

Les modèles du cycle économique face à la corrélation productivité-emploi

Business cycle theories in the light of the employment-productivity correlation

Steve Ambler

Volume 67, numéro 4, décembre 1991

URI : <https://id.erudit.org/iderudit/602053ar>

DOI : <https://doi.org/10.7202/602053ar>

[Aller au sommaire du numéro](#)

Éditeur(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (imprimé)

1710-3991 (numérique)

[Découvrir la revue](#)

Citer cet article

Ambler, S. (1991). Les modèles du cycle économique face à la corrélation productivité-emploi. *L'Actualité économique*, 67(4), 532–548.
<https://doi.org/10.7202/602053ar>

Résumé de l'article

Depuis l'époque de Keynes, Dunlop et Tarshis, les questions de la nature procyclique du salaire réel, de la corrélation entre la productivité des travailleurs et l'emploi, et de la compatibilité de ces faits observés avec les théories du cycle économique suscitent de vives controverses. Dans ce texte, nous évaluons les théories modernes du cycle économique en rapport avec ces faits observés importants, avec une emphase particulière sur les modèles du cycle à caractère réel (MCR). Notre verdict est que les MCR n'engendrent pas de comouvements qui sont conformes aux faits; les tentatives récentes de modifier les MCR pour corriger leurs défauts au plan empirique ne respectent pas entièrement l'esprit original de l'approche MCR.

*Les modèles du cycle économique face à la corrélation productivité-emploi**

Steve AMBLER

*Centre de recherche sur les politiques économiques
Université du Québec à Montréal*

RÉSUMÉ — Depuis l'époque de Keynes, Dunlop et Tarshis, les questions de la nature procyclique du salaire réel, de la corrélation entre la productivité des travailleurs et l'emploi, et de la compatibilité de ces faits observés avec les théories du cycle économique suscitent de vives controverses. Dans ce texte, nous évaluons les théories modernes du cycle économique en rapport avec ces faits observés importants, avec une emphase particulière sur les modèles du cycle à caractère réel (MCR). Notre verdict est que les MCR n'engendrent pas de comouvements qui sont conformes aux faits; les tentatives récentes de modifier les MCR pour corriger leurs défauts au plan empirique ne respectent pas entièrement l'esprit original de l'approche MCR.

ABSTRACT — *Business cycle theories in the light of the employment-productivity correlation.* Since the time of Keynes, Dunlop and Tarshis, questions concerning the procyclicality of real wages, the correlation between labor productivity and employment, and the compatibility of these stylized facts with business cycle theories have been highly controversial. In this paper, we evaluate modern business cycle theories in the light of these stylized facts, with a particular emphasis on real business cycle (RBC) models. Our judgment is that RBC models do not generate comovements like those observed in the data. Recent attempts to modify RBC models to correct their empirical shortcomings have not entirely respected the basic philosophy of the RBC approach.

INTRODUCTION

Depuis l'époque de Keynes, Dunlop et Tarshis, les questions de la nature procyclique du salaire réel, de la corrélation entre la productivité des travailleurs et l'emploi, et de la compatibilité de ces faits observés avec les modèles théoriques du cycle économique suscitent de vives controverses.

* Je remercie les fonds FCAR et CRSH pour leur appui financier. J'ai bénéficié de discussions avec Emanuela Cardia, Alain Paquet, Louis Phaneuf, Jeremy Rudin, Dominique Simard et Marc van Audenrode, et des commentaires de Serge Coulombe. Je demeure responsable de toute erreur et de toute omission.

Suivant la façon de mesurer les variables et d'extirper les tendances de long terme, certains auteurs ont trouvé une corrélation légèrement positive entre productivité et emploi, d'autres une corrélation légèrement négative, et d'autres encore n'ont trouvé aucune corrélation significative. S'il y a un consensus qui se dégage des études empiriques récentes¹, c'est que la corrélation n'est pas très élevée en valeur absolue.

Or, plusieurs modèles théoriques du cycle économique génèrent une corrélation très forte entre productivité et emploi et un salaire réel qui est très lié aux fluctuations cycliques de l'économie. Ceci est le cas par exemple de modèles keynésiens où les seules impulsions sont les chocs monétaires et où l'emploi est déterminé par la demande de travail des entreprises. Les fluctuations des salaires et des prix font varier le salaire réel, et la demande de travail se déplace le long d'une courbe de demande qui elle ne se déplace pas à cause de l'absence de chocs technologiques. La corrélation fortement négative entre productivité et emploi ne peut être compatible avec les données².

Un phénomène semblable se produit dans le cas des modèles du cycle à caractère réel (MCR), qui connaissent une très grande popularité en Amérique du Nord depuis la publication des textes de Kydland et Prescott (1982) et de Long et Plosser (1983). Dans ces modèles, les chocs technologiques fournissent l'impulsion principale aux fluctuations cycliques. Les chocs technologiques font déplacer la courbe de demande de travail des entreprises le long d'une courbe d'offre de travail qui reste stable puisque les préférences sont stables par hypothèse. Le résultat est un salaire qui est fortement procyclique et une corrélation entre productivité et emploi qui n'est pas loin de l'unité³.

Récemment, plusieurs auteurs ont essayé de modifier les MCR pour les rendre compatibles avec les données observées. Dans certains cas, les auteurs retiennent l'hypothèse que seuls les chocs technologiques provoquent les fluctuations cycliques. Dans d'autres cas, la structure du MCR standard est modifiée pour permettre à d'autres chocs d'avoir des effets réels.

Dans ce texte, nous faisons un survol de ces développements récents, et nous évaluons dans quelle mesure les modifications ont réussi à rendre les prédictions des MCR compatibles avec la réalité observée, au moins en ce qui concerne les comouvements entre variables qui sont reliées au fonctionnement du marché du travail. Notre verdict est que les modifications qui ont le mieux réussi sur le plan

1. Le débat est bien résumé dans l'appendice du texte de Christiano et Eichenbaum (1988).

2. L'incorporation d'une technologie de production et de chocs technologiques dans les modèles keynésiens peut réduire la valeur absolue de la corrélation. Voir notamment Ambler et Phaneuf (1989, 1990) et Ambler, Cardia et Phaneuf (1991).

