# COÛT DES FLUCTUATIONS AUTOUR D'UN PRODUIT NATUREL SOUS-OPTIMAL

**Xavier Fairise *et al.***

**Dalloz** | *Revue d'économie politique*

**2012/6 - Vol. 122**
**pages 887 à 902**

**ISSN 0373-2630**

# Coût des fluctuations autour d'un produit naturel sous-optimal

Xavier Fairise*
Jean-Olivier Hairault†
François Langot‡

La nouvelle macro-économie keynésienne propose en général des recommandations de politique monétaire dans une économie où une subvention élimine le taux de marge en moyenne : le produit naturel à l'état stationnaire est optimal. Dans ce papier, nous proposons d'étudier les fluctuations autour d'un taux naturel inefficace sous l'angle du coût en bien-être de ces fluctuations. Nous montrons que le coût des fluctuations est généralement sous-estimé. En tant que monopoleurs, les entreprises cherchent à préserver leurs marges attendues : l'interaction entre les fluctuations agrégées et les comportements de fixation de prix induisent des niveaux moyens de consommation et d'emploi plus faibles que leurs homologues dans une économie à prix flexibles. Le coût des fluctuations croît avec le degré d'inefficacité de l'état stationnaire. En revanche, lorsque la fonction d'utilité est iso-élastique, les recommandations de politique monétaire ne sont pas modifiées : l'objectif d'inflation nulle est souhaitable et permet de reproduire l'allocation à prix flexibles.

**Nouvelle macroéconomie keynésienne - coût de fluctuation - politique monétaire optimale**

## *The Welfare Cost of Business Cycles when the Steady State is Distorted*

New-Keynesian macroeconomics usually provides recommendations for monetary policy in an economy where a subsidy eliminates the mark-up at the steady state: the natural output is then optimal. In this paper, we propose to study the fluctuations around an inefficient natural output. We show that the cost of business cycles is usually underestimated. As monopolists, firms seek to preserve their expected mark-up: the interplay between the price setting by each firm and aggregate fluctuations leads to lower consumption and employment than their counterparts in an economy with flexible prices. The cost of fluctuations increases with the degree of the distortions at the steady state. However, when the utility function is iso-elastic, the optimal monetary policy is not changed: targeting zero inflation is still desirable and leads to replicate the flexible-price allocation.

***New Keynesian macroeconomics - Cost of business cycles - Optimal monetary policy***

*Classification JEL: E32, E12*

* GAINS-TEPP-Université du Maine (xavier.fairise@univ-lemans.fr)
† Paris School of Economics, Université de Paris 1 et IZA (joh@univ-paris1.fr)
‡ Paris School of Economics, GAINS-TEPP-Université du Maine, Cepremap et IZA (flangot@univ-lemans.fr)

# 1. Introduction

La nouvelle macroéconomie keynésienne (Mankiw [1985], Ball et Romer [1989], Gali *et al.* [2007]) prétend souvent qu'il y a potentiellement de larges coûts associés aux fluctuations, en raison du caractère asymétrique des expansions et des récessions. Il y a en effet une asymétrie fondamentale, à condition que des subventions ne viennent pas corriger les distorsions liées à la concurrence imparfaite (*ie.* que l'allocation d'état stationnaire soit sous-optimale) : les expansions améliorent le bien-être, car elles rapprochent l'économie de l'optimum social ; les récessions réduisent le bien-être, car elles conduisent l'économie plus loin de l'optimum social. Une économie en concurrence monopolistique avec rigidités nominales génère des fluctuations de l'écart entre la productivité marginale du travail et le taux marginal de substitution consommation-loisir du ménage, appelé ci-après les fluctuations de l'écart à l'efficience. Les coûts des fluctuations de l'écart à l'efficience peuvent alors être considérés comme le coût d'efficience des cycles économiques. Ces mouvements dans l'efficacité de l'allocation des ressources doivent être séparés de la variabilité induite par les cycles économiques, car ils sont induits par les rigidités nominales et peuvent donc être stabilisés potentiellement par la politique monétaire.

Pourtant, assez paradoxalement, l'essentiel des travaux récents sur la politique monétaire optimale à la suite de Woodford [2003] et de Gali [2008] considèrent une économie où le produit naturel est à un niveau optimal à l'état stationnaire (taux naturel structurel efficace) grâce à l'utilisation de subventions qui éliminent les taux de marge. Si des distorsions importantes sont introduites à l'état stationnaire, et ce point est essentiel pour l'argument keynésien lié à l'asymétrie entre les récessions et les expansions, l'effet de la volatilité sur la moyenne des agrégats dans les calculs du bien-être ne peut plus être négligé (Sutherland [2002], Woodford [2003], Benigno et Woodford [2005], Schmitt-Grohé et Uribe [2007] et Gali [2008]). Récemment, Gali *et al.* [2007] ont étudié les coûts des fluctuations dans une économie à l'état stationnaire inefficace. Ils montrent que ces coûts en moyenne sont assez comparables à ceux induits dans une économie sans distortions. Hairault et Langot [2011] ont mis en évidence que leur analyse de façon assez surprenante laissait de côté l'effet de la volatilité des agrégats macroéconomiques sur leur moyenne. Pourtant, cet effet est loin d'être négligeable pour l'évaluation du coût d'efficience des fluctuations. Les gains de stabilisation de la politique monétaire sont ainsi sous-évalués par l'approche traditionnelle qui étudie les fluctuations autour d'un taux naturel efficient.

