

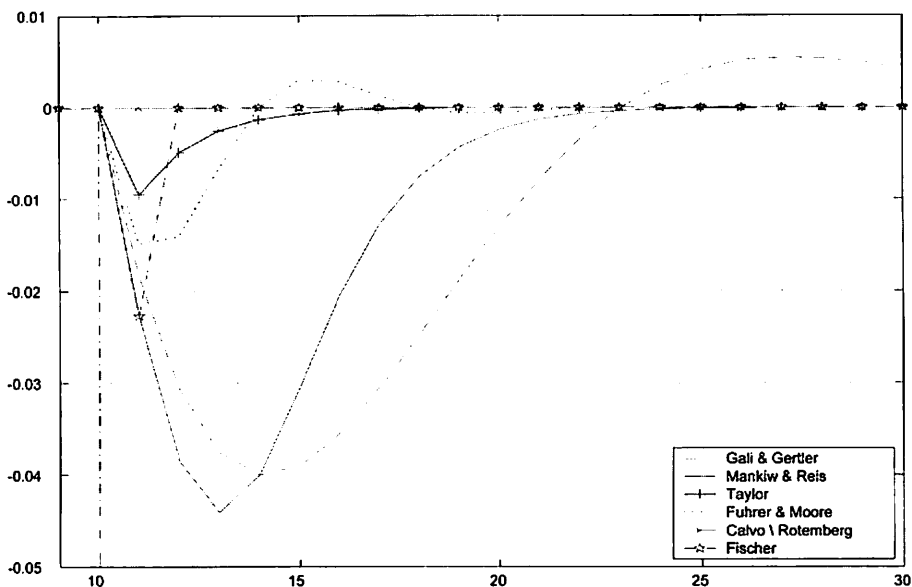


Figure 2 *La réponse de la production*

au bout seulement de 2 périodes, alors que certaines études (Bernanke et Gertler (1995)) suggèrent une réponse très faible de l'inflation lors de la première année⁴. En termes de coût de production, les prédictions du modèle de Fuhrer et Moore sont également très proches de celles du modèle de Taylor (Figure 2).

Le modèle de Galí et Gertler génère une dynamique beaucoup plus satisfaisante. La réponse de l'inflation est graduelle, produisant un impact maximal au bout de 9 périodes. Contrairement à la remarque non démontrée de Ball, Mankiw et Reis (2003), ce modèle ne génère pas un saut immédiat de l'inflation similaire à celui du modèle de Calvo. Même si ce modèle est souvent assimilé à celui de Fuhrer et Moore, les chocs se transmettent beaucoup moins vite dans la spécification de Galí et Gertler (voir Annexe B). Un choc sur la variable exogène m a un impact plus grand chez Fuhrer et Moore. Les prix passés ont un moindre effet de rappel. Le degré de persistance suite à un choc sur m y est donc moindre. Ces écarts dans le degré de persistance ont tendance à s'accroître avec la valeur numérique prise par ϕ .

Si la prédétermination des prix pour deux périodes génère une dynamique très peu intéressante, l'introduction par Mankiw et Reis d'un mécanisme de révision aléatoire des contrats crée la persistance souhaitée, en reproduisant notamment une réaction initiale de l'inflation très limitée. Cette réaction est générée en gardant la même durée moyenne des contrats que dans

⁴ Rotemberg et Woodford (1997) trouvent toutefois une réponse beaucoup plus rapide de l'inflation.

le modèle où les prix sont prédéterminés pour deux périodes. La présence de la structure d'acquisition aléatoire de l'information à la Calvo introduit un important délai de réactualisation des informations chez un petit nombre de firmes. Les prix de ces firmes sont fixés sur la base d'anticipations anciennes sur l'évolution de la masse monétaire. L'existence de rigidités réelles empêche les autres firmes d'ajuster leurs prix au niveau qu'elles souhaitent et les contraint à se « coller » en partie à l'évolution des prix dont les contrats n'ont pas pris en compte la désinflation. Ainsi le modèle peut reproduire une forte persistance même en présence de contrats assez courts. L'impact maximal de la désinflation a lieu à bout de 6 périodes. À titre d'illustration, la désinflation initiée par Paul Volcker au second semestre 1979 a atteint son impact maximal au cours de l'année 1982, soit approximativement 5 à 6 semestres après l'impulsion initiale.