3. Les MCR sont pour la plupart des modèles de concurrence parfaite où les équilibres sont du type walrasien. Habituellement, la méthodologie utilisée pour trouver l'équilibre découle de l'équivalence entre l'équilibre walrasien et un problème de planification centrale. Puisque la façon dont la solution au problème de planification est «décentralisée» n'est pas souvent explicite dans les MCR, les adeptes de l'approche préfèrent examiner la corrélation entre variables qui mesurent des quantités et non pas des prix. Pour cette raison, le salaire réel en tant que tel ne paraît pas souvent parmi les tableaux de résultats de ces modèles.

empirique vont dans la plupart des cas à l'encontre de l'esprit original de l'approche MCR.

Le texte est organisé de la façon suivante. Dans la première section, nous rappelons les faits saillants du développement de l'approche MCR. Dans la deuxième, nous considérons les contributions récentes qui s'appuient sur des modèles avec uniquement des chocs technologiques agrégés. Dans la troisième section, nous examinons d'autres modèles qui contiennent deux ou plusieurs types de chocs. Dans la dernière section, nous présentons nos conclusions ainsi que quelques prévisions concernant le développement futur de l'approche MCR et de la théorie macroéconomique en général.

1. LES MODÈLES MCR : LA PREMIÈRE GÉNÉRATION

L'origine de l'approche MCR à la modélisation du cycle économique peut remonter à l'échec empirique des modèles d'équilibre général du cycle qui reposent sur une hypothèse d'information imparfaite de la part des agents économiques, et dont l'exemple le plus célèbre est le texte de Lucas (1972). Ces modèles permettent aux chocs monétaires d'avoir des effets réels, mais seulement dans la mesure où le stock monétaire lui-même est observé avec erreur par les agents économiques. Puisque des statistiques relativement fiables sur les stocks monétaires sont publiés avec des délais très brefs dans la plupart des pays industrialisés, ce mécanisme d'impulsion du cycle économique s'est avéré invraisemblable sur le plan empirique.

Face à cet échec empirique des modèles du cycle économique d'origine monétaire, les chercheurs appartenant à l'école de la nouvelle macroéconomie classique se retournent vers les chocs réels. Leur but est de construire des modèles où le comportement de tous les agents est basé sur une spécification rigoureuse de leurs préférences et de leurs contraintes technologiques, et donc d'éviter les hypothèses *ad hoc* sur le comportement individuel de l'école keynésienne. De plus, la déception des macroéconomistes face à la piètre qualité des prévisions des grands modèles macroéconométriques, ainsi que leur vulnérabilité à la critique de Lucas (1976), poussent ces chercheurs de la nouvelle macroéconomie classique à construire des modèles simples où les valeurs de tous les paramètres peuvent être fixées soit en fonction de la théorie économique soit en fonction d'études économétriques basées sur des données microéconomiques.

Les premiers MCR sont donc très simples, étant des versions stochastiques du modèle néo-classique de croissance économique⁴. L'évolution de la technologie constitue l'élément stochastique de ces modèles, et les chercheurs font appel aux résidus de Solow pour démontrer le caractère aléatoire de cette évolution. En dépit de leur simplicité, les premiers MCR sont capables de générer des comouvements qui reproduisent assez bien toute une gamme de comouvements observés dans les

4. Pour des survols plus généraux des MCR, voir Stockman (1987), Mankiw (1989), Plosser (1989) et McCallum (1990).

données américaines : d'une part les volatilités relatives du PIB, de la consommation agrégée, de l'investissement, du stock de capital, et de la productivité, et d'autre part les corrélations entre le PIB et la consommation et entre le PIB et l'investissement⁵.

Parmi les résultats de cette première génération de modèles, une faiblesse qui devient une source de préoccupation est la volatilité trop faible de l'emploi, surtout par rapport à la volatilité de la productivité. Kydland et Prescott (1982) le jugent le principal défaut de leur modèle. Dans une extension importante, Hansen (1985), se basant sur les travaux de Rogerson (1985), introduit l'hypothèse de coûts fixes pour se rendre au travail. Cette hypothèse introduit une indivisibilité dans l'offre de travail, qui a pour effet d'augmenter l'élasticité de l'offre de travail agrégée (même si l'élasticité de l'offre de l'individu est très faible) et donc d'augmenter la variabilité de l'emploi.

Avec cette modification importante, les MCR semblent reproduire de façon assez étonnante les fluctuations de l'économie américaine. Edward Prescott, dans un texte célèbre (1986), juge même que la théorie de la nouvelle macroéconomie classique est tellement avancée que toutes les incompatibilités qui restent entre les prédictions des MCR et les faits observés viennent du fait que notre façon de mesurer les agrégats macroéconomiques n'est pas compatible avec la théorie; le titre même de son texte résume cette idée et devient un slogan pour les adeptes de l'approche MCR («Theory Ahead of Business Cycle Measurement»).

Nous notons cependant que les critiques de l'approche MCR ne sont pas d'accord avec ce jugement. Par exemple, selon Summers (1986), la variance des chocs technologiques qui est requise pour générer la taille observée des fluctuations du PIB est trop élevée pour être réaliste. Summers prétend également qu'il est impossible d'identifier des chocs technologiques suffisamment importants pour expliquer certains événements historiques importants comme la grande dépression des années 30.

Peut-être en réponse au défi lancé par Prescott, d'autres chercheurs ont examiné d'autres comouvements dans les données afin de falsifier les prédictions des MCR. Christiano et Eichenbaum (1988) soulèvent le problème de la corrélation trop élevée entre productivité et emploi, et ils suggèrent en même temps un remède possible (que nous verrons plus loin). Cette incompatibilité entre les MCR et les faits observés continue de préoccuper les chercheurs, et plusieurs textes récents ont pour but principal ou secondaire de corriger ce défaut.

2. LES MODÈLES AVEC CHOCS TECHNOLOGIQUES AGRÉGÉS SEULEMENT

Parmi les tentatives de réduire la corrélation productivité-heures engendrée par les MCR, il y a un nombre restreint de modèles qui, tout en modifiant la structure des modèles standard du type MCR, retiennent l'hypothèse que les chocs

5. Cependant, nous notons que dans ces modèles la consommation, la productivité et l'investissement sont en général trop peu volatils (voir McCallum, 1990, p. 26).

technologiques agrégés sont les seules impulsions qui engendrent les fluctuations cycliques.

Un exemple intéressant de ce type de modèle est le texte de Danthine et Donaldson (1990). Ils introduisent le concept du «salaire efficient» dans un modèle du type MCR. Puisque les modèles avec salaire efficient sont capables de générer des équilibres où l'emploi est contraint par la demande de travail, la variabilité de l'emploi ne dépend pas nécessairement de l'élasticité de l'offre de travail de l'agent représentatif. Le but de l'étude est justement de modifier les MCR afin d'expliquer les volatilités relatives de l'emploi et de la productivité sans avoir recours à l'hypothèse d'indivisibilités dans l'offre de travail à la Hansen (1985).