Dans cet article, nous présentons de façon synthétique les principaux résultats obtenus par Hairault et Langot [2012] dans un cadre statique où seuls les prix sur le marché des biens sont rigides[1]. Nous proposons ainsi

1. Voir Hairault et Langot [2011] pour une analyse avec des salaires rigides.

une analyse explicite de l'importance relative de l'effet des fluctuations sur le niveau moyen des agrégats (effet-niveau) dans une version simple à une période du modèle des « nouveaux keysiens », *à la* Ball et Romer [1987]. Ainsi, nous cherchons à fournir un modèle structurel englobant l'approche de Gali *et al.* [2007], permettant une comparaison directe avec leur analyse. Nous nous focalisons sur l'interaction fondamentale entre les rigidités nominales et la concurrence monopolistique dans un environnement stochastique, faisant abstraction de tout autre type d'imperfection. Dans ce cadre théorique, le comportement de fixation des prix, avant la réalisation des chocs, conduit à une augmentation moyenne des marges par rapport au cas de flexibilité des prix. Parce que les entreprises monopolistes visent à préserver leurs marges attendues, les prix intègrent une prime de risque, afin de compenser la corrélation négative entre les marges et le niveau de production. Cela conduit à un écart moyen à l'efficience qui est supérieur à sa valeur structurelle, du fait de l'existence de rigidités nominales dans une économie stochastique en concurrence monopolistique. Cet effet-niveau augmente le coût en bien-être des fluctuations. Une politique monétaire active et cherchant à restaurer l'allocation de l'économie à prix flexibles, en stabilisant les taux de marge, est doublement bénéfique : d'abord en éliminant les fluctuations de l'écart à l'efficience, et deuxièmement en réduisant la moyenne des taux de marge, les faisant correspondre à leurs niveaux structurels. Ainsi, la prise en compte d'un état stationnaire distordu donne plus de gains à la stabilisation pour la politique monétaire. Toutefois, comme l'ont déjà montré Benigno et Woodford [2005], l'allocation à prix flexibles demeure l'objectif à atteindre pour la politique monétaire lorsque les préférences sont iso-élastiques. Nous nous inscrivons dans cette démarche en retenant cette classe de préférences, et nous nous focalisons sur le coût additionnel en bien-être des cycles apporté par l'écart structurel d'efficience.

La section 1 présente le modèle théorique. La section 2 donne une évaluation des coûts des fluctuations, tandis que la section 3 présente la politique monétaire optimale dans ce cadre. La dernière section conclut.

# 2. Un modèle statique de la nouvelle synthèse

Nous considérons une économie à une période à l'instar de Ball et Romer [1989] avec rigidités de prix. Nous supposons pour simplifier que l'économie se compose d'agents consommateur-producteur qui vendent un bien différencié produit en utilisant du travail uniquement. Ce modèle simple est cohérent avec le modèle en forme réduite proposé par Gali *et al.* [2007] et va nous permettre de dériver facilement nos principaux résultats. Par rapport à Hairault et Langot (2012), nous supprimons l'hypothèse de rigidités nominales sur les salaires.

**Les préférences.** Nous supposons que les préférences d'un individu $j$ peuvent être résumées par la fonction d'utilité suivante :

$$U(C_j, N_j) = \frac{C_j^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \eta \frac{N_j^{1+\phi}}{1+\phi}$$

où $N_j$ est l'offre de travail de l'agent $j$, $\sigma$ est le coefficient d'aversion pour le risque $(\sigma \in [0;1[ \cup ]1;\infty])$ et $\phi \geq 0$ mesure la désutilité marginale croissante du travail. Le poids de la désutilité du travail $\eta$ sera par la suite, sans pertes de généralité, égalisé à $\left(\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}\right)$ de façon à simplifier les calculs. La variable $C_j$ est un indice de consommation agrégée de l'agent $j$ :

$$C_j = \left(\int_0^1 C_{j,i}^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di\right)^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}}$$

où $\varepsilon$ est l'élasticité de substitution entre deux biens ( $\varepsilon > 1$). La demande pour le bien $i$ est donnée par :

$$C_{j,i} = \left(\frac{P_i}{P}\right)^{-\varepsilon} C_j \ \forall i$$

où $P_i$ et $P$ sont respectivement le prix du bien $i$ et l'indice général des prix défini de façon suivante : $P = \left(\int_0^1 P_i^{\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}} di\right)^{\frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}}$. La contrainte budgétaire de l'agent $j$ qui possède l'entreprise produisant le bien $i$ est alors :

$$PC_j = WN_j + \Pi_i$$

avec $\Pi_i$ le profit issu de la production du bien $i$ et $W$ le salaire.

**La technologie.** Nous supposons que la technologie de production du bien $i$ est linéaire par rapport au travail : $Y_i = AN_i$. Il y a un choc technologique $A$ affectant la production à chaque période. Son espérance satisfait $E[A] = 1$. Comme les biens sont des substituts imparfaits, la concurrence entre les entreprises est monopolistique. Le profit issu de la production du bien $i$ est $\Pi_i = P_i Y_i - WN_i$.

**La monnaie**. Nous supposons que la monnaie est nécessaire pour les transactions : $C = M/P$, mais sans introduire formellement de contrainte d'encaisses préalables source de distorsions spécifiques (voir Adao *et al.* (2003) sur ce point). L'offre de monnaie exogène est supposée suivre un processus stochastique avec $\mathrm{E}[\mathrm{M}] = 1$.

**La pré-détermination des prix.** Les prix sont fixés avant que le niveau de la technologie et l'offre de monnaie ne soient révélés.[2] Considérons un

2. Le niveau des prix est donc déterminé *ex-ante*, tandis que les autres variables sont dépendantes de la réalisation de l'état de la nature. Pour ne pas alourdir l'exposé, nous n'introduisons pas de notations spécifiques pour distinguer les variables stochastiques des prix déterminées à l'avance.

individu $j$ qui fixe le prix du bien $i$. Il est confronté à sa contrainte budgétaire, à l'indice général des prix $P$, et à la fonction de demande des biens $C_i = \left(\frac{P_i}{P}\right)^{-\varepsilon} C$.