Conclusion

Même si les différents modèles néo-keynésiens semblent proches, le type de rigidité nominale choisi n'est pas neutre, à la fois du point de vue quantitatif et qualitatif. La dynamique de l'inflation issue du modèle de Calvo est très souvent utilisée mais cette forme reflète mal la dynamique de l'inflation. Les récentes critiques portant sur ce modèle y ont abusivement associé le modèle de Taylor, alors que ce dernier génère une dynamique de l'inflation relativement différente. La littérature s'est alors focalisée sur l'intégration d'éléments retardés comme facteur permettant de créer un degré de persistance important. Or il semble que la présence de retards ne suffise pas à elle seule à créer une forte persistance. La structure sous-jacente de fixité des prix semble également jouer un rôle important. Parmi les différentes structures à prix fixes étudiées, le modèle de Galí et Gertler est celui qui reproduit le mieux les faits stylisés, mais le degré de persistance y est très dépendant de la proportion d'agents utilisant une règle de fixation des prix tournée vers le passé. Ce paramètre n'est pas un paramètre fondamental et n'est a priori pas invariant aux changements de régime monétaire. De plus, l'évaluation empirique du poids accordé à l'inflation passée dans l'équation (14) ne fait pas l'objet d'un consensus, les estimations sur données américaines allant de 0.2 à 0.8 (Galí et Gertler (1999), Roberts (2001)). Il est donc difficile d'obtenir dans ce modèle une évaluation claire du degré de persistance, bien que pour des valeurs plausibles des paramètres, nous montrons que les réponses de l'inflation et du produit peuvent être satisfaisantes.

L'utilisation de prix prédéterminés avec révision aléatoire des trajectoires de prix semble également en mesure de reproduire correctement la persistance de l'inflation. Il existe cependant un certain nombre d'éléments tendant à favoriser l'utilisation de prix fixes plutôt que des prix prédéterminés à la Mankiw-Reis. En effet, depuis vingt ans, une quantité considérable de travaux théoriques et empiriques ont mis en avant la pertinence

de cette hypothèse (Taylor (1999)). Mankiw (2001) lui même note que l'hypothèse de prix fixes bénéficie d'un fort support théorique et empirique. Un article de Ball, Mankiw et Romer (1988) montre qu'empiriquement, les firmes modifient plus souvent leurs prix lorsque l'inflation moyenne augmente. Ce résultat est compatible avec l'existence de prix fixes et non avec celle de prix prédéterminés. Si les prix sont fixes, les firmes veulent garder le moins longtemps possible leur prix constant lorsque l'inflation est élevée. Ainsi, la durée moyenne des contrats est moindre. Si les prix sont prédéterminés, le niveau moyen d'inflation n'a aucune incidence sur les choix des firmes car, les prix étant supposés parfaitement flexibles, les firmes peuvent intégrer toute inflation prévisible, quel que soit son niveau.

ANNEXE A : Dynamique du modèle de Galí et Gertler

Nous exprimons la dynamique du niveau des prix en fonction de ses valeurs passées et des anticipations relatives au processus monétaire exogène. Cette équation est résolue en appliquant la méthode des opérateurs de retard (Sargent (1987)). Nous utilisons l'opérateur de retard L défini par $LE_t p_t = E_t p_{t-1}$ et l'opérateur avancé F défini par $FE_t p_t = L^{-1} E_t p_t = E_t p_{t+1}$. Nous réécrivons alors (14) de la manière suivante :

$$L^2 p_t^* [F^3 - A_1 F^2 + A_2 F - A_3] = -\frac{\beta}{\gamma_f} m_t^*, \tag{23}$$

où $A_1 = (1 + \gamma_f + \beta)/\gamma_f$, $A_2 = (1 + \gamma_b)/\gamma_f$ et $A_3 = \gamma_b/\gamma_f$. L'indice * indique une valeur anticipée à la date t . Le polynôme (23) possède trois racines positives θ_1 , θ_2 et θ_3 , avec $\theta_3 > 1$. Les termes en F peuvent être factorisés comme $(F - \theta_1)(F - \theta_2)(F - \theta_3)$. Les valeurs des paramètres sont déterminés en identifiant les coefficients : $\sum_{i=1}^3 \theta_i = A_1$, $\theta_1 \theta_2 + \theta_1 \theta_3 + \theta_2 \theta_3 = A_2$, $\prod_{i=1}^3 \theta_i = A_3$. θ_3 est une valeur propre réelle et θ_1 , θ_2 sont des valeurs propres complexes. En utilisant la forme factorisée, (23) peut se réécrire comme :

$$L^2 p_t^* (F - \theta_1)(F - \theta_2) = \frac{\beta}{\gamma_f \theta_3} \frac{m_t^*}{\left[1 - \left(\frac{1}{\theta_3}\right) F\right]}$$