Une des versions de leur modèle (où l'explication du salaire efficient est l'incitation qu'ont les travailleurs à minimiser leur effort de travail si celui-ci n'est pas directement observable par les employeurs, soit l'hypothèse de *shirking* en anglais) est capable d'engendrer une volatilité relative de l'emploi qui est conforme aux données américaines (voir le tableau 4 de leur étude). De plus, cette version du modèle engendre une corrélation entre la productivité et le produit qui n'est pas beaucoup plus élevée que celle observée dans les données américaines. Malheureusement, ils ne calculent pas la corrélation productivité-emploi qui est générée par leur modèle, mais la réduction de la procyclicité de la productivité laisse croire que la première corrélation serait moins élevée aussi.

L'incorporation du salaire efficient dans les MCR semblerait donc un remède partiel à la corrélation trop élevée entre productivité et emploi engendrée par ces modèles. Il faut noter cependant que la version du modèle de Danthine et Donaldson qui reflète le plus fidèlement les faits utilise une approximation linéaire au voisinage de l'état stationnaire de la fonction qui relie les variations du salaire réel aux variations du stock de capital et du choc technologique. Cette approximation mène à l'introduction de deux nouveaux paramètres libres dans le modèle, auxquels des valeurs ne peuvent être attribuées sur la base de la théorie économique ou d'estimations économétriques préalables. Les auteurs notent (p. 1292):

«Because of the difficulty in arriving at an exact parametric version of the shirking interpretation of the efficiency wage model, we have had to introduce two new parameters that are not tied down to observations on the primitives of our economy. Thus, it would be inappropriate for us to claim that the business cycle puzzle can be resolved by appealing to efficiency cum shirking considerations. Yet our results are promising enough to warrant further efforts in trying to bring the shirking model closer to a form where it will be testable (i.e. yield predictions specific enough to have a chance of being rejected).»

Ces deux thèmes, de l'introduction de paramètres libres et de tests d'hypothèse formels, réapparaîtront souvent au cours de notre survol.

Gomme et Greenwood (1990) élaborent un modèle où la riscophobie des travailleurs les mènent à s'assurer contre les fluctuations de leurs salaires. Le modèle permet d'expliquer deux faits importants associés aux fluctuations économiques. D'abord, dans leur modèle, la part des salaires dans le revenu réel est

contra-cyclique, tandis que dans la plupart des MCR qui utilisent une fonction de production agrégée Cobb-Douglas, elle est constante. Deuxièmement, le salaire réel est presque acyclique, avec un coefficient de corrélation très faible avec le produit réel et avec l'emploi.

Malheureusement, même si la corrélation entre salaire réel et emploi engendrée par leur modèle est très faible, la corrélation entre productivité et emploi reste très élevée. Ce phénomène est possible puisque les contrats d'assurance ont pour effet de dissocier le salaire réel de la productivité marginale du travail. Le salaire réel dans leur modèle reflète une façon possible de décentraliser l'équilibre de planification centrale. La solution au problème de planification centrale implique la même réponse de l'emploi à un choc technologique que dans les MCR habituels, et donc la productivité reste très corrélée avec l'emploi.

Simard (1990) construit un modèle qui introduit un mécanisme qui permet aux chocs technologiques de déplacer la courbe d'offre agrégée de travail ainsi que la courbe de demande de travail. Elle retient l'hypothèse de Rogerson (1985) et de Hansen (1985) d'indivisibilités dans l'offre de travail, mais elle suppose en plus qu'il y a de l'asymétrie d'information : chaque individu connaît sa capacité innée, qui varie d'un individu à l'autre, mais celle-ci n'est pas observée par tout le monde. Le gouvernement, ne connaissant pas les qualifications de ces citoyens, doit mettre sur pied un système optimal (de second rang) de taxes et de subsides basé sur des caractéristiques observables qui assure qu'à l'équilibre les individus les mieux qualifiés choisissent de travailler.

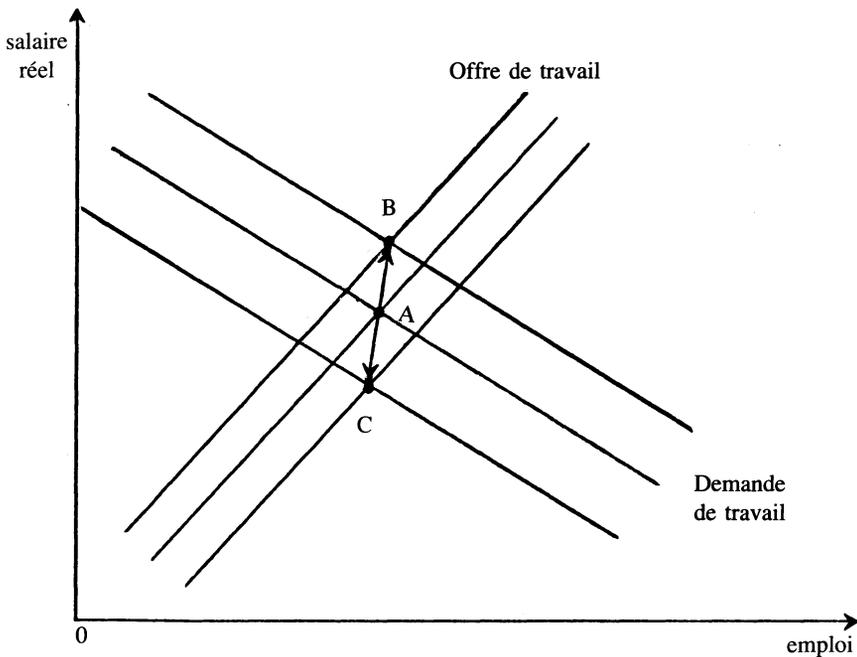
Dans son modèle, un choc technologique positif fait augmenter le subside optimal au travailleur marginal (celui qui est indifférent entre garder son emploi et aller en chômage), ce qui l'incite à travailler moins. La courbe d'offre de travail se déplace vers la gauche. Cet effet réduit la volatilité relative de l'emploi par rapport à celle de la productivité, comparée au modèle de Hansen (1985), où elle est légèrement trop élevée. Par contre, la corrélation entre productivité et emploi reste extrêmement élevée en valeur absolue⁶. Ce résultat s'explique par le fait que, dans son modèle, un choc technologique donné est transmis de façon semblable aux courbes d'offre et de demande de travail. La taille et la direction des déplacements des deux courbes sont systématiquement reliées et la corrélation emploi-productivité n'est pas significativement différente de l'unité.