Le programme de pré-détermination du prix de vente de son bien est alors le suivant :

$$\max_{P_i, N_j} \mathrm{E}\left[\frac{\left(\frac{W}{P}N_j + \frac{\Pi_i}{P}\right)^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \left(\frac{\varepsilon-1}{\varepsilon}\right)\frac{N_j^{1+\phi}}{1+\phi}\right]$$

avec $\Pi_i = \left(P_i - \frac{W}{A}\right)\left(\frac{P_i}{P}\right)^{-\varepsilon} C$. Le prix optimal satisfait la condition du premier ordre suivante :

$$E\left[U_1(C_j)Y_i\left(P_i - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}\frac{W}{A}\right)\right] = 0 \qquad [1]$$

où $U_1$ est la dérivée partielle de l'utilité par rapport à la consommation. La condition du premier ordre pour l'offre de travail est :

$$\frac{W}{P_0} - TMS_j = 0 \qquad [2]$$

où $TMS$ désigne le taux marginal de substitution entre la consommation et le loisir.

**La prime de risque sur les prix.** Supposons un équilibre symétrique dans les prix ( $P_i = P_0, \forall i$). La condition du premier ordre de pré-détermination des prix (équation (1)) $P_0$ s'écrit :

$$E\left[\underbrace{U_1(C)Y}_{\text{échelle}}\ \underbrace{\left[P_0 - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}\frac{W}{A}\right]}_{\text{écart de marge}}\right] = 0 \qquad [3]$$

Etant donné qu'à l'équilibre général nous avons $C = M/P_0 = Y$, l'équation (3) se réécrit comme suit :

$$E\left[\underbrace{\left(\frac{M}{P_0}\right)^{1-\sigma}}_{\text{échelle}}\ \underbrace{\left[P_0 - \frac{\varepsilon}{\varepsilon-1}\frac{W}{A}\right]}_{\text{écart de marge}}\right] = 0 \qquad [4]$$

Si l'échelle de la production est corrélée négativement avec l'écart du taux de marge par rapport à son niveau souhaité, le prix sera fixé au-dessus de son niveau déterministe afin de compenser l'occurence de chocs non anticipés. Cette corrélation négative accroît en effet le risque que le taux de marge de la firme soit en-dessous de sa valeur optimale. Cela conduit l'entreprise à prédéterminer son prix à un niveau supérieur à son niveau déterministe, ce qui correspond à une prime de risque pour compenser la volatilité. La prime cherche à compenser, pour les offreurs de biens, les implications de la réalisation du mauvais état de la nature, c'est-à-dire un volume des ventes élevé quand les marges sont faibles. Cette prime de risque peut à son tour affecter le niveau des agrégats dans une économie stochastique.

A l'équilibre symétrique, la condition du premier ordre pour l'offre de travail devient (équation (2)) :

$$\frac{W}{P_0} = TMS = \left(\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon}\right)\left(\frac{M}{P_0}\right)^{\phi + \sigma} A^{-\phi} \qquad [5]$$

comme $C = \frac{M}{P_0} = Y = AN$,

**L'écart à l'efficience**. Suivant Gali *et al.* (2007), l'écart à l'efficience est défini comme suit :

$$GAP = \frac{TMS}{PMN} = \frac{\frac{U_2(N)}{U_1(C)}}{A} = \frac{U_2(N)N}{U_1(C)C} \qquad [6]$$

où $GAP \in [0, 1]$ et $PMN$ désigne la productivité marginale du travail. En l'absence de fluctuations agrégées ou dans une économie à prix flexibles, l'écart à l'efficience est constant et égal à $\left(\frac{\varepsilon - 1}{\varepsilon}\right) \equiv 1 - \Phi$, où $\Phi$ est une mesure de l'inefficience structurelle provenant de la concurrence monopolistique sur le marché des biens.[3]

Lorsque les prix sont rigides, l'écart à l'efficience varie en fonction des chocs agrégés et génère une prime de risque à l'équilibre. En utilisant les équations (3) et (5), nous avons :

$$E[U_1(C)Y((1 - \Phi) - GAP)] = 0 \qquad [7]$$

Les chocs agrégés provoquent des fluctuations de l'écart à l'efficience autour de son niveau structurel. L'équation (7) inclut les interactions entre la consommation agrégée et le travail d'une part, et le taux de marge d'autre part. A l'équilibre général, l'équation (7) peut être réécrite comme suit :

$$E\left[\left(\frac{M}{P_0}\right)^{1-\sigma} - \left(\frac{M}{P_0}\right)^{1+\phi} A^{-(1+\phi)}\right] = 0 \qquad [8]$$

L'interaction entre les mouvements agrégés de l'écart à l'efficience et les comportements de fixation des prix aboutit à des niveaux moyens de consommation et d'emploi qui diffèrent de leurs valeurs à prix flexibles. Ceci est une source potentielle de coûts des fluctuations. Cet effet-niveau est

3. Cette notation permet de faciliter la comparaison avec Gali *et al.* [2007].

propre à une économie avec rigidités nominales, étant donné qu'il résulte de l'interaction entre les chocs et le processus de pré-détermination des prix.

**Le coût des fluctuations**. En présence de rigidités nominales, l'écart à l'efficience varie pendant le cycle. Dans la suite de cet article, nous dérivons les coûts en bien-être liés à ces fluctuations induites par les rigidités nominales (par rapport au cas avec prix flexibles) : ce sont les coûts d'efficience liés au cycle économique. Suivant Gali *et al.* [2007], les mouvements de l'écart à l'efficience ont un impact négatif direct sur le bien-être (l'effet-volatilité). De façon plus originale, nous montrons ici que l'incertitude sur le taux de marge affecte le processus de fixation des prix, ce qui conduit à un écart à l'efficience moyen (l'effet-niveau) plus élevé que dans l'économie déterministe.

