Deuxième commentaire

Michael Woodford

Il est essentiel pour la conduite de la politique monétaire de disposer d'un modèle empirique réaliste de la dynamique des prix, et ce, pour une raison évidente : on ne peut s'attendre à ce que les banques centrales maintiennent des conditions macroéconomiques propices et stables si leurs délibérations ne sont pas guidées par une conception adéquate des effets de leurs actions. Mais les questions abordées au présent colloque sont importantes pour d'autres raisons aussi. Par exemple, la façon dont les prix sont fixés a une incidence appréciable sur les objectifs de stabilisation d'une banque centrale qui cherche à maximiser le bien-être social. La stabilité des prix influe sur le bien-être à cause de la manière dont les prix s'ajustent aux modifications de l'environnement économique. Dans le contexte purement livresque où les salaires et les prix sont parfaitement flexibles, le maintien de la stabilité du pouvoir d'achat de l'unité de compte ne tirerait pas à conséquence. Le caractère souhaitable d'une inflation stable dépend donc de la mesure dans laquelle la dynamique de l'inflation entraîne des distorsions réelles.

Comme nous le verrons, la nature de la dynamique de l'inflation est d'une grande importance pour plusieurs aspects de la conduite optimale de la politique monétaire. D'abord, des modèles d'établissement des prix différents peuvent conduire à des opinions différentes sur le niveau optimal de la cible d'inflation à long terme. Ils peuvent aussi mener à des conclusions différentes sur les réactions dynamiques optimales de l'inflation aux chocs et, par conséquent, sur les écarts temporaires acceptables par rapport à la cible de long terme. Enfin, des modèles différents peuvent influer sur la règle que la banque centrale doit s'engager à suivre pour engendrer des réactions optimales aux chocs et garantir le maintien à long terme du taux d'inflation moyen désiré. Tout cela démontre bien que le mode d'établissement des prix devrait peser sur la nature même des objectifs et des engagements de la banque centrale en matière de politique monétaire, et non pas seulement sur les mesures que celle-ci doit prendre pour atteindre ses objectifs et respecter ses engagements.

J'illustrerai ces points à l'aide d'un exemple simple tiré de débats récents sur la modélisation empirique appropriée de l'offre globale. Pour ce faire, je comparerai des modèles qui diffèrent par le degré d'inertie de l'inflation qu'ils supposent. Une façon simple d'introduire de l'inertie dans la dynamique de l'inflation est celle proposée par Christiano, Eichenbaum et Evans (2001) et utilisée dans les modèles empiriques de Smets et Wouters (2002), d'Altig et coll. (2002), de Boivin et Giannoni (2003), de Sbordone (2003) ainsi que de Giannoni et Woodford (2003). Dans cette extension du modèle à contrats échelonnés de Calvo, les prix ne restent pas fixes entre les périodes aléatoires où ils sont optimisés. Le logarithme du prix du bien *i* à la période *t* peut être exprimé comme suit :

$$p_t(i) = v_t(i) + \gamma P_{t-1},$$

où $v_t(i)$ est le prix de base du bien *i* et le coefficient $0 \leq \gamma \leq 1$ constitue le degré d'indexation sur l'indice général des prix retardé, P_{t-1}. Le prix de base demeure fixe entre les périodes aléatoires où il est optimisé. Cependant, entre ces périodes, le prix du bien *i* augmente de γ, qui représente une fraction du taux d'inflation total retardé. (Le retard serait attribuable au délai de publication de l'indice général des prix.) Le prix de base est rajusté à intervalles aléatoires au niveau qui maximise la valeur actualisée des profits futurs attendus.

