

---

une macroéconomie sans monnaie pour les années 90? revue critique des travaux théoriques et empiriques sur les cycles réels

Author(s): Pierre-Yves HENIN

Source: *Revue d'économie politique*, juillet-août 1989, Vol. 99, No. 4 (juillet-août 1989), pp. 531-596

Published by: Editions Dalloz

Stable URL: <https://www.jstor.org/stable/24699062>

---

JSTOR is a not-for-profit service that helps scholars, researchers, and students discover, use, and build upon a wide range of content in a trusted digital archive. We use information technology and tools to increase productivity and facilitate new forms of scholarship. For more information about JSTOR, please contact [support@jstor.org](mailto:support@jstor.org).

Your use of the JSTOR archive indicates your acceptance of the Terms & Conditions of Use, available at <https://about.jstor.org/terms>



is collaborating with JSTOR to digitize, preserve and extend access to *Revue d'économie politique*

JSTOR

*Bilan reçu : juin 1989*

## **bilans et essais**

### **une macroéconomie sans monnaie pour les années 90 ?**

**revue critique des travaux théoriques  
et empiriques sur les cycles réels**

**Pierre-Yves HENIN (1)**

**Professeur à l'Université de Paris I (Panthéon-Sorbonne)**

**Résumé.** — On assiste à un renouveau des études sur le cycle économique caractérisé, d'une part, par le recours à l'économétrie des séries non stationnaires, d'autre part, par la prédominance du paradigme des cycles réels (RBC). La revue proposée ici traite de la contribution qu'apporte à ce renouveau la théorie du cycle réel.

Elle expose d'abord les modèles théoriques de RBC, puis une série de leurs développements récents abordant par exemple le problème de chômage ou de la croissance endogène. Elle évoque enfin les travaux économétriques sur les sources de fluctuation et les mécanismes du cycle avant de conclure sur quelques éléments d'appréciation.

**Summary.** — The current resurgence of business cycles studies follows from two main impulses. First, the non-stationary revolution in econometrics provides a new view on time series ; second, we observe the predominance of the real business cycle (RBC) paradigm on theoretical grounds. Three points are surveyed in the paper :

- the theoretical models of RBC, giving the canonical formulation of the paradigm,
- the development of RBC models, coping with extensions such as unemployment or endogeneous growth,

---

(1) La préparation de ce texte a bénéficié de suggestions et avis de H. KEMPF, et J. P. DRUGEON. L'auteur les remercie, tout en conservant, selon la formule consacrée, la pleine responsabilité des erreurs et insuffisances qui peuvent subsister.

---

**Cycles réels - Fluctuation macroéconomique - Impulsions  
conjoncturelles - Equilibre stochastique - Croissance  
endogène.**

**Real business cycles - Macroeconomic fluctuation -  
Macroeconomic impulses - Stochastic equilibrium -  
Endogenous growth.**

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

— the empirical evidence on RBC, from econometric studies of both the sources and the mechanisms of business fluctuations.

Some concluding remarks are intended to suggest elements for a critical evaluation of the RBC literature.

## Introduction

« Is business cycle obsolete ? » En préfaçant les actes d'un colloque tenu en 1967 sur ce thème, M. Bronfenbrenner (1969) constatait qu'une majorité des participants penchait pour une réponse négative. Du moins la question était-elle alors posée, pour deux raisons au moins : d'une part, l'expérience historique des « Trente glorieuses » conduisait à privilégier le phénomène de croissance, d'autre part, l'appareil keynésien alors couramment accepté suggérait la possibilité d'éliminer toute déviation récurrente de l'activité par une politique de stabilisation appropriée. La présentation des modèles macroéconomiques appliqués chassait alors des manuels de macroéconomie les modèles spécifiques de fluctuations, généralement formulés en termes d'oscillateurs.

La rupture des années 70 a pu être théorisée en termes de crise. On ne saurait cependant faire l'économie de schémas intellectuels appropriés à la compréhension d'évolutions macroéconomiques durablement perturbées. La perte de confiance dans la capacité de régulation conjoncturelle fine de l'activité a restitué un enjeu à l'analyse des mécanismes de fluctuation.

On comprend alors le renouveau des travaux consacrés au cycle, qu'atteste par exemple l'ouvrage de synthèse de Gabisch et Lorenz [1987]. La présente revue ne se propose pas de couvrir exhaustivement cette littérature, mais essentiellement de présenter et discuter le courant qui exerce une influence prédominante aux Etats-Unis et se qualifie d'approche des cycles réels ou RBC pour « Real Business Cycles ». En fait, le thème théorique des RBC s'est développé parallèlement à un renouvellement profond des méthodes d'analyse des séries chronologiques avec l'irruption d'une problématique propre au traitement des séries non stationnaires. Il nous a semblé utile d'évoquer ce parallélisme pour mieux resituer la démarche théorique des adeptes du cycle réel (2).

Le renversement de perspective proposé par les RBC est total : les fluctuations s'analysaient comme écart à un produit potentiel associé au taux naturel d'utilisation des facteurs, les RBC expliqueraient l'essentiel des fluctuations de l'activité par les variations du produit naturel lui-même ; le cycle était vu comme manifestation privilégiée de déséquilibres périodiques, il traduirait les adaptations optimales d'une économie à l'équilibre ; les aléas de la politique monétaire étaient au cœur des querelles d'école, elles se voient dénié tout rôle essentiel dans le cycle.

---

(2) L'analyse de la non-stationnarité des séries macroéconomiques, avec l'introduction de tendances stochastiques qui remet en cause la distinction entre croissance et fluctuations fera l'objet d'une autre étude [Hénin, 1989b].

L'ampleur du succès rencontré par ces thèses aux Etats-Unis peut surprendre. Il faut en tout cas reconnaître leur aptitude à polariser un foisonnement de travaux, souvent réducteurs, mais qui attestent de la vitalité du programme de recherche auquel nous essaierons ici d'introduire.

L'analyse statistique des séries macroéconomiques américaines a conduit Nelson et Plosser [1981] à estimer que la variabilité conjoncturelle de l'activité était dominée par des chocs permanents, devant donc être interprétés comme réels. Ainsi se trouvait justifié une analyse purement réelle des cycles économiques que présentera notre première partie. A partir d'une formulation canonique, seront évoquées les contributions fondatrices de Kydland et Prescott [1982] et Long et Plosser [1983] et discutée la démarche de validation empirique adoptée par les théoriciens des RBC.

Une deuxième partie sera consacrée aux développements du paradigme : intégration de nouvelles variables ou mise à jour de mécanismes complémentaires mais aussi tentatives pour élargir la pertinence du modèle à des phénomènes comme la transmission internationale des fluctuations, le chômage ou la croissance endogène.

Notre troisième partie regroupera différents éléments d'évidence empirique invoqués à l'appui des RBC ou à leur encontre : tests de modèles de comportements ou limites de la causalité monétaire mais surtout tentatives d'identification des impulsions conjoncturelles et d'évaluation de leurs composantes réelles.

Des remarques finales introduiront des éléments d'appréciation, sans prétendre conclure prématurément un débat qui ne fait que s'engager.