Suivant Gali *et al.* [2007], on effectue une approximation au second ordre de l'utilité autour de la trajectoire stochastique de l'économie à prix flexibles (les variables notées avec une barre supérieure), qui correspond à la trajectoire optimale de l'économie pour la classe de fonctions d'utilité considérée (voir l'annexe A sur ce point) :

$$U(C,N) \approx U(\overline{C},\overline{N}) + U_1(\overline{C})\overline{C}\left(\widetilde{C}+\frac{1}{2}\widetilde{C}^2\right) - U_2(\overline{N})\overline{N}\left(\widetilde{N}+\frac{1}{2}\widetilde{N}^2\right) + \frac{1}{2}U_{11}(\overline{C})\overline{C}^2\widetilde{C}^2 - \frac{1}{2}U_{22}(\overline{N})\overline{N}^2\widetilde{N}^2$$

où une variable portant un tilde représente l'écart logarithmique de cette même variable à sa valeur dans l'économie à prix flexibles.[4] Compte tenu de la fonction d'utilité, l'approximation de l'écart de bien-être entre les économies à prix rigides et flexibles s'écrit :

$$\Delta \equiv U(C,N) - U(\overline{C},\overline{N}) \approx U_1(\overline{C})\overline{C}\left(\widetilde{C}+\frac{1-\sigma}{2}\widetilde{C}^2\right) - U_2(\overline{N})\overline{N}\left(\widetilde{N}+\frac{1+\phi}{2}\widetilde{N}^2\right)$$

Le coût du cycle, traditionnellement exprimé en termes de consommation, est alors :

$$\frac{\Delta}{U_1(\overline{C})\overline{C}} \approx \left(\widetilde{C}+\frac{1-\sigma}{2}\widetilde{C}^2\right) - (1-\Phi)\left(\widetilde{N}+\frac{1+\phi}{2}\widetilde{N}^2\right)$$

Comme $\widetilde{C}=\widetilde{N}$, on a :

$$\frac{\Delta}{U_1(\overline{C})\overline{C}} \approx \Phi\widetilde{C}_t - \frac{1}{2}\left[(\phi+\sigma) - \Phi(1+\phi)\right]\widetilde{C}_t^2$$

On exprime alors le coût en moyenne comme suit :

$$E\left(\frac{\Delta}{U_1(\overline{C})\overline{C}}\right) \approx \underbrace{\Phi E(\widetilde{C})}_{\text{effet – niveau (LE)}} \quad \underbrace{-\frac{1}{2}\left[(1-\sigma) - (1-\Phi)(1+\phi)\right] var(\widetilde{C})}_{\text{effet – volatilité (VE)}} \qquad [9]$$

4. $\tilde{x} = \log(X/\overline{X}),\ X = C, N.$

Le coût en moyenne des cycles économiques peut être mesuré par l'écart entre la consommation et son niveau naturel. Il peut être décomposé en deux termes. Premièrement, il y a un coût généré par les mouvements de l'écart de consommation (l'effet-volatilité) ; deuxièmement, la consommation moyenne dans l'économie soumise à des fluctuations peut être inférieure à sa contrepartie dans l'économie à prix flexibles (l'effet-niveau).

Pour une volatilité donnée de l'écart de consommation, l'équation (9) montre que plus $\sigma$ et $\phi$ sont élevés, plus l'effet-volatilité du coût d'efficience des fluctuations est grand. A cause de la concavité des préférences individuelles, les gains en efficience des expansions sont dominés par les pertes d'efficience des récessions : les fluctuations sont donc asymétriques entre les expansions et les récessions. Par ailleurs, l'équation (9) explique pourquoi l'effet de la volatilité diminue avec l'écart structurel ( $\Phi$) : la volatilité du travail est moins coûteuse en termes de consommation dans une économie avec un taux marginal de substitution entre la consommation et le loisir plus faible.

L'effet-niveau a un effet d'autant plus négatif sur le bien-être que l'écart structurel au premier rang $\Phi$ est grand, c'est-à-dire que le taux marginal de substitution entre la consommation et le loisir est faible. Pour une valeur de $\Phi$ significativement différente de 0, pour un état stationnaire distordu, cette composante du coût des fluctuations ne peut être laissée de côté. De façon surprenante, Gali *et al.* [2007] ne considèrent que l'effet-volatilité, malgré une valeur de $\Phi$ élevé. Notre objectif est de mesurer la contribution de cet effet-niveau dans le coût des fluctuations. On remarque que la perte moyenne de consommation augmente les coûts en efficience d'autant plus que la consommation d'état stationnaire est faible. A contrario, une économie dont l'état stationnaire est proche de l'optimum ne « valorise » pas l'effet-niveau, ce qui est le cas dans la plupart des travaux sur la politique monétaire optimale dans ce cadre de modèles. C'est pourquoi la politique monétaire peut apporter des gains supplémentaires dans une économie distordue à l'état stationnaire, et ce d'autant plus que les distorsions seront fortes.