Nous estimons que n'importe quel modèle qui ne contient qu'un seul choc stochastique aura des difficultés à engendrer une corrélation faible entre la productivité et l'emploi. À moins que les mécanismes de transmission des chocs technologiques agrégés à l'offre de travail et à la demande de travail soient étalés de façon très différente dans le temps ou que les effets sur la demande et sur l'offre soient très non linéaires, les fluctuations de l'emploi et de la productivité doivent

6. Avec certaines configurations de paramètres, le déplacement de la courbe d'offre de travail provoqué par un choc technologique positif est tellement important que l'emploi diminue à l'équilibre. Une augmentation de la productivité est associée à une baisse de l'emploi et la corrélation devient négative, même si elle reste très significative.

obéir à une relation qui est presque linéaire. Ce principe est illustré par le graphique 1, qui indique les réponses du marché du travail à un choc technologique positif et à un choc technologique négatif par rapport à la même position initiale. Nous supposons qu'en l'absence de contrats de long terme le salaire réel est une bonne approximation de la productivité marginale de la main-d'œuvre. La taille relative des déplacements des deux courbes influencera la volatilité relative de l'emploi par rapport à celle du salaire réel (et par extension celle de la productivité), mais le graphique indique clairement pourquoi la corrélation entre productivité et emploi sera élevée indépendamment de la taille relative des déplacements.

GRAPHIQUE 1



3. LES MODÈLES À PLUSIEURS CHOC

Probablement pour les raisons énoncées dans la conclusion de la section précédente, la plupart des modifications des MCR ayant pour but de réduire la corrélation entre productivité et emploi introduisent d'autres types de chocs. Parmi ces modèles, nous pouvons faire la distinction entre modèles qui reposent sur une désagrégation des secteurs de production, ce qui permet l'introduction de chocs technologiques désagrégés, et modèles qui introduisent des chocs autres que les chocs technologiques.

3.1 Modèles avec chocs technologiques désagrégés

Une façon naturelle d'introduire tout un éventail de chocs dans un modèle du type MCR consiste à désagréger le secteur de production des biens. Malheureusement, le texte de Long et Plosser (1983) nous indique pourquoi cette voie est probablement vouée à l'échec. Long et Plosser construisent un modèle à plusieurs secteurs où un choc technologique temporaire positif dans un seul secteur entraîne une augmentation de la demande et de la production de tous les types de biens et services. Ce phénomène est dû à l'existence d'un effet de richesse et du fait que l'output de chaque secteur est utilisé comme input dans les fonctions de production des autres secteurs de l'économie. Le choc est donc transmis de façon positive à tous les autres secteurs de l'économie. Le but même des auteurs du texte est de démontrer comment des chocs technologiques indépendants dans des secteurs différents peuvent engendrer des comouvements positifs de la production.

Un modèle simple à deux secteurs, qui peut être considéré une simplification par rapport au modèle de Long et Plosser (1983), indique clairement pourquoi la productivité demeure fortement procyclique même dans un modèle avec une désagrégation des secteurs et des chocs technologiques.

Il s'agit d'un modèle à agent représentatif et sans externalité, où l'équilibre concurrentiel peut être calculé comme la solution d'un problème de planification centrale. L'agent représentatif maximise une fonction d'utilité dont les arguments sont la consommation et le loisir :

$$U_i(0) = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t (\theta \ln(c_t) + (1-\theta) \ln(1-n_t)). \quad (1)$$

Ici, c_t est la consommation de l'individu au temps t , $(1-n_t)$ est le loisir (par une normalisation, le temps dont dispose l'agent est fixé à l'unité), n_t est le temps alloué par l'agent au travail et β est le taux d'escompte subjectif de l'agent.

Les heures de travail de l'agent doivent être partagées entre deux secteurs, soit le secteur de production des biens de consommation et le secteur de production du capital. Le secteur de production des biens de consommation est caractérisé par la fonction de production Cobb-Douglas suivante :

$$c_t = z_{1t} (\pi_t n_t)^\alpha k_t^{(1-\alpha)}, \quad (2)$$

où z_{1t} est un choc technologique aléatoire, k_t est le stock de capital de l'économie, et π_t est la fraction des heures de travail consacrée par l'agent représentatif à ce secteur. La fonction de production du capital est :

$$k_{t+1} = z_{2t} ((1-\pi_t) n_t), \quad (3)$$

où z_{2t} est un choc technologique. Tout le capital de l'économie est donc concentré dans le secteur de production des biens de consommation. Cette hypothèse n'a pour but que de simplifier l'algèbre du modèle.

Le planificateur de l'économie maximise la fonction d'utilité de l'agent représentatif, étant données les contraintes technologiques de l'économie. L'équation hamiltonienne de ce problème contient le terme représentatif suivant au temps t :

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(t) = & \beta^t (\theta \ln(z_{1t} (\pi_t n_t)^\alpha k_t^{(1-\alpha)}) + (1-\theta) \ln(1-n_t)) \\ & - \beta^t \lambda_t [k_{t+1} - z_{2t} ((1-\pi_t) n_t)], \end{aligned} \quad (4)$$

où λ_t est un multiplicateur de Lagrange qui donne la valeur courante d'une unité supplémentaire de capital au temps t . Les variables de choix du planificateur sont n_t , π_t , k_{t+1} et λ_t . Les conditions de premier ordre du problème impliquent entre autres les relations suivantes.

$$\pi_t = \theta \alpha (\lambda_t z_{2t} n_t)^{-1}. \quad (5)$$

La fraction des heures qui est consacrée au secteur de production des biens de consommation dépend positivement du poids attaché à la consommation dans la fonction d'utilité et de la productivité marginale du travail dans ce secteur, et négativement de la productivité du secteur de production du capital et de la valeur marginale d'une unité additionnelle de capital.

$$n_t (1-n_t)^{-1} = [\theta\alpha + \beta(1-\alpha)] (1-\theta)^{-1}. \quad (6)$$

Les heures totales sont constantes et ne dépendent que des paramètres de la technologie et des préférences. Puisque les heures ne fluctuent pas, le modèle ne peut capter la relation observée dans les données entre les heures de travail et la productivité. Par contre, le modèle génère des prédictions concernant la procyclicité de la productivité marginale du travail.