# I

## Les modèles théoriques du cycle réel (RBC)

Les contributions théoriques à une analyse réelle du cycle sont maintenant nombreuses. Elles se rattachent cependant à quelques modèles souches, en particulier ceux de Kydland et Prescott [1982] et de Long et Plosser [1983]. La formulation canonique qu'en retiennent Prescott [1986], Danthine [1988] ou Mac Callum [1988] fournit une voie d'approche utile, mais demande à être explicitée avec soin.

### 1. Les principes

L'objet des modèles de RBC est de montrer que l'impact des chocs réels sur une économie à l'équilibre est *suffisant* pour produire des caractéristiques cycliques semblables à celles que présente l'économie américaine. A ce stade la monnaie est exclue pour les besoins même de

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

l'argumentation : il ne s'agit pas (ou pas encore) d'affirmer qu'elle n'influence pas l'activité, mais seulement qu'elle n'est pas *nécessaire* à l'explication des fluctuations.

La volonté de rattacher les modèles de cycle réel à la théorie néoclassique de la croissance est générale, bien que les degrés d'intégration atteints selon les modèles soient très inégaux. Au départ appendices d'une théorie de la croissance tendancielle rendant compte des déviations temporaires, les cycles réels tendent dans les contributions récentes à s'incorporer à une théorie de la croissance endogène (3). Les raisons de ce rapprochement sont multiples : la théorie de la croissance fournit un appareil d'analyse des relations entre l'accumulation du capital, la productivité et l'emploi. Il faut remarquer d'ailleurs, que le modèle de référence n'est pas tant celui de Solow [1956] à taux d'épargne exogène que la tradition ouverte par Cass [1965] où le taux d'épargne est fixé par les agents dans une perspective d'optimisation intertemporelle. La référence à la croissance équilibrée vise donc explicitement les situations où les sentiers d'équilibre d'une économie décentralisée assurent une croissance optimale au regard d'un critère collectif. Ce principe d'équivalence entre équilibre et optimum est d'ailleurs systématiquement sollicité pour la résolution des modèles.

### 1.1. La stratégie théorique des RBC

Il est utile de resituer le programme des RBC par rapport à la macroéconomie standard. Les fondements microéconomiques de type néoclassique impliquent, en particulier, en raison du postulat d'homogénéité qui impose l'invariance des demandes et offres réelles par rapport aux variables purement nominales, que le produit d'équilibre égale le produit naturel, résultat de l'interaction des seuls facteurs réels, à savoir les préférences des agents, les possibilités technologiques, les dotations de facteurs et éventuellement certaines contraintes institutionnelles.

L'essentiel du débat macroéconomique porte sur les moyens de justifier un écart à court terme à cette norme. Ainsi peut-on invoquer des rigidités : illusion monétaire dans la tradition du keynésianisme, ajustement incomplet des prix et des salaires dans la perspective du déséquilibre, rigidités de type contractuel ou stratégique pour le courant néokeynésien contemporain. Une seconde justification des écarts à court terme au produit naturel tient aux erreurs de prévision, délai d'intégration de l'information dans l'approche de Friedman [1968] en termes d'anticipations adaptatives, ou perception imparfaite des évolutions monétaires dans les travaux de Lucas et des nouveaux classiques.

Lucas est lui-même le fondateur de la théorie des cycles à l'équilibre. On se rappelle la célèbre critique de Modigliani [1977] à l'égard des premiers modèles de la Nouvelle Macroéconomie Classique : cette théorie explique exclusivement les écarts au produit naturel par des surprises affectant les agents économiques qui, sous l'hypothèse de

---

(3) Ainsi le modèle canonique présenté au point suivant est-il souvent qualifié de « modèle de croissance ».

prévisions rationnelles, sont sans corrélation temporelle. Elle est donc incapable d'expliquer la persistance que traduit la forte autocorrélation de l'écart conjoncturel entre PNB effectif et potentiel.

Deux réponses pouvaient être formulées à cette critique : ou bien on introduit un mécanisme de persistance dans le modèle des nouveaux classiques, en termes de coût d'ajustement [Sargent 1979] ou de formation de capital [Lucas 1975] ce qui donne un vrai modèle d'EBC, où les caractéristiques cycliques sont introduites par effet Slutsky à partir d'un lissage des perturbations non anticipées ; ou bien, ce que personne n'osa faire à l'époque, on maintient que l'essentiel du phénomène cyclique résulte de la dynamique propre du produit naturel, entendu, selon une tradition constante depuis la définition par Wicksell du taux naturel d'intérêt comme la résultante à l'équilibre des seuls facteurs réels. La première réponse a engendré les modèles d'EBC. Formuler la seconde est très exactement le programme des RBC.

## 1.2. Les caractéristiques cycliques à reproduire

Plutôt que les périodicités régulières qu'exhibent les oscillateurs, le « phénomène cyclique » est défini par trois caractéristiques :

- la persistance des mouvements économiques, qui peut suffire par effet Slutsky à transformer des chocs erratiques en profils quasi cycliques, comme l'ont montré Slutsky [1927] et Frisch [1937],

- la covariation de nombreuses séries d'activité ou de prix, particulièrement mise en évidence au NBER par la démarche de Burns et Mitchell, antérieure aux approches purement macroéconomiques en termes d'agrégat,

- une configuration type d'amplitude relative des variations des séries considérées, en particulier l'investissement fluctuant plus que la consommation, et l'emploi plus que les salaires.

Seule la persistance est vraiment traitée dans les modèles d'EBC. Au contraire, le paradigme des RBC se propose de rendre compte des trois dimensions du phénomène cyclique.

Il s'agira donc d'adapter le modèle de croissance néoclassique pour le rendre capable d'expliquer, ou du moins de reproduire, ces trois caractéristiques.

Bien sûr, certaines de ces caractéristiques peuvent résulter de la structure même des impulsions, et non pas des mécanismes de propagation. Ainsi l'autocorrélation des chocs de productivité sera-t-elle admise et réputée fondée sur des résultats empiriques. En revanche, une forte covariation des chocs affectant les différents secteurs relèverait plutôt d'un effet de demande globale, étrangère par nature, à la logique des RBC. De même, il serait artificiel de poser comme exogène une plus forte dispersion des perturbations qui affectent l'investissement que des aléas jouant directement sur la consommation.

Plus généralement, les chocs réels sont très inégalement pris en considération. Les modèles de RBC retiennent essentiellement des

chocs de productivité, les chocs de préférence présentant des difficultés considérables pour le calcul des équilibres. Les chocs de prix relatifs, comme les chocs pétroliers, ou distributifs, comme les dépenses militaires sont privilégiés dans les interprétations mais pratiquement absents des modèles de base.

## 2. Un modèle canonique

L'exposé canonique des cycles réels dérive du modèle probabilisé de croissance optimale présenté par Brock et Mirman [1972]. Il postule l'existence d'un grand nombre de consommateurs identiques, qui possèdent les entreprises. Toutefois, l'argument de décentralisation associant une trajectoire d'équilibre à un programme de croissance optimal permet de se ramener au cas d'un consommateur et d'une entreprise représentatifs.