Il est possible de donner une expression plus détaillée du coût des fluctuations en déterminant le niveau général des prix $P_0$. En effet, l'écart de consommation $\widetilde{C}$ est solution de :

$$\widetilde{C} = \log\left(\frac{M}{P_0}\right) - \frac{1+\phi}{\sigma+\phi}\log(A)$$

On peut prendre une approximation à l'ordre deux de cette équation autour de l'équilibre déterministe :

$$\widetilde{C} \approx (M-1) - \frac{1}{2}(M-1)^2 + \left(\frac{1}{P_0}-1\right) - \frac{1}{2}\left(\frac{1}{P_0}-1\right)^2 - \frac{1+\phi}{\sigma+\phi}\left[(A-1) - \frac{1}{2}(A-1)^2\right] \qquad [10]$$

$P_0$ est la seule variable endogène dans cette expression. On peut alors considérer une approximation à l'ordre deux de l'equation (8) autour de l'équilibre déterministe :

$$0 \approx -(\sigma+\phi)\left(\frac{1}{P_0}-1\right)-\frac{(1-\sigma)\sigma+(1+\phi)\phi}{2}\left(\frac{1}{P_0}-1\right)^2$$
$$-\frac{(1-\sigma)\sigma+(1+\phi)\phi}{2}var(M)-\frac{(1+\phi)(2+\phi)}{2}var(A)$$

Par différenciation implicite, cela implique l'expression de $P_0$ suivante :

$$\frac{1}{P_0} \approx 1-\frac{1}{2}(1+\phi-\sigma)var(M)-\frac{1}{2}\frac{(1+\phi)(2+\phi)}{\sigma+\phi}var(A) \qquad [11]$$

Cette expression montre clairement que le niveau des prix peut être supérieur à 1, sa valeur à l'équilibre déterministe, en particulier sous l'action des chocs de productivité.

En combinant les equations (9), (10) et (11), et en négligeant les termes d'ordre supérieur à 2, l'effet-volatilité est donné par :

$$VE=-\frac{1}{2}[(\phi+\sigma)-\Phi(1+\phi)]\underbrace{\left(var(M)+\left(\frac{1+\phi}{\sigma+\phi}\right)^2 var(A)\right)}_{V(\overline{C})} \qquad [12]$$

et l'effet-niveau par :

$$LE=\Phi E[\widetilde{C}] \approx -\frac{\Phi}{2}\left[(2+\phi-\sigma)var(M)+\frac{(1+\phi)^2}{\sigma+\phi}var(A)\right] \qquad [13]$$

# 3. Evaluation du coût du cycle

Pour évaluer quantitativement le coût des fluctuations, nous devons « calibrer » notre modèle et effectuer des simulations numériques des équations (12) et (13). Nous désignons par $\gamma$ le rapport de l'effet-niveau sur l'effet-volatilité : $\gamma=\frac{LE}{VE}$. Sans recourir à des simulations, les équations (12) et (13) montrent que ce ratio $\gamma$ augmente avec $\Phi$ car ce paramètre augmente l'effet-niveau et réduit l'effet de volatilité. Il convient de souligner que l'augmentation de $\Phi$ a maintenant un effet indéterminé sur le coût du cycle. Sans prendre en considération l'effet-niveau, une hausse du pouvoir de marché réduirait le coût en bien-être des fluctuations. En incluant cet effet-niveau, une économie plus fortement distordue à l'état stationnaire peut aussi impliquer un coût plus élevé du cycle :

$$\frac{\partial E\left(\frac{\Delta}{U_1(\overline{C})\overline{C}}\right)}{\partial\Phi}=-\frac{1}{2}\left(Var(A)\frac{(1+\phi)^2}{(\sigma+\phi)^2}-Var(M)\right)(\sigma-1) \qquad [14]$$

Si la volatilité des chocs de productivité est suffisamment importante par rapport à celle des chocs monétaires, et si $\sigma > 1$, alors l'accroissement des distorsions induites par le pouvoir de marché rend plus couteux le cycle.

**Table 1. Le coût des fluctuations**

| | $\phi = 1$ | | $\phi = 5$ | | $\phi = 10$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\gamma$ | Coût cycle | $\gamma$ | Coût cycle | $\gamma$ | Coût cycle |
| $\Phi = 0.5$ | 0.63[a] | 0.0201 | 0.85 | 0.060 | 0.91 | 0.11 |
| $\Phi = 0.6$ | 0.87 | 0.0200 | 1.23 | 0.060[b] | 1.34 | 0.11 |
| $\Phi = 0.7$ | 1.20 | 0.0199 | 1.81 | 0.059 | 2.02 | 0.11 |

*a* : L'effet-niveau représente 63 % de l'effet-volatilité quand $\Phi$ est égal à 0.5 et $\phi$ égal à 1.
*b* : Le coût des fluctuations représente 0.06 % de la consommation à l'équilibre à prix flexible lorsque $\Phi$ est égal à 0.6 et $\phi$ égal à 1.

L'analyse du coût des fluctuations repose sur la sensibilité aux paramètres $\Phi$ et $\phi$ (Tableau 1). Dans cette analyse de sensibilité, les variances des deux chocs sont calibrées, car les effets des paramètres dépendent de ces variances. Pour rester comparable avec les résultats de Gali *et al.* [2007], tout en nous concentrant sur les différences liées à l'effet-niveau, nous étalonnons ces variances pour reproduire le coût du cycle donné par Gali *et al.* [2007] lorsque uniquement l'effet-volatilité est pris en compte. Nous utilisons deux valeurs-cible reportées dans le tableau 4 de Gali *et al.* [2007][5] : l'effet-volatilité $VE$ est égal à 0,01 pour $\sigma = 1$ et $\phi = 1$, et 0,027 pour $\sigma = 5$ et $\phi = 1$. Cela implique de calibrer les deux écarts-types à la même valeur de 1 %. Reste à calibrer $\sigma$ : dans l'analyse de sensibilité effectuée pour les paramètres $\phi$ et $\Phi$ (Tableau 1), nous avons choisi une valeur consensuelle de 1,5 pour $\sigma$ (voir par exemple Attanasio *et al.* 1999).