Le PIB de cette économie artificielle peut être calculé en utilisant le multiplicateur de Lagrange pour évaluer le prix relatif de la production du secteur du capital:

$$y_t = z_{1t} (\pi_t n_t)^\alpha k_t^{(1-\alpha)} + \lambda_t z_{2t} ((1-\pi_t) n_t). \quad (7)$$

Après quelques manipulations algébriques le PIB peut être exprimé de la façon suivante:

$$y_t = z_{1t} (\pi n)^\alpha (z_{2t-1} (1-\pi) n)^{(1-\alpha)} + [\theta\alpha + \beta\theta(1-\alpha)](1-\pi), \quad (8)$$

où $\pi = \theta\alpha[\theta\alpha + \beta\theta(1-\alpha)]^{-1}$ et où n est déterminé par l'équation (6). La productivité moyenne du travail est égale à:

$$y_t/n_t = z_{1t} \pi^\alpha n^{\alpha-1} (z_{2t-1} (1-\pi) n)^{(1-\alpha)} + [\theta\alpha + \beta\theta(1-\alpha)](1-\pi)/n \quad (9)$$

Ces deux équations indiquent qu'un choc technologique positif dans le secteur des biens de consommation mène à une augmentation à la fois du PIB et de la productivité. Un choc technologique positif dans le secteur du capital mène aussi à une augmentation du produit et de la productivité, avec un délai d'une période. Puisque les deux types de choc engendrent une corrélation positive entre le produit et la productivité, aucun choix d'une matrice de variance-covariance entre les chocs ne permettra d'engendrer des fluctuations non corrélées de la productivité et du produit.

Pourtant, si le produit d'au moins un secteur de l'économie n'est pas comptabilisé dans le PIB, il devient possible de construire un MCR avec chocs technologiques désagrégés qui est compatible avec une corrélation faible entre productivité et emploi. Ainsi, Benhabib, Rogerson et Wright (1990a, 1990b) et Greenwood et Hercowitz (1990) construisent des MCR avec un secteur de production domestique. La production domestique comprend des activités (bricolage, jardinage, etc.) qui génèrent un produit qui n'est pas vendu sur un marché organisé. Benhabib, Rogerson et Wright (1990a) citent des chiffres qui soutiennent l'idée que la production domestique est importante; les agents économiques y consacrent une fraction considérable de leur temps, et il semble y avoir un degré de substituabilité élevée entre les heures consacrées à la production domestique et les heures consacrées à la production dans le secteur des biens de marché.

Benhabib, Rogerson et Wright démontrent l'équivalence entre leur modèle avec un secteur de production domestique et un modèle où il n'y a qu'un seul secteur de production et où des chocs aux préférences font fluctuer directement la courbe d'offre de travail. L'intuition de ce résultat est facile à comprendre. Suite à un choc technologique positif dans le secteur de production domestique, la productivité marginale du travail dans ce secteur augmente et l'agent représentatif consacre une fraction plus élevée de son temps de travail à ce secteur. L'offre de travail dans l'autre secteur baisse, et donc le PIB et l'emploi mesurés diminuent. Cette diminution de l'emploi dans le secteur des biens de marché est associée à une augmentation de la productivité dans ce secteur, puisque le capital ne peut être déplacé de façon instantanée entre les deux secteurs de production. Ainsi, le choc technologique dans le secteur domestique génère un comouvement négatif entre productivité et emploi (mesurés) tandis que le choc technologique dans le secteur des biens de marché engendre un comouvement positif. Si la corrélation entre les deux chocs est suffisamment faible et si le rapport entre les variances des deux chocs est de la bonne taille, il devient possible de générer une corrélation faible entre la productivité et l'emploi dans le secteur des biens vendus sur les marchés.

Le MCR avec secteur de production domestique est un exemple de «Theory Ahead of Business Cycle Measurement» au sens de Prescott (1986). Nous mesurons une corrélation faible entre productivité et emploi seulement parce que nos mesures négligent un secteur de l'économie qui est qualitativement et quantitativement important. Par contre, puisqu'il n'y a pas de statistiques fiables sur la production générée dans le secteur de production domestique, il est difficile ou impossible de fixer les valeurs des paramètres de la fonction de production du secteur domestique en fonction de la théorie économique ou d'études économétriques. Ceci donne la possibilité de calibrer les paramètres de la fonction d'utilité et de la fonction de production du secteur domestique afin de reproduire les comouvements observés dans le secteur de production des biens de marché. Autrement dit, la modification proposée implique l'introduction de tellement de paramètres libres supplémentaires qu'il devient prioritaire de développer des tests d'hypothèse formels de la compatibilité du modèle avec les données observées.

Le texte de Bencivenga (1991) constitue un premier pas dans cette direction. Elle construit un MCR avec des chocs sur les préférences qui sont compatibles avec le MCR avec un secteur de production domestique. Tous les paramètres de son modèle sont identifiables dans le sens économétrique, ce qui permet à Bencivenga d'estimer son modèle avec la technique du maximum de vraisemblance à information complète. Une fois que les paramètres du modèle sont estimés, elle effectue des simulations du modèle et trouve qu'il est capable d'engendrer des fluctuations de l'emploi qui sont au moins aussi importantes que celles observées dans les données américaines. De plus, la corrélation entre la productivité et l'emploi est négative. Ces résultats sont encourageants pour le modèle avec un secteur de production domestique. Il faut noter cependant, que lorsque le soi-disant filtre de Hodrick-Prescott est utilisé par l'auteure pour extirper la tendance des données du modèle ainsi que des données américaines, la corrélation entre la productivité et les heures est trop négative pour être compatible avec les faits observés.

3.2 *Modèles avec des chocs autres que des chocs technologiques*

Christiano et Eichenbaum (1988) incorporent dans un MCR standard un facteur exogène qui est observable et qui fait déplacer la courbe d'offre de travail. Ce facteur comprend les variations des dépenses publiques. Le rôle du gouvernement est assez limité dans leur modèle et consiste à s'approprier une fraction du produit de l'économie sous forme de consommation publique⁷. Les dépenses du gouvernement sont déterminées de façon exogène, et suivent un processus stochastique qui est conforme aux données américaines. L'utilité de l'agent représentatif dépend du loisir et de la consommation agrégée, où celle-ci est une fonction de dépenses privées et publiques de consommation.