Étant donné que $\theta_3 > 1$, et que p_{t-1} et p_{t-2} appartiennent à l'ensemble d'information disponible en t , nous obtenons la dynamique suivante pour le niveau des prix :

$$p_t = (\theta_1 + \theta_2) p_{t-1} - \theta_1 \theta_2 p_{t-2} + \frac{\beta}{\theta_3 \gamma_f} \sum_{j=0}^{\infty} \left(\frac{1}{\theta_3}\right)^j E_t m_{t+j} \tag{24}$$

ANNEXE B : Comparaison des modèles de Fuhrer/ Moore et de Galí/Gertler

Si la moitié des agents utilisent une règle tournée vers le passé, la dynamique de l'inflation chez Galí et Gertler est :

$$\pi_t = (1/2)\pi_{t-1} + (1/2)E_t\pi_{t+1} + (\phi/8)y_t$$

Chez Fuhrer et Moore, la dynamique est donnée par :

$$\pi_t = (1/3)(\pi_{t-1} + E_{t-1}\pi_t + E_t\pi_{t+1}) + (2\phi/3)(y_{t-1} + E_{t-1}y_t + y_t + E_t y_{t+1})$$

La différence entre les deux modèles est notable en ce qui concerne l'impact des écarts de production. Une déviation du niveau d'équilibre de y suite à un choc monétaire générera un impact beaucoup plus important chez Fuhrer et Moore que chez Galí et Gertler. Cela se vérifie en déterminant les valeurs propres des modèles (Pereau (1998)). En partant de (15), la résolution de la dynamique du modèle de Fuhrer et Moore est analogue à celle de Galí et Gertler présentée dans l'annexe précédent. En supposant $\phi = 0.1$, les valeurs propres de chaque modèle sont les suivantes :

Modèle	Valeur Propre	Module	Partie Réelle	Partie Imaginaire
FM	θ_1, θ_2	0.615	0.472	$\pm 0.394i$
	θ_3	3.306	3.306	
GG	θ_1, θ_2	0.858	0.833	$\pm 0.205i$
	θ_3	1.3587	1.3587	

L'évolution du niveau des prix respectivement pour le modèle de Galí/Gertler et celui de Fuhrer/Moore est la suivante :

$$p_t = 1.6663p_{t-1} - 0.7356p_{t-2} + 0.0184 \sum_{j=0}^{\infty} (0.736)^j E_t m_{t+j}$$

$$p_t = 0.9444p_{t-1} - 0.3781p_{t-2}$$

$$+ 0.1523 \left[\left(\frac{m_t + m_{t-1}}{2} \right) + 0.6513 \sum_{j=0}^{\infty} (0.3025)^j (E_t m_{t+j+1} + E_t m_{t+j}) \right]$$

ANNEXE C : Dynamique du modèle de Mankiw et Reis

À partir des équations (22) et (2), on peut écrire :

$$p_t = \lambda \sum_{j=0}^{\infty} (1-\lambda)^j E_{t-j} [(1-\phi)p_t + \phi m_t] \quad (25)$$

À partir de la date du changement de politique monétaire, il est possible de diviser les agents en deux catégories. La première catégorie comporte les agents ayant signé des contrats après la date du choc. La seconde catégorie comporte les agents dont les contrats ne tiennent pas compte du changement de trajectoire monétaire. On peut donc décomposer l'équation précédente comme :

$$p_t = \lambda \sum_{j=0}^{t-11} (1-\lambda)^j E_{t-j} [(1-\phi)p_t + \phi m_t] + \lambda \sum_{j=t-10}^{\infty} (1-\lambda)^j E_{t-j} [(1-\phi)p_t + \phi m_t]$$

Le premier membre de l'équation représente les agents ayant modifié leur trajectoire de prix et le second membre représente les agents dont les contrats sont antérieurs au choc monétaire. Les agents dans le premier membre savent que $m_i = 0.275$, pour tout $i \geq 11$. Les agents dont les contrats sont dans le second membre ont fixé $E_{t-j} p_t = E_{t-j} m_t$. On a alors (en posant $E_{t-j} p_t = p_t$) :

$$p_t = \lambda [(1-\phi)p_t + 0.275\phi] \sum_{j=0}^{t-11} (1-\lambda)^j + 0.025(1+t)\lambda \sum_{j=t-10}^{\infty} (1-\lambda)^j$$