Dans la majorité des cas dans le tableau 1, l'effet-niveau domine l'effet-volatilité ( $\gamma > 1$). Pour $\sigma$ proche de 1, on a $\gamma \approx \Phi / ( 1 - \Phi )$. Ainsi, dans l'étalonnage de référence proposée par Gali *et al.* [2007], avec $\Phi = 0{,}5$, l'effet-niveau et l'effet-volatilité ont la même contribution dans le coût du cycle.[6] Pour $\Phi = 0{,}65$, ce qui reste une valeur réaliste, $\gamma$ est presque égal à 2. En outre, la contribution relative de l'effet-niveau ($\gamma$) décroît avec $\sigma$, car ce paramètre augmente l'effet-volatilité, tout en réduisant l'effet-niveau. En revanche,

5. Nous vérifions que ces variances nous permettent de répliquer l'ordre de grandeur de l'ensemble des résultats du tableau 4 de Gali *et al.* [2007].

6. En ne considérant de la concurrence monopolistique que sur le marché des biens, il est clair que le taux de marge paraît trop élevé pour une valeur de $\Phi = 0{,}5$. Prendre en compte des comportements de taux de marge sur le marché du travail comme dans Hairault et Langot [2011] impliquerait une valeur de $\Phi$ plus compatible avec les valeurs observées des marges sur les deux marchés. Nous avons opté ici pour une présentation simplifiée, mais nous retenons un écart d'efficience cohérent avec des pouvoirs de marché sur les deux marchés, comme dans Gali *et al.* [2007].

l'effet de la désutilité marginale du travail $\phi$ n'est pas a priori déterminé : une plus grande valeur de $\phi$ amplifie à la fois l'effet-niveau et l'effet-volatilité.

Le tableau 1 montre qu'une baisse de l'élasticité d'offre de travail (des valeurs plus élevées de $\phi$) augmente à la fois la contribution de l'effet-niveau et le coût du cycle. Si la contribution relative de l'effet-niveau et le coût du cycle sont égaux à 0,63 et 0,02 % respectivement pour $\phi = 1$, ils atteignent 0,91 et 0,11 % pour $\phi = 10$, si l'on considère le cas $\Phi = 0{,}5$. La valeur de $\Phi$ affecte significativement la contribution de l'effet-niveau, mais pas le coût du cycle, car $\sigma$ est calibré à une valeur proche de 1 et les volatilités des chocs structurels sont les mêmes. Dans une économie keynésienne typique, avec une faible élasticité de l'offre de travail et un pouvoir de marché important, l'effet-niveau domine et le coût du cycle est important.[7] Lorsque $\Phi$ atteint 0,70, l'effet-niveau compte pour les deux tiers de la perte permanente de 0.11 % de consommation. Ainsi, le tableau 1 montre que les coûts des fluctuations sont significativement augmentés par la prise en compte de l'effet-niveau. Dans une économie keynésienne caractéristique, avec une faible élasticité de l'offre de travail ( $\phi$ est égal à 10) et des inefficiences structurelles fortes ( $\Phi$ prend la valeur de 0,70), les pertes de consommation permanente sont de 0,11 %, ce qui est significativement plus élevé que les 0.008 % mis en avant par Lucas (1987). Toujours pour cette même calibration, on voit alors que l'effet-niveau compte pour les deux tiers dans ce coût relativement élevé des cycles, l'effet-niveau dominant alors l'effet-volatilité.

# 4. La politique monétaire

Nous supposons que la banque centrale s'engage à mettre en oeuvre la règle contingente suivante :[8]

$$M = A^{\pi} \qquad [15]$$

Il est possible de déduire les expressions des effets niveau et volatilité en fonction de la règle de la politique monétaire caractérisée par le paramètre $\pi$ :

$$LE = \Phi E[\tilde{C}] = -\frac{\Phi}{2}\frac{\Xi + \pi(\sigma+\phi) - (1+\phi)}{\sigma+\phi} var(A) \qquad [16]$$

avec $\Xi = -\pi(1-\sigma)[\pi(1-\sigma)-1] + (1+\phi)(\pi-1)[(1+\phi)(\pi-1)-1]$

7. On pourrait penser que ces coûts sont encore petits, mais notre objectif ici est plus méthodologique que quantitatif. L'impact de l'effet-niveau sur l'amplitude du coût du cycle dans un cadre plus pertinent empiriquement fera l'objet de futures recherches.

8. Comme il existe un seul choc dans notre modèle, n'importe quelle règle en fonction de la consommation et du loisir, qui sont les arguments de la fonction d'utilité, s'écrit en fonction du choc technologique uniquement.

et

$$VE = -\frac{1}{2}\left[(\phi+\sigma) - \Phi(1+\phi)\right] \underbrace{\left[\pi - \frac{1+\phi}{\sigma+\phi}\right]^2 var(A)}_{var(\widetilde{C})} \qquad [17]$$

La façon dont la politique monétaire réagit aux chocs technologiques modifie à la fois les effets niveau et volatilité. L'effet-volatilité peut évidemment être atténuée par cette politique : si l'offre de monnaie augmente avec le choc technologique ( $\pi > 0$), la consommation globale sera plus proche de celle d'une économie à prix flexibles. L'effet-volatilité est alors réduit. Est-ce que cette règle pro-cyclique permet aussi de réduire l'effet-niveau ? L'incertitude sur les chocs technologiques implique que les prix soient fixés au-dessus de leurs valeurs déterministes. Un choc négatif sur la productivité, avant toute réaction de la masse monétaire, augmente le travail, le coût marginal et le taux marginal de substitution entre la consommation et le loisir, ce qui implique que les prix vont être poussés au-dessus de leurs valeurs déterministes. Si l'offre de monnaie se contracte comme dans le cas d'une règle pro-cyclique, alors le travail et le taux marginal de substitution diminuent, ce qui stabilise l'effet initial du choc technologique négatif. Une politique monétaire active, répondant aux chocs de productivité, peut donc modifier les risques associés aux décisions de taux de marge et alors changer l'effet-niveau. Les prix prédéterminés vont être moins élevés, et donc l'impact de l'effet-niveau sur le coûts du cycle sera moindre.