Comme je le montre au chapitre 3 de mon livre (Woodford, 2003), cette approche débouche sur une relation d'offre globale de la forme suivante :

$$\pi_t - \gamma\pi_{t-1} = \kappa x_t + \beta E_t(\pi_{t+1} - \gamma\pi_t) + u_t, \tag{1}$$

où π_t est le taux d'inflation (la variation de l'indice des prix P_t), x_t est une mesure de l'écart de production, $0 < \beta < 1$ est le taux d'actualisation, $0 < \kappa < 1$ est un coefficient qui dépend à la fois de la fréquence à laquelle les prix sont optimisés et du degré de rigidité réelle, et u_t est un choc exogène dû à une hausse des coûts. Il convient de noter que, lorsque $\gamma = 0$, l'équation se ramène à la nouvelle courbe de Phillips keynésienne examinée dans plusieurs des études présentées à ce colloque. De plus, la formulation obtenue lorsque $\gamma = 0$ est très proche du modèle hybride de Galí et Gertler (1999), repris dans de nombreux travaux empiriques récents, bien que les fondements microéconomiques diffèrent légèrement. Enfin, dans le cas limite où $\gamma = 1$, l'équation (1) est essentiellement la même que la relation d'offre globale qui a été proposée par Fuhrer et Moore (1995), à partir de fondements microéconomiques différents, et qui a été appliquée aux données américaines dans un certain nombre de recherches.

Quelle importance la valeur estimée de γ — qui reflète la mesure dans laquelle l'inflation passée détermine l'inflation contemporaine — revêt-elle du point de vue des objectifs d'une politique de stabilisation monétaire? Au chapitre 6 de Woodford (2003), je montre que, dans un modèle à contrats de prix échelonnés du type décrit ci-dessus, maximiser l'espérance de l'utilité du ménage représentatif équivaut (jusqu'à un niveau d'approximation d'ordre deux) à minimiser la valeur actualisée attendue de la fonction de perte

$$L_t = (\pi_t - \gamma\pi_{t-1})^2 + \lambda_x(x_t - x^*)^2, \tag{2}$$

si l'on fait abstraction des frictions monétaires, $\lambda_x > 0$ et $x^* > 0$ étant fonction de paramètres du modèle.

L'objectif approprié en matière d'inflation n'est donc pas la stabilisation du taux d'inflation, mais celle de $\pi_t - \gamma\pi_{t-1}$. La raison en est simple : dans ce modèle, l'inflation engendre des distorsions réelles, car le fait que les prix des divers biens ne sont pas tous ajustés en même temps entraîne des désalignements des prix. Les distorsions sont minimisées lorsque le taux d'inflation contemporain est égal à $\gamma\pi_{t-1}$, soit le taux d'indexation des prix qui ne sont pas optimisés à la période *t*. L'inflation est égale à $\gamma\pi_{t-1}$ si les entreprises qui réoptimisent leurs prix les relèvent de $\gamma\pi_{t-1}$, soit le taux auquel leurs prix auraient augmenté si elles n'avaient pas procédé à une réoptimisation. Il s'agit du seul cas où la réoptimisation d'une partie seulement des prix n'accentue pas les désalignements des prix. Notons que, dans la formulation de Fuhrer et Moore, seul le taux d'*accélération* de l'inflation a une incidence sur le bien-être (abstraction faite des frictions monétaires); le taux d'inflation absolu n'a aucune importance.

Si le modèle est étendu pour permettre des frictions monétaires (et, par conséquent, une demande positive pour la base monétaire même si celle-ci est assortie d'un taux de rendement inférieur à celui des autres actifs), la fonction de perte de bien-être théorique (2) prend la forme plus générale

$$L_t = (\pi_t - \gamma\pi_{t-1})^2 + \lambda_x(x_t - x^*)^2 + \lambda_i(i_t - i^m)^2, \tag{3}$$

où $\lambda_i > 0$ dépend de l'ampleur des frictions monétaires et i^m est le taux d'intérêt versé sur la base monétaire (s'il est non nul). Lorsque $\lambda_i > 0$, le taux d'inflation absolu influe sur le bien-être même si $\gamma = 1$, car le taux d'intérêt nominal moyen à long terme est fonction du taux d'inflation moyen en longue période. Supposons, par exemple, que les taux d'intérêt sont liés à l'inflation et à l'activité réelle par l'équation d'Euler log-linéaire :

$$x_t = E_t x_{t+1} - \sigma(i_t - E_t \pi_{t+1} - r_t^n), \tag{4}$$

tirée du modèle de base néowicksellien présenté dans Woodford (2003, chapitre 4), où $\sigma > 0$ représente l'élasticité de substitution intertemporelle et r_t^n est le taux d'intérêt naturel (qui varie de façon exogène). Les moyennes à long terme des taux d'intérêt et d'inflation doivent donc satisfaire à la relation de Fisher :

$$E[i] = \bar{r} + E[\pi],$$

où $\bar{r} \equiv -\log\beta > 0$ est la moyenne à long terme du taux d'intérêt naturel.