### 2.1. Le programme d'optimisation des agents

Le ménage représentatif décide du profil de sa consommation  $c_t$  et de son offre de travail  $n_t$  de manière à maximiser l'espérance mathématique de son utilité sur un horizon infini.

$$\text{Max}_{c_t, \ell_t} E_t \sum \beta^t U(c_t, \ell_t) \quad (2.1)$$

où  $\ell_t$  est le temps de loisir, différence entre une dotation temps  $\ell_0$  et le temps de travail  $n_t$ . En l'absence de monnaie et de titres, le capital réel est le seul emploi de l'épargne, et la contrainte budgétaire de la période  $t$  s'écrit donc :

$$c_t + i_t = w_t n_t + r_t k_{t-1} = y_t \quad (2.2)$$

où  $i_t$  est l'épargne, immédiatement investie,  $w_t$  et  $r_t$  respectivement les taux de salaires et taux de rendement réels d'équilibre concurrentiel, et donc épuisant le produit sous l'hypothèse de rendements d'échelle constants. Ce revenu est aléatoire car la productivité globale des facteurs  $z_t$  est supposée suivre un processus stochastique markovien, c'est-à-dire dont la distribution en  $t$  et pour toute date ultérieure ne dépend que de la réalisation précédente  $z_{t-1}$ .

La fonction de production de l'entreprise représentative s'écrit alors :

$$y_t = z_t F(n_t, k_{t-1}).$$

Le taux de rendement d'équilibre  $r_t$  intègre toute l'information nécessaire à une décentralisation temporelle du problème des entreprises. La demande de travail  $n_t^d$  et de capital  $k_t^d$  et donc l'offre de bien de la période s'obtiennent alors par maximisation du profit pur courant :

$$\text{Max}_{n_t^d, k_t^d} z_t F(n_t, k_{t-1}) - w_t n_t - r_t k_{t-1}.$$

Ces demandes sont fonction des prix et de la productivité  $n^d(z_t, w_t, r_t)$ ,  $k_t^d(z_t, w_t, r_t)$ . Elles résultent cependant d'une maximisation déterministe si  $z_t$  est observable. Soient :  $n_t^s(w_t, r_t, z_t)$  et  $k_t^s(x_t, r_t, z_t)$  l'offre de facteurs des ménages. Les conditions d'équilibre déterminent les rémunérations  $w_t$  et  $r_t$ , égales aux productivités marginales et annulant le profit pur.

Le programme des ménages intègre lui une optimisation intertemporelle et probabiliste puisque les réalisations futures de l'aléa technologique sont par définition inconnues. Ce programme met en jeu trois mécanismes de substitution dont deux de nature intertemporelle :

- l'arbitrage à chaque période entre consommation et loisir,
- la substitution entre consommation présente et future,
- la substitution intertemporelle du loisir qui commande le profil de l'offre de travail.

Le comportement d'épargne, et donc l'accumulation du capital dépend de ces deux mécanismes d'allocation intertemporelle. L'équation d'évolution du capital, en fonction du taux d'amortissement  $d$  et de l'investissement  $i_t \equiv y_t - c_t$  s'écrit :

$$k_t - k_{t-1} = y_t - c_t - dk_{t-1}. \quad (2.3)$$

La maximisation de l'utilité attendue (2.1) sous les contraintes de budget (2.2) et d'accumulation (2.3) donnent les équations dynamiques fondamentales du modèle RBC définissant  $k_t$ ,  $c_t$ ,  $n_t$  et le prix implicite du bien accumulé comme capital  $q_t$ .

En particulier, le taux de substitution entre biens et loisir satisfait :

$$\frac{u'_1}{u'_0} = z_t F'_n(n_t, k_{t-1}). \quad (2.4)$$

Le comportement d'épargne est décrit par :

$$u'_c = E_t \beta U'_{c, t+1} [z_{t+1} F'_k(n_{t+1}, k_t) - d] \quad (2.5)$$

et la substitution  $t - 1$  intertemporelle du loisir gouvernée par :

$$\frac{u'_{1,t}}{E_t u'_{1,t+1}} = \frac{q_t w_t}{E_t q_{t+1} w_{t+1}}. \quad (2.6)$$

## 2.2. La dynamique macroéconomique

L'explicitation des solutions à partir de ces conditions et de l'évolution du capital s'opère en deux temps. D'abord, on remarque que les valeurs futures ne sont conditionnées que par deux données : le stock de capital hérité  $k_{t-1}$  et le niveau de productivité  $z_t$ , ce qui permet d'écrire :

$$\begin{aligned} k_t &= k(z_t, k_{t-1}) & n_t &= n(z_t, k_{t-1}) \\ c_t &= c(z_t, k_{t-1}) & q_t &= q(z_t, k_{t-1}). \end{aligned} \quad (2.7)$$

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989



Ensuite, on peut associer des expressions fonctionnelles explicites à ces relations en spécifiant une forme particulière et simple des fonctions de production et d'utilité. Un exemple d'une telle dérivation peut être consulté dans Mac Callum [1988].

Le modèle canonique retient une fonction de production de Cobb-Douglas, et une fonction d'utilité à aversion pour le risque constante, de la forme :

$$u(c_t, \ell_0 - n_t) = (c_t^\varphi (\ell_0 - n_t)^{(1-\varphi)} - 1)^\gamma / \gamma.$$

Pour  $\gamma = 0$ , cette fonction admet pour limite une fonction logarithmique :

$$u(c_t, \ell_0 - n_t) = \varphi \log(c_t) + (1 - \varphi) \log(\ell_0 - n_t).$$

Ce cas est souvent retenu pour sa simplicité, bien qu'il implique une évaluation peu vraisemblable de l'aversion pour le risque.

La condition (2.7) peut alors s'écrire sous la forme (Mac Callum, 1988, p. 10) :

$$\log k_t = a_0 + a_1 \log k_{t-1} + \log z_t \quad \text{avec} \quad |a_1| < 1. \quad (2.8)$$

Le capital suivrait donc, si  $z_t$  était un bruit blanc, un processus autorégressif d'ordre 1 traduisant la persistance du choc de productivité. Cependant, à la suite de Kydland et Prescott (1982), on admet en général une forte autocorrélation des  $z_t$ , soit :

$$\log z_t = \delta \log z_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{avec} \quad 0 < \delta < 1. \quad (2.9)$$

Ce qui, reporté dans (2.8), donne :

$$\log k_t = a_0(1 - \delta) + a_1(1 - \delta) \log k_{t-1} + a_1 \delta \log k_{t-2} + \varepsilon_t. \quad (2.10)$$

Comme l'emploi, la consommation et la production sont des fonctions de  $k_{t-1}$  et de  $z_t$ , ces variables suivent le même type de processus AR (2).

Ainsi se trouve justifiée une forte persistance et une évolution quasi-cyclique, mais il convient de remarquer que le processus (2.10) est stationnaire.