**Répliquer l'allocation d'une économie à prix flexibles**. Il existe une règle monétaire particulière pour laquelle l'économie en concurrence monopolistique avec rigidités nominales réplique son homologue à prix flexibles. Cela implique d'éliminer les fluctuations liées à celles du taux de marge. Avec un paramètre de la règle de politique monétaire vérifiant $\pi = \frac{1+\phi}{\sigma+\phi}$, l'effet volatilité disparaît, comme prévu : $var(\widetilde{C}) = 0$. Mais l'effet-niveau disparaît aussi : $E[\widetilde{C}] = 0$ pour $\pi = \frac{1+\phi}{\sigma+\phi}$. Nous pouvons vérifier que le prix est alors pré-déterminé à 1, sa valeur déterministe, avec cette règle de politique monétaire. Cette politique monétaire implique donc un écart à l'efficience constant, égal à son niveau structurel $1 - \Phi$. Si le secteur privé s'attend à ce que la Banque centrale réagisse de façon à éliminer les fluctuations de taux de marge, il est alors optimal du point de vue individuel de pré-déterminer des prix au même niveau que dans une économie à prix flexibles, caractérisée par des taux de marge constants et égaux à $1/(1-\Phi)$. Ceci assure que les effets- niveau et -volatilité disparaissent avec la règle de politique monétaire $\pi = \frac{1+\phi}{\sigma+\phi}$. Dans l'annexe A, il est démontré, en adoptant une approche *à la* Ramsey, que la règle monétaire visant à répliquer l'allocation d'une économie à prix flexibles est optimale, quel que soit le niveau de distorsions à l'état stationnaire. Ce résultat est obtenu en supposant que les préférences des agents sont iso-élastiques. Cette règle de politique monétaire génère alors des gains en bien-être plus importants que ceux traditionnellement discutés dans le cadre d'économies où il n'y a pas de distorsions à l'état stationnaire.

# 5. Conclusion

Ce papier avait pour objectif de présenter de façon simple l'étude du coût des fluctuations autour d'un état stationnaire sous-optimal du fait de la concurrence monopolistique. Dans ce cadre, nous avons mis en évidence l'impact de la volatilité de l'économie sur les comportements de prix et donc sur le niveau des agrégats. Cet effet-niveau des cycles vient augmenter leur coût de façon croissante avec le degré structurel d'inefficience et donc renforcer l'intérêt des politiques de stabilisation. Nous avons alors montré que la politique monétaire optimale ne peut faire mieux que de répliquer l'allocation de concurrence imparfaite à prix flexibles, si la fonction d'utilité est iso-élastique. Sous cette même condition sur la fonction d'utilité, Benigno et Woodford [2005] montrent que cette stabilisation des taux de marge, par une politique utilisant le taux d'intérêt comme instrument, est aussi optimale, dans une économie intertemporelle avec des rigidités de prix sans friction monétaire additionnelle. Si une friction additionnnelle liée à une contrainte d'encaisses préalables est introduite, Adao, Corriea and Teles [2003] soulignent que le taux d'intérêt nominal doit être utilisé pour éliminer les distorsions liées à la contrainte d'encaisses préalables (règle de Friedman), alors que le niveau de la masse monétaire permet de contrôler les taux de marge en présence de rigidité nominales. Toutefois, si la fonction d'utilité est iso-élastique[9], l'allocation optimale est également celle de l'économie à prix flexibles. Il apparaît donc que notre modèle stylisé donne une lecture simple d'un ensemble important de résultat sur la politique monétaire optimale. De futures recherches doivent toutefois être menées pour donner une évaluation plus robuste des coûts du cycle, en particulier en s'écartant de préférences iso-élastiques. Dans ce cas, la politique monétaire pourrait permettre de réduire l'écart d'efficience moyen dans l'économie à prix fixes, qui dominerait alors l'allocation à prix flexibles.

# Références bibliographiques

ADAO B., CORREIA I., TELES P. [2003], Gaps and triangles. *Review of Economic Studies*, 70, 699-713.

ATTANASIO O., BANKS J., MEGHIR C., WEBER G. [1999], Humps and bumps in life-time consumption. *Journal of Business and Economics Statistics*, 17.

BALL L., ROMER D. [1989], Are prices too sticky? *Quarterly Journal of Economics*, 104, 507-24.

BENIGNO P., WOODFORD M. [2005], Inflation stabilization and welfare: The case of a distorted steady state. *Journal of the European Economic Association*, 3, 1-52.

GALI J. [2008], *Monetary Policy, Inflation and the Business Cycle: An Introduction to the New Keynesian Framework.* Princeton University Press.

9. Il faut aussi supposer, comme dans notre cas, qu'il n'y a pas de dépenses publiques.

GALI J., GERTLER M., LOPEZ-SALIDO D. [2007], Markups, gaps, and the welfare costs of business fluctuations. *The Review of Economics and Statistics*, 89, 44-59.

HAIRAULT J.-O., LANGOT F. [2012], Markups and the welfare cost of business cycles: A reappraisal. *Journal of Money, Credit and Banking,* vol 44(5), pages 995-1014, 08.

MANKIW G. [1985], Small menu costs and large business cycles. *Quarterly Journal of Economics*, 100, 529-37.