Je passerai maintenant de l'analyse de la fonction de perte appropriée, qui décrit les objectifs de la politique monétaire, à la caractérisation du sentier d'équilibre optimal de l'inflation et des autres variables. La première question concerne la cible optimale d'inflation à long terme. Examinons le problème que pose le choix de la trajectoire de l'inflation lorsque la banque centrale s'engage à compter de la période t_0 à atteindre une cible d'inflation en l'absence de chocs aléatoires ($u_t = 0$, $r_t^n = \bar{r}$ pour tout t). Ce problème revient à choisir la séquence $\{\pi_t\}$ qui minimise la somme actualisée des pertes (équation [3]), les sentiers d'équilibre de l'écart de production et du taux d'intérêt étant déterminés par les équations (1) et (4). Il est possible de démontrer que cette séquence optimale tend de façon asymptotique vers une cible constante d'inflation à long terme $\bar{\pi}$. Son approximation d'ordre un (qui est adéquate si les chocs sont suffisamment petits) correspond de plus à la moyenne de l'inflation en longue période pour une politique monétaire optimale qui varie avec l'état de l'économie en présence de chocs aléatoires.

Dans le cas du schéma à contrats échelonnés de Calvo $(\gamma = 0)$, la cible optimale d'inflation à long terme est donnée par

$$\bar{\pi} = -\frac{\lambda_i}{\lambda_i + \beta}(\bar{r} - i^m) \tag{5}$$

(cf. Woodford, 2003, chapitre 7). Il convient de noter que, si les prix sont parfaitement flexibles $(\lambda_i \to \infty)$ [1], cette équation se ramène à

$$\bar{\pi} = -(\bar{r} - i^m) < 0, \tag{6}$$

soit la règle de Friedman : engendrer un taux de déflation qui élimine l'écart de taux d'intérêt entre la base monétaire et les autres actifs nominaux à court terme sans risque. Par contre, dans le cas limite d'une économie « sans monnaie » dans laquelle les frictions monétaires sont négligeables $(\lambda_i \to 0)$, la cible d'inflation optimale devient

$$\bar{\pi} = 0.$$

Lorsque des frictions monétaires et des prix rigides coexistent (λ_i est un nombre positif fini), la cible d'inflation optimale est comprise entre ces deux extrêmes[2].

Si l'inflation est persistante $(\gamma > 0)$, les choses sont plus complexes. La cible d'inflation optimale est alors donnée par

$$\bar{\pi} = -\frac{\lambda_i}{\lambda_i + \beta(1-\gamma)(1-\beta\gamma)}(\bar{r} - i^m),$$

une généralisation de l'équation (5). Il est à noter qu'une valeur plus élevée de γ correspond à une cible d'inflation optimale plus faible. De fait, dans le cas limite où $\gamma = 1$, la règle de Friedman (équation [6]) est optimale quel que soit le niveau de λ_i. Ainsi que je l'ai déjà mentionné, ce résultat s'explique par le fait que la taille des distorsions causées par la synchronisation imparfaite des variations de prix dépend du taux d'accélération de l'inflation, et non du taux d'inflation absolu. Par conséquent, tout taux d'inflation constant à long terme peut être optimal, et $\bar{\pi}$ est déterminé seulement par la minimisation des distorsions associées à un coût d'opportunité positif de la détention de monnaie.