Il est *a priori* facile d'introduire une solution non stationnaire, du moins exogène, en posant  $\delta = 1$  ce qui implique que la productivité suive une marche aléatoire. Malheureusement, cette hypothèse ne serait pas compatible avec le modèle car la convergence des critères d'intégration et l'existence de l'équilibre ne serait plus assurée. Nous verrons que cette difficulté est levée par des travaux récents. Plus généralement, le modèle canonique qui vient d'être présenté ne suffit pas *a priori* à rendre compte de l'ensemble des caractéristiques cycliques de l'économie américaine : un degré de persistance élevé peut certes être atteint, mais il est en partie postulé, sous la forme d'une forte autocorrélation des chocs technologiques. Le raisonnement en termes d'agents repré-

sentatifs indifférenciés ne permet pas de rendre compte des phénomènes de diffusion ; enfin, le modèle n'explique pas que les ajustements de la production s'effectuent plus par une forte variabilité de l'emploi que de la productivité.

Il n'est donc pas étonnant que les articles fondateurs de l'approche des RBC aient développé des modèles sensiblement plus complets, qu'il convient maintenant de présenter.

La formulation de modèles théoriques du cycle réel s'inscrit dans la lignée des deux contributions de Kydland et Prescott [1982] et Long et Plosser [1983] qui présentent les modèles souches auxquelles se rattachent les contributions ultérieures. Sur un point de méthode, ces deux articles manifestent des démarches opposées. Long et Plosser éliminent de leurs hypothèses tout facteur étranger au mécanisme propre du RBC, tout élément exogène de persistance ou toute explication *ad hoc* des covariations. Kydland et Prescott multiplient au contraire les hypothèses auxiliaires permettant au modèle de reproduire au plus près les caractéristiques apparentes du mouvement cyclique. Cette différence de méthode explique pour une part la complémentarité des contributions.

### 3. Le modèle de Kydland et Prescott

Publié en 1982, le modèle de Kydland et Prescott reprend pour l'essentiel le cadre théorique développé par les auteurs en 1980. Il s'agissait alors d'argumenter pour une conférence du NBER sur les prévisions rationnelles et l'efficacité éventuelle de la politique fiscale. L'article de 1980 apporte à cette question une réponse très *a priori*, mais qui s'appuie sur la formulation d'un modèle de cycle à l'équilibre. Certes, disent les auteurs « Nous trouvons que la théorie selon laquelle les chocs monétaires ont des effets réels importants est séduisante et confortée par l'évidence empirique. Mais nous pensons que les chocs technologiques et fiscaux, qui affectent les prix relatifs, sont aussi importants pour les fluctuations économiques » [1980, p. 172]. Si l'article de 1982 est devenu la référence centrale de la littérature RBC, la contribution de 1980 est intéressante à relire comme exemple d'un modèle traitant simultanément de chocs réels et monétaires.

Trois des hypothèses de Kydland et Prescott [1982] tendent particulièrement à produire le degré de persistance et le type de covariation souhaité : le délai de production du capital, la non-séparabilité temporelle du loisir, et la structure des chocs de productivité.

Le délai de construction « Time to build » apporte un facteur explicatif privilégié, comme l'atteste le titre de l'article. Un projet d'investissement doit être porté pendant  $j$  périodes avant de venir accroître le stock de capital productif. Pour Kydland et Prescott en effet, la formulation habituelle en termes de coûts d'ajustements du capital aboutit à lisser le profil de l'investissement, ce qui est contradictoire avec l'observation d'une volatilité supérieure à celle de la consommation. Les auteurs font

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

référence à Böhm-Bawerk, mais le lecteur français retrouve plutôt dans le « Time to build » la spécificité de l'argument d'Aftalion face à la formulation par J. M. Clark du principe d'accélération qui ne retient que l'effet amplificateur de la relation stock-flux mise en jeu par les variations de la demande.

Comme théorie de l'équilibre, les RBC impliquent que les fluctuations de l'emploi retracent des fluctuations de l'offre de travail. L'argument de substitution intertemporelle de Lucas et Rapping (1969) décrit alors le principal mécanisme d'ajustement conjoncturel de l'emploi : un aléa technologique favorable élève temporairement la productivité du travail donc le salaire. Il est alors rationnel de substituer au loisir d'aujourd'hui, coûteux en termes de biens, du loisir futur au moindre coût d'opportunité, ce qui expliquerait le caractère pro-cyclique de l'offre de travail et donc de l'emploi. L'idée n'est pas nouvelle en 1982, mais l'ampleur du phénomène est contestée, *a priori* comme empiriquement. Pour accroître la réponse de l'offre à une augmentation temporaire du salaire, Kydland et Prescott retiennent une spécification de la fonction d'utilité où la contribution du loisir n'est pas séparable entre les périodes. Les services du loisir en  $t$  sont ainsi spécifiés comme une distribution de retard sur les temps de loisir passé, soit en adaptant les notations de l'équation du modèle canonique :

$$u_t(c, \ell) = [c_t^\beta A(L)(\ell_0 - n_t)^{1-\beta}]^\gamma / \gamma.$$

Si  $A(L)$  désigne une distribution de retards géométrique, on peut introduire une variable d'état  $a_t$  mesurant la contribution des loisirs passés à l'utilité d'aujourd'hui avec :

$$A(L)(\ell_0 - n_t) = \ell_0 - \alpha_1 n_t - \alpha_2 a_t \quad (2.11)$$

et  $a_t = n_t + \alpha_3 a_{t-1}$ .

Cette formulation permet — au prix d'une variable d'état supplémentaire — de limiter la complication introduite dans le modèle.

La troisième hypothèse spécifique au modèle de Kydland et Prescott est relative à la structure des chocs de productivité. Au processus de base autorégressif de l'équation (2.9) ci-dessus, s'ajoute deux composantes additionnelles : l'une purement transitoire, l'autre représentant une erreur de perception par les agents. Cette dernière est clairement une réminiscence des confusions d'origine monétaire présentes dans le modèle de 1980. Dans le cadre d'un modèle déjà très touffu, Kydland et Prescott ne tirent cependant pas des problèmes de perception du choc permanent les conséquences spécifiques que dégagent Brunner, Cuckierman et Meltzer [1981].

Fondateur, l'article de Kydland et Prescott l'est aussi par les techniques de résolution : équivalence des règles de décision optimale dégagées de la programmation dynamique et des allocations concurrentielles, approximation quadratique (en termes d'objectif) — linéaire (en termes de contraintes) du programme d'optimisation autour du régime

permanent. Ils introduisent enfin la paramétrisation permettant des simulations numériques dont les résultats sont confrontés aux régularités apparentes de persistances et de variations relatives selon une démarche sur laquelle nous reviendrons.

#### 4. Le modèle de Long et Plosser [1983]

Dans la démarche de Long et Plosser, la persistance n'est pas le produit d'hypothèses spécifiques, mais bien le corollaire du mécanisme de diffusion lui-même (4).

Le modèle reste mu par la maximisation de l'utilité attendue d'un consommateur travailleur représentatif, mais un ensemble de  $N$  biens sont produits dans le cadre d'une structure interindustrielle explicite avec un délai d'une seule période. L'hypothèse d'équilibre complet assure que les prix relatifs retracent fidèlement les taux marginaux de substitution entre biens et que les chocs sont retransmis dans l'ensemble de l'économie par les décisions de production et de consommation.