Christiano et Eichenbaum supposent qu'un dollar de consommation publique vaut moins qu'un dollar de consommation privée dans la fonction d'utilité de l'agent représentatif. Pour cette raison, suite à un choc positif sur les dépenses publiques, l'utilité marginale de la consommation de l'agent représentatif augmente, ce qui fait augmenter l'offre de travail. Pour cette raison, les variations des dépenses publiques constituent un choc aléatoire provoquant des déplacements de la courbe d'offre de travail qui sont indépendants des déplacements de la courbe de demande de travail provenant des chocs technologiques.

Christiano et Eichenbaum démontrent qu'étant donnée la volatilité observée de la consommation publique, la corrélation entre productivité et emploi générée par leur modèle est plus faible que dans les MCR habituels, mais elle reste trop élevée pour refléter fidèlement les faits. Dans ce sens, les chocs sur les dépenses publiques ne peuvent être qu'une explication partielle de l'absence de corrélation dans les données.

7. Par hypothèse, le gouvernement peut financer ses achats de biens par le biais de taxes forfaitaires. Ceci permet de négliger la question du financement optimal (de second rang) des dépenses quand la taxation est distorsionnaire. De plus, puisqu'il n'y a pas de distorsions dans l'économie, la solution à un problème de planification centrale donne l'équilibre concurrentiel de l'économie.

Le modèle de Christiano et Eichenbaum comporte cependant une faiblesse plus fondamentale. Le comportement du gouvernement dans leur modèle n'est pas fondée sur une spécification rigoureuse de ses préférences et de ses contraintes. Plutôt, la théorie du comportement des dépenses publiques est basée sur une simple régularité empirique, et doit donc être considérée comme une hypothèse essentiellement *ad hoc*. De plus, le gouvernement dans leur modèle a un comportement sous-optimal du point de vue de l'agent privé représentatif puisque les fluctuations des dépenses publiques augmentent la volatilité de l'utilité marginale de la consommation et ainsi font augmenter le degré de risque non diversifiable dans l'économie. Dans un texte récent, Ambler et Paquet (1990) démontrent qu'étant donnée la spécification du modèle de Christiano et Eichenbaum, il existe une règle de rétroaction optimale bien définie où les dépenses publiques réagissent de façon systématique aux chocs technologiques. Puisque le gouvernement suit cette règle optimale, le seul choc aléatoire qui reste dans le modèle est le choc technologique. La règle de rétroaction est un mécanisme, semblable au subside optimal du modèle de Simard (1990), qui permet aux chocs technologiques d'affecter l'offre de travail. Il n'est donc pas surprenant de constater que la corrélation entre productivité et emploi générée par le modèle incorporant cette règle de rétroaction n'est pas significativement différente de l'unité. Une fois que le comportement du secteur public est modélisé de façon plus satisfaisante, les fluctuations des dépenses publiques ne peuvent plus être une explication, même partielle, de l'absence de corrélation entre productivité et emploi.

Dans notre introduction nous avons fait remarquer que les modèles keynésiens du cycle économique où les chocs monétaires constituent le seul facteur d'impulsion aux fluctuations économiques engendrent une corrélation productivité-emploi qui est trop négative. Ce point soulève la possibilité de modifier le modèle MCR afin d'incorporer la non-neutralité de la monnaie. Cooley et Hansen (1989) élaborent un MCR où la monnaie est introduite par le biais d'une contrainte de paiement préalable en espèces (*cash in advance constraint*) qui oblige les agents à payer leurs achats de produits finis en espèces seulement. Ils retiennent les hypothèses de flexibilité des prix et de l'équilibre walrasien. Pour ces raisons, la monnaie est neutre car un changement du niveau du stock monétaire n'a aucun effet sur les variables réelles du modèle. Par contre, la monnaie n'est pas super neutre; une augmentation du taux de croissance du stock monétaire fait augmenter le coût réel de détenir de la monnaie et affecte le niveau des encaisses réelles. Cooley et Hansen trouvent, pour des valeurs de paramètres plausibles, que les changements du taux de croissance monétaire ont un effet quantitatif très important sur l'état stationnaire du modèle, mais que les fluctuations du taux de croissance ont un impact négligeable sur le caractère des fluctuations cycliques engendrées par leur modèle.

Pour que la monnaie ait un impact significatif sur les fluctuations économiques, il semble donc nécessaire qu'elle soit non neutre. Ayant déjà écarté les modèles monétaires à information incomplète, ceci implique l'introduction de rigidités nominales. Ambler et Phaneuf (1990) et Ambler, Cardia et Phaneuf (1991) élaborent des modèles où des groupes de travailleurs signent des contrats non contingents

qui fixent le salaire nominal, à la manière des contrats échelonnés de Taylor (1980). Ces modèles ne peuvent être qualifiés de MCR car le secteur de demande agrégée est spécifié de façon *ad hoc*. Ils incorporent cependant des fonctions de production agrégées et des chocs technologiques qui s'inspirent des MCR. Les chocs technologiques engendrent des comouvements positifs de la productivité et de l'emploi, tandis que les chocs de la demande agrégée, les chocs monétaires et les chocs salariaux engendrent des comouvements négatifs. Pour des covariances relatives des quatre types de chocs qui sont empiriquement plausibles, la corrélation productivité-emploi est très proche de celle observée. La présence de rigidités nominales semble également améliorer la qualité des comouvements engendrés par le modèle sur d'autres fronts. Par exemple, la présence de chocs multiples permet de simuler la volatilité observée du produit réel avec une variance plus faible des chocs technologiques; ceci permet de répondre à la critique de Summers (1986) que nous avons mentionnée plus tôt dans notre exposé.

Il n'existe pas encore de microfondements solides pour soutenir l'hypothèse de rigidités nominales. En dépit de ce constat, plusieurs économistes de l'école de la nouvelle macroéconomie classique semblent prêts à admettre la présence de rigidités nominales dans leurs modèles. Plusieurs modèles récents (Cho, 1990; Cho et Cooley, 1990; Lucas, 1990; King, 1990) explorent le rôle de rigidités nominales dans le contexte des MCR. Parmi ces modèles, ceux de Cho (1990) et de Cooley et Cho (1990) s'adressent directement au problème de la corrélation productivité-heures. Leurs modèles génèrent des résultats assez semblables aux modèles d'Ambler et Phaneuf (1990) et d'Ambler, Cardia et Phaneuf (1991); une combinaison de chocs technologiques et chocs nominaux est capable d'engendrer une corrélation faible entre productivité et emploi, et la volatilité du produit réel est une fonction croissante du degré de rigidité nominale.