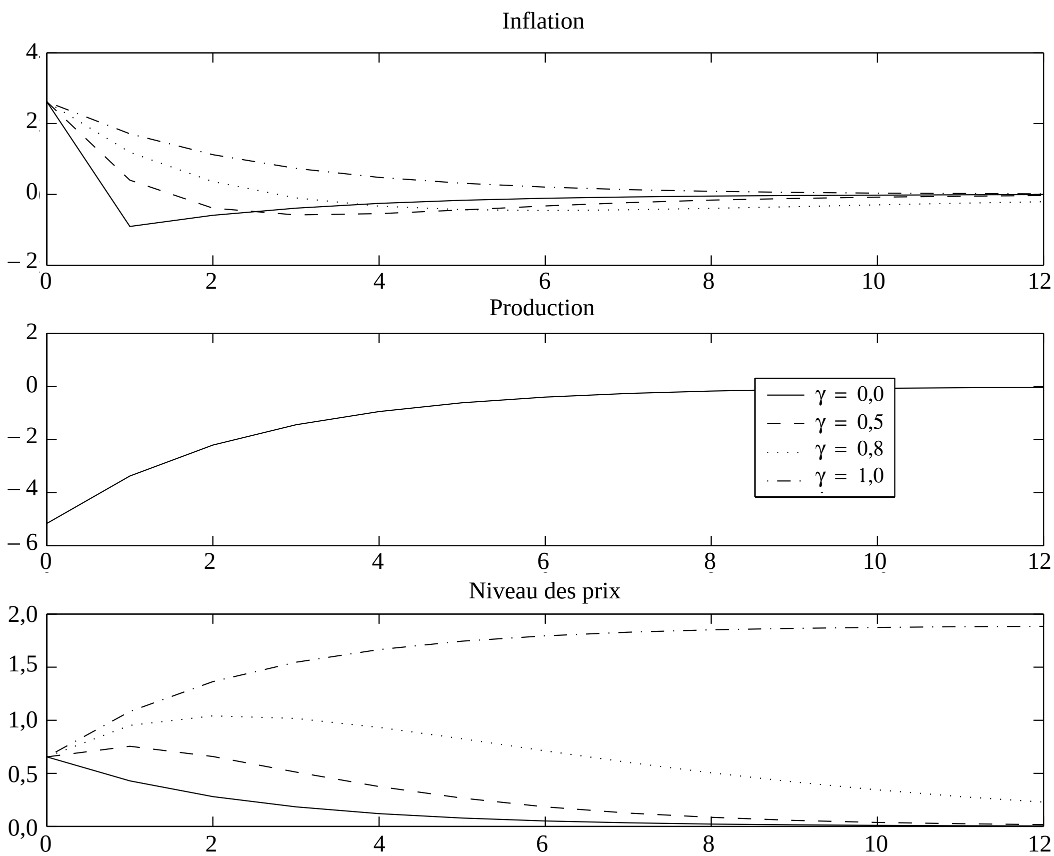
La valeur de γ que l'on considère comme réaliste revêt aussi de l'importance pour la détermination des réactions optimales à des chocs aléatoires. Prenons par exemple la réaction optimale à un choc de coût transitoire et imprévisible, u_t, sous un régime d'engagement optimal qui

---

1. Lorsque les prix sont flexibles, les distorsions directes engendrées par l'inflation disparaissent. Comme j'ai normalisé le terme π_t^2 dans l'équation (3) en utilisant un coefficient de 1, ce terme correspond à des valeurs infiniment grandes de λ_x et de λ_i.

2. J'ai fait abstraction de divers facteurs pouvant justifier une cible d'inflation légèrement positive, tels que les biais de mesure qui entachent les indices de prix ou la rigidité à la baisse des salaires nominaux.

Figure 1
Réactions optimales à un choc de coût positif en régime d'engagement, pour divers degrés d'inertie de l'inflation



varie avec l'état de l'économie. La Figure 1 présente les réactions optimales (par unité non attendue de u_t à la date correspondant à zéro sur l'axe horizontal) de l'inflation, de la production et du niveau des prix à un choc de taille relativement faible. On trouvera de plus amples détails sur les calculs sous-jacents à ces graphiques au chapitre 7 de Woodford (2003). J'ai fait abstraction des frictions monétaires par souci de simplicité et établi les valeurs des paramètres β et κ à 0,99 et à 0,024 respectivement, comme je l'explique dans mon livre.