Des fonctions de Cobb-Douglas en termes d'emploi et de consommations intermédiaires permettent de dériver une matrice  $A$  d'échanges interindustriels liant les vecteurs de production à des dates successives,  $y_t$  et  $y_{t+1}$ . Le résultat essentiel auquel conduit cette formulation est le suivant : une majoration de la quantité d'un bien disponible en  $t$  accroît son utilisation dans tous ses emplois en  $T + 1$  et donc, toute chose égale par ailleurs, la production de tous les biens dans lesquels il intervient.

Les chocs technologiques  $z_t$  affectant chaque secteur sont sans corrélation temporelle, et les préférences des consommateurs supposées séparables. Ainsi, la seule persistance présentée dans le modèle résulte-t-elle du mécanisme endogène de propagation qui peut être exposé simplement. Le vecteur de production s'écrit, à une constante près, sous la forme autorégressive :

$$y_t = Ay_{t-1} + z_t$$

équivalente à la forme suivante en moyenne mobile :

$$y_t = \sum_{i=0}^{\infty} A^i z_{t-i} = [I - AL]^{-1} z_t. \quad (2.12)$$

Expression qui peut s'interpréter comme une forme finale en termes de perturbations. L'inversion de la matrice  $[I - AL]$  faisant intervenir des polynômes de retard au numérateur (dans les cofacteurs) et au dénominateur (déterminant), la production suit ainsi un processus ARMA

(4) C'est avec leur article qu'apparaît l'expression de « Real Business Cycles ».

vectorielle dans les perturbations technologiques sectorielles (5). Le mérite de Long et Plosser est donc de donner des fondements en termes de choix intertemporels et stochastiques à une dynamique intersectorielle assez classique.

L'approche de Long et Plosser rend compte de la corrélation de l'activité entre les secteurs, en réponse même à des chocs spécifiques indépendants et fournit une explication complémentaire de la persistance. En revanche, elle ne peut reproduire la forte variabilité de l'emploi et de l'investissement par rapport à la productivité ou à la consommation. Elle est à l'origine d'une lignée de modèles de RBC sans doute moins nombreuse que celle initiée par Kydland et Prescott, mais qui comporte des développements intéressants.

Pour comprendre l'extension des travaux sur le cycle réel à partir de ces modèles souches, il convient d'abord d'en présenter le succès relatif, mesuré à l'aune du critère de validation retenu par leurs auteurs eux-mêmes.

## 5. La validation des modèles de RBC

À l'exception près d'une tentative, non publiée de Altug les modèles de cycles réels ne sont pas soumis à des tests économétriques spécifiques. Leurs auteurs retiennent plutôt une procédure de validation reposant sur l'aptitude d'une version paramétrée du modèle à reproduire une configuration des propriétés de covariance et d'autocovariance jugées caractéristiques de l'économie américaine. Présentons schématiquement cette méthode.

La simulation numérique exige une paramétrisation préalable du modèle, que Kydland et Prescott qualifient de « calibration ». Cette paramétrisation retient deux sources d'informations privilégiées : d'une part, les contraintes de cohérence du modèle à long terme, d'autre part, la référence à l'estimation microéconomique de paramètres de comportement.

Kydland et Prescott retiennent ainsi comme paramètre de préférence  $\beta = 1/3$ , soit une élasticité du terme de loisir double de celle de la consommation, la contribution du loisir s'écrivant  $A(L)$   $\ell_t = \ell_0 - 0.5 n_t - 0.05 a_t$  avec :

$$a_t = 0.9 a_{t-1} + n_{t-1}$$

le taux d'actualisation subjectif étant de 1 % par trimestre. Le coefficient  $\gamma$ , d'aversion relative par le risque est pris égal à 0.50. Le coefficient de persistance des chocs de productivité  $\rho$  est de 0.95, empiriquement

---

(5) Ces auteurs ne montrent pas cependant la part de leurs hypothèses spécifiques : délais, matrice d'échange convexe, part de dépenses constantes, pour assurer une covariation positive, là où les mécanismes de substitution peuvent engendrer une corrélation négative des activités.

proche d'une marche aléatoire sans comporter les inconvénients théoriques de la non-stationnarité, les variances relatives des composantes persistantes et temporaires ont été choisis pour reproduire la variance du PNB américain au cours du cycle.

Pour compléter cette présentation de la méthode, signalons que Kydland et Prescott ne comparent pas directement leurs résultats aux caractéristiques cycliques observées, mais après un filtrage des séries historiques d'une part et des séries calculées d'autre part, par la méthode de Hodrick et Prescott [1980] (6).

Les résultats obtenus sont repris au tableau ci-dessous, parallèlement à ceux de modèles ultérieurs. L'important est de noter que le modèle reproduit assez bien l'autocorrélation du PNB, et la variabilité relative de la consommation et de l'investissement. La variance des stocks est approximativement reproduite, à condition de leur intégrer la moitié de la valeur des biens capitaux en construction, ce qui paraît assez *ad hoc*. Le renforcement de la substitution intertemporelle par l'hypothèse de non-séparabilité permet à l'emploi de varier plus que la productivité, mais dans une proportion inférieure à celle qu'indique l'observation.

De ce premier bilan, ressort une préoccupation principale des théoriciens des RBC, celle de mieux rendre compte de la variabilité de l'emploi, ce qui conduit à proposer diverses adaptations du modèle de Kydland et Prescott.

## 6. Offre de travail et variabilité de l'emploi

L'insatisfaction de Kydland et Prescott [1982] à l'égard de la variabilité des heures travaillées simulées par leur modèle devait les conduire à deux modifications : d'un côté, un aménagement des possibilités de substitution capital-travail, de l'autre une segmentation de la population active en deux catégories de travailleurs. Hansen [1985] impose une contrainte de non-convexité de l'offre de travail renforçant la substitutabilité intertemporelle du loisir tandis que Hansen et Sargent [1988] réintroduisent une possible modulation de l'horaire de travail.

L'examen de ces travaux s'achèvera par un récapitulatif des résultats obtenus dans la reproduction des caractéristiques statistiques des séries observées.

### 6.1. Les extensions apportées par Kydland et Prescott

Dans une contribution de 1984, dont une version a été publiée en 1988, Kydland et Prescott introduisent un alignement de la durée

(6) Si l'on note  $\hat{y}_t$  la composante cyclique et  $\bar{y}_t$  la composante tendancielle, la méthode de Hodrick et Prescott consiste à minimiser la somme pondérée de la variance des écarts conjoncturels et de la variance des taux de croissance tendancielles, soit le programme :

$$\text{Min}_{\hat{y}_t} \sum_{t=1}^T \hat{y}_t^2 + \lambda \sum_{t=3}^T [d\bar{y}_t - d\bar{y}_{t-1}]^2.$$

d'utilisation du capital sur l'horaire de travail, ce qui les rapproche donc d'une spécification putty-clay. L'effet recherché est le suivant : l'augmentation des heures travaillées s'accompagne dans le modèle modifié d'un accroissement de l'utilisation du capital, ce qui limite la manifestation des rendements décroissants, d'où une élasticité accrue de l'offre. Il s'ensuit que pour une variance donnée des chocs technologiques, la variabilité des heures travaillées et du produit sont majorées par rapport au modèle de base de 1982, ce qui va dans le sens requis d'une plus forte conformité aux caractéristiques observées.