SCHMITT-GROHÉ S., URIBE M. [2007], Optimal, simple, and implementable monetary and fiscal rules. *Journal of Monetary Economics*, 54, 1702-1725.

SUTHERLAND A. [2002], A simple second-order solution method for dynamic general equilibrium models. CEPR discussion paper no. 3554, July.

WOODFORD M. [2003], *Interest and Prices: Foundations of a Theory of Monetary Policy.* Princeton University Press.

## A. Le problème de Ramsey dans le modèle statique

L'objectif de l'autorité monétaire est de maximiser le bien-être sous les contraintes de respecter les choix de politique de prix de entreprises, résumées par l'équation (7) et la technologie de production, impliquant $L(s) = C(s)/A(s)$ :

$$\max_{C(s)} \sum_s \pi(s)\left\{U(C(s), C(s)/A(s))\right\} \qquad [18]$$

$$s.c.\ 0 = \sum_s \pi(s)\left[(1-\Phi)U_1(C(s))C(s) - U_2(C(s)/A(s))\ (C(s)/A(s))\right]\ \forall s \qquad [19]$$

L'équation (19) est la contrainte de participation de ce problème où le « planificateur » maximise la même fonction d'utilité que les agents privés (équation (18)).

Le lagrangien de ce problème est alors

$$£ = \sum_s \pi(s)\ \left\{U\left(C(s), \frac{C(s)}{A(s)}\right) + \lambda \sum_s \pi(s)\left[(1-\Phi)U_1(C(s))C(s) - U_2\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\right]\right\}$$

La condition de premier ordre est :

$$\pi(s)\ \left(U_1(C(s)) - \frac{1}{A(s)}U_2(C(s)/A(s))\right)$$

$$+ \sum_{s' \neq s} \pi(s')\lambda\pi(s)\ \left[(1-\Phi)\ (U_{11}(C(s))C(s) + U_1(C(s))) - \frac{1}{A(s)}\left(U_{22}\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right) + U_2\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\right)\right]$$

$$+\lambda\pi(s)^2\left[(1-\Phi)\,(U_{11}(C(s))C(s)+U_1(C(s)))-\frac{1}{A(s)}\left(U_{22}\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)+U_2\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\right)\right]=0$$

Le premier terme détermine les termes de la substitution entre consommation et loisir pour le niveau de productivité de l'état $s$ : il résume l'allocation optimale de premier rang. Le second terme représente l'impact d'une variation marginale de $C(s)$ pour tous les autres état $s' \neq s$ dans l'équation de participation (19) : il détermine l'interaction entre les états induite par la pré-détermination des prix. Enfin, le dernier terme donne l'impact d'une variation marginale de $C(s)$ dans l'état $s$, dans cette même contrainte de participation.

Comme $\sum_{s' \neq s}\pi(s') = 1-\pi(s)$, on déduit alors :

$$\left(U_1(C(s))-\frac{1}{A(s)}U_2(C(s)/A(s))\right)$$

$$+\lambda\left[(1-\Phi)\,(U_{11}(C(s))C(s)+U_1(C(s)))-\frac{1}{A(s)}\left(U_{22}\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)+U_2\left(\frac{C(s)}{A(s)}\right)\right)\right]=0$$

En notant $\eta_{cc}(s)=U_{11}(C(s))\dfrac{C(s)}{U_1(C(s))}$

et

$$\eta_{nn}(s)=U_{22}(C(s)/A(s))\frac{C(s)/A(s)}{U_2(C(s)/A(s))},$$

et sachant que $GAP(s)=\dfrac{U_2(C(s)/A(s))/U_1(C(s))}{A(s)}$, on obtient alors :

$$1-GAP(s)=-\lambda\,[(1-\Phi)\,(\eta_{cc}(s)+1)-GAP(s)\,(\eta_{nn}(s)+1)]$$

Cette dernière équation montre que $GAP(s)$ est indépendant de l'état de la nature $s$ si $\eta_{cc}(s)$ et $\eta_{nn}(s)$ sont eux-mêmes indépendants. En effet, dans ce cas, l'impact des variations des utilités marginales, sur la décision de fixation des prix, est indépendant de la réalisation d'un état de la nature particulier.

Si $\eta_{cc}(s)$ et $\eta_{nn}(s)$ sont constants, il faut alors démontrer que ce niveau constant de $GAP$ est égal, à l'optimum, à son niveau atteint à l'équilibre à prix flexible, $1-\Phi$. Afin de vérifier que $1-\Phi$ est la solution de ce problème, on somme sur tous les états, en imposant $1-GAP(s)=1-\Phi$, et l'on déduit l'expression de $\lambda$ :

$$\lambda=-\frac{\Phi\sum_s\pi(s)U_1(C(s))C(s)}{(1-\Phi)\,(-\sigma-\phi)\sum_s\pi(s)U_1(C(s))C(s)}=\frac{\Phi}{(\sigma+\phi)\,(1-\Phi)}$$

en supposant que la fonction d'utilité est $\frac{C^{1-\sigma}}{1-\sigma} - B\frac{N^{1+\phi}}{1+\phi}$, ce qui conduit à $\eta_{cc} = -\sigma$ et $\eta_{nn} = \phi$. En reportant cette expression dans la CNO, on obtient :

$$\Phi + \frac{\Phi}{(\sigma+\phi)(1-\Phi)}(1-\Phi)[(-\sigma+1)-(\phi+1)] = 0$$

Cette dernière équation est toujours vérifiée. La solution optimale de l'économie à prix fixe est donc telle que la banque centrale assure $GAP(s) = 1 - \Phi, \forall s$, ce qui reproduit l'allocation de l'économie à prix flexible. Ceci montre qu'il n'est pas possible de faire « mieux » que l'allocation de l'économie à prix flexible, si la fonction d'utilité est iso-élastique.