Ceci donne la dynamique du niveau des prix suivante :

$$p_t = \frac{0.275\phi [1 - (1-\lambda)^{t-10}] + 0.025(1+t)(1-\lambda)^{t-10}}{1 - (1-\phi)[1 - (1-\lambda)^{t-10}]} \quad (26)$$

Bibliographie

- Ball, L. (1994a), “Credible Dinsflation with Staggered Price Setting”, *American Economic Review*, 84, pp. 282-289.
- Ball, L. (1994b), “What Determines the Sacrifice Ratio?”, publié dans *Monetary Policy*, édité par G. Mankiw, University of Chicago Press, Chicago.
- Ball, L., G. Mankiw et D. Romer (1988), “The New Keynesian Economics and the Output-Inflation Trade-off”, *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, pp. 1-65.
- Ball, L., G. Mankiw et R. Reis (2003), “Monetary Policy for Inattentive Economies”, *Journal of Monetary Economics*, à paraître.
- Bernanke, B. et M. Gertler (1995), “Inside the Black Box : The Credit Channel of Monetary Policy Transmission”, *Journal of Economic Perspectives*, 9-4, pp. 27-48.
- Blanchard, O. et S. Fischer (1989), *Lectures on Macroeconomics*, MIT Press, Cambridge.
- Calvo, G. (1983), “Staggered Prices in a Utility Maximising Framework”, *Journal of Monetary Economics*, 12, pp. 383-398.
- Clarida, R., J. Galí et M. Gertler (1999), “The Science of Monetary Policy : A New Keynesian Perspective”, *Journal of Economic Literature*, 37-4, pp. 1661-1707.
- Fischer, S. (1977), “Long-term Contracts, Rational Expectations and the Optimal Money Supply Rule”, *Journal of Political Economy*, 85, pp. 191-205.
- Fuhrer, J. et G. Moore (1995), “Inflation persistence”, *Quarterly Journal of Economics*, 110-1, pp. 127-160.
- Galí, J. et M. Gertler (1999), “Inflation Dynamics : A Structural Econometric Analysis”, *Journal of Monetary Economics*, 44, pp. 195-222.
- Jondeau, E. et H. Le Bihan (2001), “Testing for a Forward-Looking Phillips Curve Additional Evidence From European and US Data”, Notes d'Études et de Recherches N°86, Banque de France.
- Mankiw, G. (2001), “The Inexorable and Mysterious Tradeoff Between Inflation and Unemployment”, *Economic Journal*, 111, pp. C45-C61.
- Mankiw, G. et R. Reis (2002), “Sticky Information Versus Sticky Prices : A Proposal to Replace the New Keynesian Phillips Curve”, *Quarterly Journal of Economics*, 117, pp. 1295-1328.
- Pereau, J.C. (1998), « Négociation Salariale en Terme Réel et en Terme Nominal : Une Analyse des Propriétés Dynamiques d'un Modèle avec Contrats Échelonnés », *Recherches Économiques de Louvain*, 3, pp. 293-317.
- Roberts, J. (1995), “New Keynesian Economics and the Phillips Curve”, *Journal of Money, Credit and Banking*, November, pp. 975-984.

- Roberts, J. (2001), "How Well Does the New Keynesian Sticky-Price Model Fit the Data?", Finance and Economics Discussion Series 2001-13, Board of Governors of the Federal Reserve System.
- Romer, D. (1996), *Advanced Macroeconomics*, Mc Graw Hill, New York.
- Romer, D. et C. Romer (1989), "Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz", NBER Macroeconomics Annual, 4, pp. 121-170.
- Rotemberg, J. (1982), "Sticky Prices in the United States", *Journal of Political Economy*, 90-6, pp. 1187-1211.
- Rotemberg, J. et M. Woodford (1997), "An Optimization-Based Econometric Framework for the Evaluation of Monetary Policy", NBER Macroeconomics Annual, pp. 297-346.
- Sahuc, J. G. (2002), "A 'Hybrid' Monetary Policy Model: Evidence from the Euro Area", *Applied Economic Letters*, Vol. 9, pp. 949-955.
- Sargent, T. (1987), *Macroeconomic Theory*, Academic Press, New York.
- Taylor, J. (1980), "Aggregate Dynamics and Staggered Contracts", *Journal of Political Economy*, 88, pp. 1-22.
- Taylor, J. (1999), "Staggered Price and Wage Setting in Macroeconomics", in J. Taylor et M. Woodford (eds.), *Handbook of Macroeconomics*, Elsevier, Amsterdam.
- Walsh (1998), *Monetary Theory and Policy*, MIT Press, Cambridge.