Kydland [1984] explore une voie alternative. Supposant que les limites du modèle initial pouvaient provenir de biais d'agrégation, il introduit explicitement l'hétérogénéité de la main-d'œuvre par une hypothèse de segmentation entre deux groupes de travailleurs respectivement qualifiés et non qualifiés, dont les paramètres de préférence diffèrent de façon à assurer une offre de travail moindre pour la population non qualifiée (la population active secondaire). Chaque groupe est muni d'une fonction d'utilité spécifique ; en revanche, on retient une fonction de production unique dans laquelle le travail est introduit comme la somme des heures travaillées pris les deux catégories, pondérée par un paramètre d'efficacité relative puis égal à deux dans les simulations numériques.

La méthode de résolution de Kydland et Prescott [1982] est alors adaptée au modèle modifié, par la maximisation de l'utilité pondérée des deux consommateurs représentatifs, et Kydland obtient effectivement une variabilité accrue des heures travaillées, et donc une meilleure adaptation que pour le modèle de 1982. Le mécanisme à l'œuvre repose sur la distinction entre mesure physique ou en termes d'efficacité des heures travaillées : on confronte aux données la série non pondérée, laquelle fluctue plus que la série pondérée qui mesure pour le modèle le facteur travail en termes d'efficacité.

La tentative de Prescott (1984) pour modéliser l'hétérogénéité de l'offre de travail a été reprise par Cho et Rogerson (1988) dans le cadre d'un modèle explicite de décision du ménage. La résolution du modèle exige une procédure de convexification de préférences *a priori* non convexes. Les résultats montrent clairement une variabilité de l'emploi en terme d'efficacité conforme à celle du modèle standard, compatible avec un emploi plus volatile et une productivité plus lissée en termes physiques, ce qui confirme les conclusions de Prescott.

Ces deux contributions sont intéressantes parce qu'elles illustrent la capacité du modèle de 82 à accueillir diverses extensions et manifestent donc son caractère paradigmatique. Elles demeurent insuffisantes pour atteindre l'objectif poursuivi de conformité empirique, ce qui explique le succès du travail de Hansen.

## 6.2. Emploi et durée du travail dans l'approche de Hansen (1985)

L'argument de Hansen pour obtenir une plus forte variabilité des heures travaillées part d'une contrainte institutionnelle. La durée du travail n'est plus une variable de choix, mais une donnée institutionnelle



$n_0$ . Cette hypothèse est plus conforme que le modèle usuel de choix continu avec l'observation [Hansen, p. 312] selon laquelle les fluctuations de l'emploi contribuent pour 55 % à la variance des heures travaillées ( $n \times h$ ), la variabilité des horaires pour seulement 20 %, les 25 % restant résultant de la covariation entre emploi et durée du travail. Le consommateur n'a plus le choix qu'entre participation ou retrait du marché du travail, formulation triviale dans un cadre déterministe mais assouplie dans un contexte aléatoire.

Hansen reprend un mécanisme de loterie proposé par Rogerson (1984). L'entreprise passe avec le travailleur un contrat d'assurance complète, le salaire étant versé en tout état de cause, mais le travail n'étant fourni que dans les états de la nature favorable pour l'entreprise, soit avec la probabilité  $\pi_t$ . Avec une utilité log linéaire et séparable, la contribution d'une période s'écrit :

$$\pi_t \{ \varphi \log c_t + (1 - \varphi) \log (\ell_0 - n_0) \} + (1 - \pi_t) \{ \varphi \log c_t + (1 - \varphi) \log \ell_0 \} .$$

Soit en regroupant les termes, et en posant  $\pi_t = n_t/n_0$

$$\varphi \log c_t + (1 - \varphi) \log \left\{ \frac{\ell_0 - n_0}{\ell_0} \right\} \frac{n_t}{n_0} + (1 - \varphi) \log \ell_0 . \quad (2.13)$$

En moyenne, pour le consommateur représentatif, l'utilité est donc une fonction linéaire de l'emploi. En intégrant cette expression dans une fonction d'utilité intertemporelle, on obtient un critère linéaire en  $n_t$ , pour lequel le taux marginal de substitution entre loisir à des dates différentes est indépendant de l'emploi, où encore, où l'élasticité de substitution intertemporelle est infinie. On comprend le puissant renforcement du mécanisme de substitution ainsi introduit.

Le modèle de Hansen [1985] est par ailleurs conforme à la logique du modèle canonique. Le résultat atteint par les simulations numériques est net. Pour la première fois, par rapport aux modèles précédents, l'économie à horaires contraints connaît une amplitude des fluctuations du produit de l'ordre de grandeur requis sans exiger de chocs technologiques excessifs. De même, la variabilité des heures travaillées se rapproche des valeurs observées. En revanche, les autres séries présentent une variabilité cyclique insuffisante, ce qui pose notamment le problème des stocks et de l'investissement.

Le modèle de Hansen imposant une contrainte excessive sur la durée du travail, Hansen et Sargent [1988] le modifient pour introduire la possibilité d'heures supplémentaires. L'hypothèse de loterie de Rogerson permet de rendre convexe le problème, en dérivant une fonction d'utilité linéaire de la forme (dans nos notations) :

$$\varphi \log c_t + (1 - \varphi) \left[ a_1 \log \frac{\ell_0 - n_0}{\ell_0} \pi_1(t) + a_2 \log \frac{\log (\ell_0 - n_0 - n_1)}{\ell_0} \pi_2(t) \right] + a_3 \quad (2.14)$$



où  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  sont des constantes,  $n_1$  la durée légale des heures supplémentaires,  $\pi_1(t)$  et  $\pi_2(t)$  la probabilité respective de travailler  $n_0$  et  $n_0 + n_1$  heures. La procédure de résolution est adaptée au modèle, et le résultat des simulations évalué en termes de processus VAR et de fonctions de réponse. Le type de confrontation opéré par Kydland et Prescott n'est pas présenté, sans doute en raison des doutes que nourrit Sargent à l'égard de ce type de validation.

Il convient à ce stade de récapituler les résultats de la procédure de validation de Kydland et Prescott, pour mesurer le chemin parcouru par les extensions successives de leur modèle, et avant d'aborder des formulations non comparables.

## 7. Une récapitulation des propriétés des modèles RBC

Les tableaux 1 et 2 résument les résultats de la procédure de validation de Kydland-Prescott appliquée à 7 modèles de RBC. Les caractéristiques de l'économie américaine, sur données trimestrielles relatives à la période 1955.3 à 1984-1, en écart à une tendance estimée par le filtre de Kydland-Prescott avec  $\lambda = 1\,600$  (1), figurent dans la première colonne sur la base des calculs de Hansen (1985) qui diffèrent légèrement de l'autre référence courante (Kydland 1986).

Le tableau 1 présente, en termes d'écart-type, la variabilité relative des séries, le tableau 2 la corrélation des composantes avec le PNB. On remarque que l'écart-type du PNB est reproduit exactement, puisque la variance du choc technologique est fixée *a priori* selon ce critère.