La réaction dynamique optimale au choc dépend fortement de la valeur de γ. Si $\gamma = 0$ (schéma de Calvo), il est optimal de s'efforcer d'inverser le mouvement de hausse des prix dès que les effets du choc sur l'offre globale se sont dissipés (voir Clarida, Galí et Gertler, 1999). Un engagement en ce sens limite l'accroissement des prix au cours de la période où le choc survient, ce qui permet d'atténuer les distorsions liées à l'inflation au cours de cette période sans nécessiter une contraction marquée de la production par rapport à son niveau naturel. Par contre, si γ est nettement positif, il vaut mieux laisser les prix augmenter, bien qu'à un rythme plus lent, pendant quelque temps après le choc. Et ceci, bien qu'il soit encore optimal de s'engager à maintenir le taux d'inflation en deçà de la cible de long terme pendant une certaine période, afin que le niveau des prix finisse par revenir à celui prévu en l'absence du choc. Dans le cas limite où $\gamma = 1$, le taux d'inflation n'a jamais besoin d'être inférieur à la cible de long terme; il y est simplement ramené graduellement, de sorte que le niveau des prix reste supérieur à ce qu'il aurait été en l'absence du choc[3]. Steinsson (2002) obtient des résultats analogues au moyen d'un modèle semblable au modèle de Galí et Gertler (1999), où les prix sont établis à l'aide de règles simples fondées sur des anticipations adaptatives.

Jusqu'à maintenant, j'ai examiné l'incidence de la valeur estimée du paramètre γ sur la nature de la trajectoire d'équilibre que les autorités monétaires devraient viser pour l'évolution de l'inflation. Il m'apparaît pertinent aussi d'examiner les implications de la valeur de γ pour la règle de politique optimale que la banque centrale pourrait s'engager à suivre afin d'établir l'inflation sur la trajectoire souhaitée. Une formule particulièrement attrayante consiste à définir un critère dans le cadre d'une règle basée sur des prévisions de l'inflation, la banque centrale s'engageant à utiliser son instrument d'intervention de la manière nécessaire pour que l'évolution projetée de l'économie continue à remplir ce critère. Ainsi que je le mentionne (Woodford, 2003, chapitre 8), un aspect important de cette spécification de la règle de politique monétaire est que l'on peut dès lors formuler une politique optimale qui ne soit pas sensible à la loi de distribution des chocs prise pour hypothèse.

Comme le montrent Giannoni et Woodford (2003), le critère optimal prend une forme simple dans le cas limite du modèle « sans monnaie » décrit ci-dessus : la banque centrale doit faire en sorte qu'à chaque période

$$\pi_t - \gamma\pi_{t-1} + \frac{\lambda_x}{\kappa}(x_t - x_{t-1}) = 0\,. \tag{7}$$

3. Il y a lieu de noter toutefois que l'inflation ne demeure pas plus élevée en permanence lorsque la banque centrale s'est engagée à suivre une politique optimale. On pourrait penser que notre conclusion, selon laquelle seul le taux d'accélération de l'inflation importe pour le bien-être lorsque $\gamma = 1$, implique que l'on devrait permettre aux chocs de coût d'avoir des effets permanents sur l'inflation pourvu que l'inflation se stabilise de nouveau à un taux *quelconque*. Mais ce n'est pas le cas lorsque la banque centrale s'est engagée à appliquer une politique optimale qui varie avec l'état de l'économie, même si l'on fait abstraction des frictions monétaires. La prise en compte de ces frictions est une raison de plus de ne pas laisser un choc temporaire modifier le taux d'inflation moyen en longue période.