Ce développement est surprenant, et aurait été difficile à prévoir il y a trois ou quatre ans seulement. Il est dû en partie à la reconnaissance des défauts empiriques des MCR et en partie aux difficultés théoriques de modéliser la détermination des prix et des salaires sans faire appel au crieur walrasien. Selon l'opinion suivante exprimée récemment par Robert Lucas (Parkin, 1990, p. 801) : *the details of individual price setting are very poorly understood. So when people adopt an assumption like rigid prices, I don't think we can afford to look down our noses at them.*

Nous examinons maintenant une dernière sorte de modification aux modèles MCR qui est prometteuse mais dont les exemples sont trop récents et trop préliminaires pour que nous puissions juger leur contribution au débat sur la corrélation productivité-emploi. Il s'agit des modèles de croissance endogène, où le taux de croissance de l'économie peut dépendre à long terme de chocs exogènes. L'endogénéisation de la croissance dans les études importantes de King et Rebelo (1986), de Romer (1986) et de Lucas (1988) est responsable d'une nouvelle vague de popularité de la théorie de la croissance économique.

Dans un texte récent, Bean (1990) construit un modèle où les ressources (en capital et en main-d'œuvre) de l'économie peuvent être consacrées soit à la production de biens (qui peuvent être consommés ou investis) soit à la production de capital

humain. Puisque les deux fonctions de production de l'économie ont une propriété de rendements constants dans les stocks de capital humain et physique, la croissance est possible même en l'absence d'une amélioration tendancielle des technologies de production. Cette spécification suit l'approche développée par King et Rebelo (1986).

Le modèle de Bean réussit à capter certains aspects de la relation entre la productivité et l'emploi. Notamment, il explique pourquoi il y a eu des gains de productivité mesurés importants dans les économies industrialisées au cours des deux guerres mondiales. Suite à une augmentation des dépenses publiques au début d'une guerre, qui fait augmenter le revenu marginal de firmes dans le secteur de production des biens, une plus grande fraction de la main-d'œuvre de l'économie est allouée au secteur des biens. La productivité mesurée comprend l'output du secteur des biens seulement (ceci implique que l'output du secteur du capital humain est négligé ou mal mesuré, et donc le résultat repose sur l'existence d'erreurs de mesure comme dans le cas des modèles avec un secteur de production domestique). Puisque moins de ressources sont consacrées au secteur du capital humain, la réduction des dépenses publiques à la fin de la guerre est accompagnée d'une baisse de la productivité mesurée, puisque le stock de capital humain est plus faible qu'il n'aurait été sans guerre. Les périodes de guerre sont exceptionnelles dans le sens que les mouvements de la productivité sont fortement procycliques. Malheureusement, il ne semble pas y avoir un mécanisme dans le modèle de Bean qui serait capable de reproduire la faible corrélation productivité-emploi qui est observée en dehors de ces périodes exceptionnelles.

Ambler, Cardia et Phaneuf (1991) élaborent un modèle qui incorpore la croissance endogène, la concurrence imparfaite et les rigidités nominales. La croissance endogène est introduite dans le modèle par le biais de l'effet retardé de l'emploi sur le niveau de la technologie de production de l'économie, qui suit la spécification adoptée par Stadler (1990). Ils trouvent que dans la version MCR du modèle, où les prix sont flexibles, l'introduction de la croissance endogène n'affecte pas les fluctuations engendrées par le modèle et en particulier n'affecte pas la corrélation productivité-heures. Dans la version du modèle avec des rigidités nominales, la croissance endogène résulte en une diminution de la valeur absolue de la corrélation productivité-heures qui est engendrée par les chocs nominaux. La variabilité relative du produit augmente, mais celle de l'emploi diminue. La croissance endogène semble donc avoir un impact ambigu sur la capacité du modèle à reproduire les comouvements observés.

CONCLUSION

Nous avons vu que les modifications récentes des MCR qui semblent prometteuses sur le plan empirique ne respectent pas les buts originaux de l'approche. L'introduction d'agents dont le comportement ne découle pas d'un problème de maximisation bien posé, l'introduction de paramètres libres auxquels on ne peut assigner des valeurs sur la base d'études économétriques désagrégées, et surtout

l'introduction de rigidités nominales sont des modifications qui ne sont pas compatibles avec une approche qui insiste sur l'absence de relations *ad hoc* et qui veut minimiser sa dépendance de la macroéconométrie.

Nous assistons peut-être à une certaine fusion des deux grandes écoles modernes de la macroéconomique. Les voies poursuivies par les auteurs de l'école de la nouvelle macroéconomique classique semblent conduire à un retour à un style de macroéconomique plus traditionnel. D'une part, il y a l'acceptation d'hypothèses *ad hoc*, qui sont justifiées par leur «réalisme descriptif»⁸. D'autre part, il y a l'introduction d'un nombre croissant de paramètres libres dans les modèles, qui tôt ou tard doit nécessiter l'incorporation de méthodologies plus rigoureuses pour évaluer la qualité de l'ajustement statistique des modèles. L'évaluation de l'ajustement statistique des MCR a déjà fait l'objet de quelques études qui font appel à la méthode des moments généralisée afin d'effectuer des tests d'hypothèse formels, outre le texte de Bencivenga mentionné plus tôt qui emploie la méthode de maximum de vraisemblance à information complète. Par exemple, Gregory et Smith (1989a, 1989b) appliquent des tests d'hypothèse formels au modèle d'évaluation d'actifs de Mehra et Prescott (1985), et Christiano et Eichenbaum (1988) utilisent la méthode des moments généralisée pour estimer les paramètres de leur modèle. Ceci pourrait signaler une période d'intégration croissante entre des nouvelles techniques macroéconométriques et la modélisation du cycle économique.

De l'autre côté de la frontière idéologique, l'insistance croissante de la part des néo-keynésiens sur les modèles qui ont des microfondements solides va faire rapprocher les deux camps de plus en plus. La frontière entre les deux camps devient de plus en plus une zone grise, ce qui est probablement un développement sain pour la théorie macroéconomique.

BIBLIOGRAPHIE

AMBLER, S., E. CARDIA et L. PHANEUF, 1991, «Contrats de salaire, croissance endogène et fluctuations», *L'Actualité économique*, à paraître.