Les deux exceptions sont le modèle K.P. de la colonne 3, qui comporte la même normalisation que la colonne 4 pour faire apparaître l'impact spécifique de l'hypothèse de durée d'utilisation variable du capital, et le modèle canonique de la colonne 5, normalisé comme le modèle de Hansen de la colonne 6 pour dégager le rôle de l'indivisibilité du travail. Des 7 modèles cités, l'un ne sera évoqué qu'ultérieurement, celui de Danthine et Donaldson [1987] qui tente d'introduire un chômage involontaire par un argument de salaire d'efficience.

Ces tableaux illustrent bien la difficulté d'obtenir une variabilité suffisante des heures travaillées et de la productivité, qui restent par ailleurs trop corrélées au PNB. Le gain de variabilité au moyen d'hypothèses spécifiques peut être approximativement décrit en comparant des modèles 2 à 2. Les colonnes 3 et 5 n'ayant pas la même normalisation des chocs, il faut être très prudent pour interpréter leurs différences comme mesurant l'impact des hypothèses de Kydland et Prescott (temps de construction et non-séparabilité des préférences). En revanche, comparer les colonnes 3 et 4 permet de repérer le gain appréciable que procure l'hypothèse d'utilisation flexible du capital, en termes de variabilité du moins. L'hypothèse de Hansen d'indivisibilité du travail accroît certes la variabilité de l'emploi, mais introduit un lissage excessif de la productivité, de même que l'offre de travail différenciée du ménage (colonne 8). Cette dernière formulation est la seule à impliquer une corrélation faible (et même négative) entre productivité et PNB.

Tableau 1. Écart-type des écarts à la tendance (en pourcentage)

	Économie US (Hansen 1985, p. 321)	Kydland- Prescott (1982, p. 1364)	Kydland- Prescott (1988, p. 354)	Kydland- Prescott (1988, p. 355) durée d'utili- sation variable	Modèle canonique Hansen (1985, p. 321)	Travail indivisible Hansen, 1985	Salaires d'efficacité Danthine (1988, p. 33)	Offre de travail familiale Cho-Rogerson (1988, p. 243)
Produit	1,76	1,8	1,45 <sup>(b)</sup>	1,79	1,35 <sup>(c)</sup>	1,76	1,8 <sup>(d)</sup>	1,76
Consommation	1,29 (0,9) <sup>(e)</sup>	0,63	0,48	0,56	0,42	0,51	0,94	0,54
Investissement fixe	5,3	6,45	4,38	5,27	4,24	5,71	11,8	5,45
Stocks	1,7 <sup>(a)</sup>	2,00	1,13	2,02	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Capital fixe	0,63	0,63	0,40	0,57	0,36	0,47	1,5	0,47
Heures travaillées	1,66	1,05	0,86	1,12	0,70	1,35	1,8	1,85
Productivité	1,18	0,90	0,72	0,81	0,68	0,5	0,54	0,35

(a) Non calculée par Hansen, source : Prescott 1986, p. 17.

(b) Même modèle que la colonne 2, mais avec une variance des chocs technologiques plus faible, comparable à la colonne 4.

(c) Dit aussi « modèle de croissance », c'est le modèle de Hansen de la colonne 6 avec travail divisible.

(d) Modèle de Danthine et Donaldson avec chômage, modèle de salaire d'efficacité avec logique de tricherie (shirking), données non filtrées.

(e) Si l'on exclut les achats de biens durables, l'écart type de la consommation est de l'ordre de 0,9 au lieu de 1,3 (Prescott, 1986, Mac Callum 1988).

Tableau 2. Corrélation contemporaine avec le PNB (en écart aux tendances)

	Économie US Hansen 1985	Kydland- Prescott 1982	Kydland- Prescott 1988	Kydland- Prescott utilisation variable 1988	Modèle canonique Hansen 1988	Travail indivisible Hansen 1985	Salaires d'efficacité Danthine, 1988	Offre de travail familiale Cho-Rogerson
Produit ( $t-1$ )								
Consommation	0,85	0,94	0,71	0,65	0,89	0,87	0,78	0,89
Investissement fixe	0,92	0,80	0,92	0,90	0,99	0,99	0,87	0,99
Stocks	(0,48)	0,39	0,88	0,60	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Capital fixe	0,04	-0,07	-0,07	-0,10	0,06	0,05	0,56	0,07
Heures travaillées	0,76	0,93	0,93	0,95	0,98	0,98	0,96	0,98
Productivité	0,42	0,90	0,90	0,90	0,98	0,87	0,6	0,19 (0,87 en UE)

NB. — V. les notes du tableau 1.

L'hypothèse d'équilibre conduit à assimiler productivité marginale du travail et salaire réel. A ce titre, les RBC opèrent un renversement en général excessif de la covariation négative impliquée par le modèle Keynésien et critiquée par Tarshis et Dunlop. Christiano et Eichenbaum (1988a) soulignent ce point et montrent que l'introduction de chocs sur la dépense gouvernementale peut y remédier partiellement en affectant l'offre de travail.

Les résultats relatifs aux stocks ne sont pas documentés dans tous les modèles. *A priori*, seuls Kydland et Prescott, en incorporant une part des biens capitaux en fabrication, parviennent à reproduire la forte variabilité des stocks. Il y a là une autre difficulté à laquelle sont confrontés les théoriciens des RBC.

Avec le chômage, les relations internationales sont parmi les grands absents de ces modèles standards. Divers développements et extensions les abordent, qu'il convient maintenant d'exposer.

## II

### Développements et extensions de la théorie des cycles réels

A partir des modèles « souches », et en particulier de Kydland et Prescott [1982], ont été menées deux séries de travaux. D'un côté, un effort de dépouillement et de décantation tend à dégager le modèle minimal ou canonique présenté plus haut (Kydland 1986, Mac Callum 1988, Danthine 1988, King, Plosser et Rebelo, 1988-I) ; de l'autre et surtout diverses extensions visent à accroître la pertinence empirique ou la portée explicative du paradigme. Nous en avons vu des exemples avec les raffinements apportés à l'offre de travail.

Investissement et stocks occupent un rôle majeur dans la dynamique conjoncturelle, aussi a-t-on cherché à en améliorer l'explication et en particulier la réponse à des perturbations mieux explicitées. Le rapport à la monnaie et au crédit est bien sûr un défi majeur adressé à une théorie réelle des fluctuations — qu'on se rappelle les controverses pré-keynésiennes à ce sujet. Les théoriciens des RBC avec Fisher Black, ou King et Plosser [1984] présentent une rationalisation en termes de monnaie passive. La transmission internationale est une dimension incontournable d'un système théorique prétendant expliquer les fluctuations contemporaines : nous verrons les premières formulations proposées dans la perspective des RBC. Vient ensuite la question du

chômage : contester le concept de chômage involontaire ne permet pas de nier la réalité du sous-emploi d'où des tentatives d'explication plus ou moins réductrices. Enfin, le thème fondateur de l'intégration des cycles à la théorie de la croissance doit être repris de manière plus approfondie que celle que propose le modèle canonique.

S'ils sont loin de toujours convaincre, il faut reconnaître l'ampleur des développements ainsi élaborés en quelques années.

## 1. Formation des stocks et investissement

Le rôle moteur des stocks dans le cycle a été souligné de longue date (7), par exemple dans les travaux de Hawthrey [1913]. On sait le parti que Metzler devait tirer de la technique des oscillateurs pour formaliser diverses hypothèses permettant d'identifier successivement les dimensions d'ajustement passif, d'accélération puis de prévision que comportent la contribution de la formation de stocks au mouvement conjoncturel.