Rappelons que, dans ce cas, la cible optimale d'inflation à long terme est $\bar{\pi} = 0$. Ainsi, un écart à court terme entre le taux d'inflation prévu et la cible de long terme ne devrait être acceptable que dans la mesure où i) il représente une inflation « automatique » résultant de l'indexation de prix en attente de réoptimisation sur l'indice des prix retardé, ou ii) il est contrebalancé par une variation projetée de l'écart de production. Il convient de noter que (pourvu que $\gamma < 1$) rien ne peut justifier un écart prévu *permanent* par rapport à la cible de long terme (ici égale à zéro). Le taux d'inflation auquel on peut s'attendre dans le futur en raison de l'inflation passée devrait tomber à zéro à partir d'une certaine période et, de même, aucune variation de l'écart de production n'est censée durer indéfiniment. La valeur de γ a une incidence sur le critère retenu et pas seulement sur les arbitrages possibles entre l'inflation et la production à divers horizons. Une valeur plus élevée de γ implique une pondération plus forte de l'inflation récente dans le calcul du taux d'inflation projeté acceptable à court terme (ou, d'une façon équivalente, un retour plus lent à la cible de long terme).

On voit bien que le choix de la valeur de γ comporte plusieurs implications capitales pour la caractérisation de la politique monétaire optimale. Sur lequel des cas examinés ci-dessus devraient donc se fonder les délibérations concernant la politique monétaire? Les travaux empiriques récents sont favorables aux modèles reposant sur des valeurs élevées de γ. Plusieurs auteurs soutiennent même que l'hypothèse de pleine indexation $(\gamma = 1)$ est réaliste. Les études présentées au colloque tendent aussi à corroborer l'opinion selon laquelle l'inflation passée est un déterminant important de l'inflation contemporaine et que cet effet est structurel, comme dans le modèle illustré ci-dessus où $\gamma > 0$.

Certaines questions cruciales devront toutefois être résolues avant que les autorités puissent avec assurance fonder leur action sur les conclusions tirées au sujet de la politique optimale à mener lorsque γ est élevé. Ces questions limitent grandement la portée des conclusions que je viens d'énoncer. Mais il y a aussi des raisons de douter que les travaux empiriques récents puissent apporter aux questions sur le mode d'établissement des prix des réponses autorisant des conclusions définitives sur la politique optimale.

Dans bon nombre des études qui révèlent une forte inertie de l'inflation, les données utilisées couvrent les années 1960, 1970 et 1980, durant lesquelles les autorités monétaires américaines et canadiennes ont laissé l'inflation fluctuer sans point d'ancrage apparent pendant une assez longue période. (Axel Leijonhufvud a un jour comparé ce régime à un étalon monétaire dont l'évolution s'apparenterait à une marche aléatoire.) Mais peut-on raisonnablement s'attendre à ce que l'inertie de l'inflation continue de caractériser à ce point le mode d'établissement des prix maintenant que les banques centrales se sont engagées de façon crédible à l'égard de cibles d'inflation? Même si le modèle intégrant des contrats de prix échelonnés et une valeur élevée de γ décrit correctement la dynamique des prix pour la période mentionnée ci-dessus, il est douteux qu'un tel degré d'indexation sur les prix passés soit immuable, peu importe la politique monétaire mise en œuvre. Il est même probable que le degré d'indexation a déjà changé, compte tenu de l'évolution qu'a connue la politique monétaire aux États-Unis et au Canada au cours des quinze dernières années. Il ne m'apparaît pas concevable que l'indexation sur un indice des prix retardé soit une nécessité institutionnelle, plutôt qu'une adaptation à un contexte particulier.

En outre, il n'est pas impossible que les résultats empiriques invoqués à l'appui de l'hypothèse d'indexation des prix sur l'inflation passée s'expliquent plutôt par une indexation des prix sur le taux d'inflation contemporain attendu dans le passé. Cette autre hypothèse est particulièrement plausible pour la période de 1965 à 1985, caractérisée par une forte autocorrélation de l'inflation et une corrélation vraisemblablement élevée entre l'inflation antérieure et les anticipations passées à l'égard de l'inflation à venir. Parmi les nombreux auteurs qui, dans leurs travaux récents, estiment le degré d'inertie de l'inflation en postulant que le taux d'inflation antérieur influe sur l'inflation contemporaine, aucun n'a cherché à distinguer les effets de l'inflation passée de ceux des anticipations d'inflation passées.