AMBLER, S. et A. PAQUET, 1990, «Fiscal Spending Shocks, Real Business Cycles and Stabilization Policies», Cahier de recherche 51 (Centre de recherches sur les politiques économiques, Université du Québec à Montréal, Montréal).

AMBLER, S. et L. PHANEUF, 1989, «Aggregate Disturbances, Dynamic Propagation and the Persistence of Output and Unemployment Fluctuations», Cahier de recherche 3 (Centre de recherches sur les politiques économiques, Université du Québec à Montréal, Montréal, Québec)

AMBLER, S. et L. PHANEUF, 1990, «Wage Contracts and Business Cycle Models», *European Economic Review*, à paraître

8. Voir Lucas (1990).

- BEAN, C., 1990, «Endogenous Growth and the Procyclical Behaviour of Productivity», Discussion paper 369 (Centre for Labour Economics, London School of Economics, Londres).
- BENCIVENGA, V., 1991, «An Econometric Study of Hours and Output Variation with Preference Shocks», miméo (Cornell University, Ithaca, New York).
- BENHABIB, J., R. ROGERSON et R. WRIGHT, 1990a, «Homework in Macroeconomics I: Basic Theory», Working paper 3344, Part I (NBER, Cambridge, MA).
- BENHABIB, J., R. ROGERSON et R. WRIGHT, 1990b, «Homework in Macroeconomics II: Aggregate Fluctuations», Working paper 3344, Part II (NBER, Cambridge, MA).
- CHO, J.-O., 1990, «Money, Nominal Contracts, and the Business Cycle I: One-period Contract Case», miméo (Queen's University, Kingston, Ontario).
- CHO, J.-O. et T.F. COOLEY, 1990, «The Business Cycle with Nominal Contracts», miméo (Queen's University, Kingston, Ontario).
- CHRISTIANO, L. et M. EICHENBAUM, 1988, «Is Theory Really Ahead of Measurement? Current Real Business Cycle Theories and Aggregate Labor Market Fluctuations», Working paper 2700 (NBER, Cambridge MA).
- CHRISTIANO, L. et M. EICHENBAUM, 1990, «Current Real Business Cycle Theories and Aggregate Labor Market Fluctuations», miméo (Northwestern University, Evanston, Illinois).
- COOLEY, T.F. et G.D. HANSEN, 1989, «The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model», *American Economic Review* 79, 733-48.
- DANTHINE, J.-P. et J.B. DONALDSON, 1990, «Efficiency Wages and the Business Cycle», *European Economic Review* 34, 1275-1302.
- GOMME, P. et J. GREENWOOD, 1990, «On the Cyclical Allocation of Risk», miméo (University of Western Ontario, London, Ontario).
- GREENWOOD, J. et Z. HERCOWITZ, 1990, «The Allocation of Goods and Time over the Business Cycle», miméo (Federal Reserve Bank of Minneapolis, Minneapolis, Minnesota).
- GREGORY, A. et G. SMITH, 1989a, «Calibration as Estimation», *Econometric Reviews*.
- GREGORY, A. et G. SMITH, 1989b, «Calibration as Testing: Type I Error in the Equity Premium Puzzle», miméo (Queen's University, Kingston, Ontario).
- HANSEN, G.D., 1985, «Indivisible Labor and the Business Cycle», *Journal of Monetary Economics* 16, 309-27.
- KING, R., 1990, «Money and Business Cycles», miméo (University of Rochester, Rochester, New York).
- KING, R. et C. PLOSSER, 1984, «Money, Credit and Prices in a Real Business Cycle Economy», *American Economic Review* 74, 363-80.
- KING, R. et REBELO, S., 1986, «Business Cycles with Endogenous Growth», miméo (University of Rochester, Rochester, New York).

- KYDLAND, F. et E. PRESCOTT, 1982, «Time to Build and Aggregate Fluctuations», *Econometrica* 50, 1345-70.
- LONG, J.B. et C. PLOSSER, 1983, «Real Business Cycles», *Journal of Political Economy* 91, 39-69.
- LUCAS, R.E., 1972, «Expectations and the Neutrality of Money», *Journal of Economic Theory* 4, 103-24.
- LUCAS, R.E., 1976, «Econometric Policy Evaluation: A Critique», *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*.
- LUCAS, R.E., 1988, «On the Mechanics of Economic Development», *Journal of Monetary Economics* 22, 3-42.
- LUCAS, R.E., 1990, «The Effects of Monetary Shocks when Prices Are Set in Advance», miméo (University of Chicago, Chicago, Illinois).
- MANKIW, N.G., 1989, «Real Business Cycles: A New-Keynesian Perspective», *Journal of Economic Perspectives* 3, 79-90.
- MCCALLUM, B.T., 1990, «Real Business Cycle Models», dans R.J. BARRO, éd., *Modern Business Cycle Theory* (Harvard University Press, Cambridge, MA).
- MEHRA, R. et E. PRESCOTT, 1985, «The Equity Premium: A Puzzle», *Journal of Monetary Economics* 15, 145-61.
- PARKIN, M., 1990, *Economics: Canada in the Global Context* (Addison-Wesley, Don Mills, Ontario).
- PLOSSER, C., 1989, «Understanding Real Business Cycles», *Journal of Economic Perspectives* 3, 51-77.
- PRESCOTT, E., 1986, «Theory Ahead of Business Cycle Measurement», *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* 10, 1-22.
- ROGERSON, R., 1985, «Indivisible Labor, Lotteries and Equilibrium», *Journal of Monetary Economics* 21, 3-16.
- ROMER, P., 1990, «Capital Accumulation in the Theory of Long-Run Growth», dans R.J. BARRO, éd., *Modern Business Cycle Theory* (Harvard University Press, Cambridge, MA).
- SIMARD, D., 1990, «Heterogeneous Agents, Indivisible Labour, Endogenous Income Taxes and the Real Business Cycle: A Decentralized Markets Approach», miméo (Queen's University, Kingston, Ontario).
- STADLER, G.W., 1990, «Business Cycle Models with Endogenous Technology», *American Economic Review* 80, 763-78.
- STOCKMAN, A., 1987, «Real Business Cycle Theory: A Guide, an Evaluation, and New Directions», *Federal Reserve Bank of Philadelphia Review* 24, 24-47.
- SUMMERS, L., 1986, «Some Skeptical Observations on Real Business Cycle Theory», *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review* 10, 23-7.
- TAYLOR, J.B., 1980, «Aggregate Dynamics and Staggered Contracts», *Journal of Political Economy* 88, 1-23.