Mais ces diverses interprétations des résultats empiriques sur l'inertie de l'inflation ont des implications très différentes pour la définition de la politique optimale. Par exemple, si l'on pense qu'il y a eu récemment une forte indexation sur l'inflation passée, mais que cette indexation devrait disparaître dans un climat d'inflation faible et stable (ou s'il y a déflation), il est possible de soutenir que la banque centrale devrait s'engager envers une règle de politique monétaire qui produit des résultats optimaux en l'absence d'indexation, puisque cet engagement devrait entraîner l'abandon de l'indexation. Par contre, un engagement envers une règle optimale dans une économie caractérisée par une valeur élevée de γ serait voué à l'échec, car cet engagement aurait tendance à mettre fin aux conditions dans lesquelles la règle serait optimale.

De même, si l'on suppose que les prix sont automatiquement indexés entre les périodes où ils sont optimisés, mais que cette indexation est effectuée par rapport aux anticipations d'inflation passées (peut-être par rapport à leur moyenne sur plusieurs trimestres), une politique en vertu de laquelle la banque centrale s'engage à ramener rapidement l'inflation à son niveau normal (ou même au-dessous de celui-ci) après un choc de coût ne devrait pas provoquer de grandes distorsions. Si l'on ne s'attend pas à ce que la hausse de l'inflation engendrée par un choc de coût persiste, elle devrait avoir peu d'effet sur la composante automatique de l'inflation dans les trimestres suivants. Il pourrait donc être optimal de s'engager à rétablir l'inflation à son niveau normal beaucoup plus rapidement que ce que les simulations de la Figure 1 indiquent pour une valeur élevée de γ.

De nouvelles études empiriques sur la dynamique de l'inflation devraient s'attacher à déterminer laquelle de ces interprétations est la plus réaliste. Il serait aussi utile d'analyser sur le plan théorique les conséquences des diverses spécifications sur les conclusions relatives à la politique optimale, car cela permettrait de clarifier quelles différences entre les spécifications sont les plus importantes dans la pratique.

Bibliographie

Altig, D., L. J. Christiano, M. S. Eichenbaum et J. Linde (2002). « Technology Shocks and Aggregate Fluctuations », Banque fédérale de réserve de Cleveland, manuscrit.

Boivin, J., et M. P. Giannoni (2003). « Has Monetary Policy Become More Effective? », document de travail nº 9459, National Bureau of Economic Research.

Christiano, L. J., M. S. Eichenbaum et C. L. Evans (2001). « Nominal Rigidities and the Dynamic Effects of a Shock to Monetary Policy », document de travail nº 8403, National Bureau of Economic Research.

Clarida, R., J. Galí et M. Gertler (1999). « The Science of Monetary Policy: A New Keynesian Perspective », *Journal of Economic Literature*, vol. 37, nº 4, p. 1661-1707.

Fuhrer, J. C., et G. R. Moore (1995). « Inflation Persistence », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 110, nº 1, p. 127-159.

Galí, J., et M. Gertler (1999). « Inflation Dynamics: A Structural Econometric Analysis », *Journal of Monetary Economics*, vol. 44, nº 2, p. 195-222.

Giannoni, M. P., et M. Woodford (2003). « Optimal Inflation Targeting Rules ». *In* : *Inflation Targeting*, sous la direction de B. S. Bernanke et M. Woodford, Chicago, University of Chicago Press. À paraître.

Sbordone, A. M. (2003). « Inflation Dynamics and Real Marginal Costs », Université Rutgers, manuscrit.

Smets, F., et R. Wouters (2002). « Sources of Business Cycle Fluctuations in the U.S.: A Bayesian DSGE Approach », communication présentée à un séminaire tenu à l'Université de Princeton, novembre.

Steinsson, J. (2002). « Optimal Monetary Policy in an Economy with Inflation Persistence », manuscrit.

Woodford, M. (2003). *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy*, Princeton, Princeton University Press.