Dans la conception keynésienne, les stocks sont soumis à une tendance procyclique, d'accélération et à une tendance contra-cyclique, dans la mesure où une impulsion, venant de la demande n'est que partiellement satisfaite par la production, l'écart étant couvert par un ajustement des stocks de signe contraire. Ce dernier mécanisme s'inverse dans la perspective des RBC : l'impulsion venant de l'offre excède la variation de la demande finale qui laisse place à un ajustement procyclique des stocks. Des facteurs contra-cycliques subsistent cependant, dûs à des mécanismes de substitution avec l'investissement fixe, ou encore d'ajustement temporaire du taux d'intérêt.

### 1.1. L'intégration des stocks

Les stocks ne sont pas présents dans le modèle canonique, ni dans le modèle de Hansen [1985]. Au contraire, Kydland et Prescott [1982] les incluent dans leur reconstitution du mouvement cyclique.

Les stocks sont endogénéisés comme facteur de production, au moyen d'une fonction de production à deux niveaux, la fonction de Cobb-Douglas étant définie sur le travail et un agrégat CES du capital fixe et des stocks. Dans le modèle de 1988, c'est une fonction CES globale qui est définie sur les stocks et un agrégat Cobb-Douglas du travail et du capital. Les décisions optimales de stockage résultent du programme résolu par le planificateur et identifié à l'équilibre concurrentiel intertemporel.

On a vu que Kydland et Prescott reproduisent la variabilité de la formation de stocks en complétant cette première variable d'une partie de la valeur des biens capitaux en cours de production.

---

(7) Pour une analyse théorique des différents mécanismes par lesquels les stocks concourent à la dynamique conjoncturelle, on peut consulter l'importante contribution de G. LAROQUE [1988].

Christiano [1988] propose une modélisation plus élaborée développant le rôle de stocks tampon au-delà de leur contribution comme facteur de production. La notion de stock tampon conduit à ce que l'auteur qualifie de fonction résiduelle du fait que les décisions de production précèdent les décisions de consommation. L'argument est formalisé dans le cadre d'un modèle de Kydland-Prescott sensiblement modifié, en particulier dans sa structure d'information. Des perturbations réelles des préférences viennent compléter les chocs de productivité, les décisions de production et d'investissement fixe sont prises conditionnellement à une perception imparfaite, brouillée par un bruit, de ces divers aléas.

L'article de Christiano comporte d'autres innovations techniques, en particulier des perturbations non stationnaires qu'avaient évité les travaux dont nous avons rendu compte jusque-là et sur lesquels nous reviendrons. Christiano s'efforce par ailleurs d'obtenir des estimations économétriques du plus grand nombre de paramètres du modèle, s'écartant ainsi de la procédure de paramétrisation de Kydland et Prescott. Les résultats illustrent la fragilité des estimations de modèles complets de ce type par le maximum de vraisemblance, et la difficulté de concilier la dynamique du PNB avec le profil des chocs de productivité.

S'agissant spécifiquement des stocks, la fonction résiduelle, ou tampon, est essentielle pour que le modèle de Christiano engendre un niveau de variabilité compatible avec l'observation. En revanche, la substituabilité du capital et des stocks tend à produire une corrélation négative, et donc perverse — entre production et stocks.

Le rôle tampon des stocks tend cependant à être remis en cause dans les travaux récents, car il impliquerait une variabilité moindre de la production que de la demande finale. Ainsi tend-on à substituer comme logique du comportement de stockage un lissage des coûts au lissage de la production (Eichenbaum 1988, Fischer 1988). Les deux points de vue, qui coïncident en cas de rendements décroissants, diffèrent en effet en présence de coût fixe ou d'autres formes de non-convexité.

Rappelons par ailleurs la place des stocks dans les relations de propagation intersectorielles, que peuvent appréhender par exemple des modèles dérivés dans la tradition de Long et Plosser [1983] comme celui de Cooper et Haltiwanger [1987] sur lequel nous reviendrons.

## 1.2. Investissement et choc technologique

Le traitement de base de l'investissement dans le modèle de RBC est celui des modèles néoclassiques de croissance. Quand Kydland et Prescott [1988] introduisent une durée d'utilisation endogène du capital, c'est au travers d'un argument de complémentarité avec la durée du travail.

Une contribution de Greenwood, Hercowitz et Huffman [1988] propose une élaboration intéressante, liant l'investissement à une incorporation du progrès technique au capital et l'utilisation à une endogénéisation du coût d'usage. La référence appuyée des auteurs à Keynes, ne doit pas

tromper : s'il est bien proposé de réhabiliter l'efficacité marginale du capital et la dynamique motrice de l'investissement, la logique d'offre prédominante rattache bien leur contribution à l'approche des RBC.

Ils prennent pourtant une liberté avec les canons du paradigme en excluant le mécanisme de substitution intertemporelle du loisir. « Au contraire de l'effet de substitution intertemporelle, le mécanisme de transmission des chocs d'investissement s'exerce dans le présent modèle par l'utilisation optimale du capital et son impact positif sur la productivité marginale du travail ». (Greenwood et alii, 1988, p. 403).

Les chocs de productivité n'affectent que l'investissement nouveau, et donc, vu le délai de construction, la productivité future des facteurs. Ils comportent cependant un impact immédiat en élevant l'efficacité marginale du capital. Par ailleurs, l'amortissement est fonction du taux d'utilisation,  $h_t$ , ce qui permet de définir un véritable coût d'usage. En notant  $\varepsilon_t$  l'aléa technologique, stationnaire, et  $\delta(h_t)$  la fonction d'amortissement, l'équation d'évolution du stock de capital devient :

$$k_t = [1 - \delta(h_{t-1})] k_{t-1} + (1 + \varepsilon_{t-1}) i_{t-1}.$$

La solution du modèle résulte des conditions d'optimalité d'un programme dynamique du consommateur-travailleur représentatif, dont les contraintes intègrent les possibilités de ressources et de production. L'examen de ces conditions permet de préciser les mécanismes de propagation propres au modèle.

Un aléa  $\varepsilon_t$  favorable élève la productivité future et donc l'efficacité marginale du capital. Il incite donc à investir plus, à plus utiliser le capital courant moins efficace que le nouveau. En sens inverse, la consommation s'élève par un effet de revenu anticipé et un effet de substitution au loisir puisque le travail est plus productif car associé à une plus forte utilisation du capital. Ainsi le gain de productivité attendu engendre-t-il une covariation de l'investissement, du produit, de la consommation et de l'emploi.

Le mécanisme théorique ainsi décrit est particulièrement intéressant car il constitue un élargissement très sensible de l'argument des modèles de RBC standards. Les auteurs procèdent à une paramétrisation et à des simulations à la Kydland-Prescott, mais sur données annuelles, ce qui interdit leur stricte intégration dans le tableau précédent. On remarque que la variabilité de l'emploi est *a priori* bien reproduite mais celle de la productivité encore sous-estimée.

En tout état de cause, le modèle de Greenwood, Hercowitz et Huffman apparaît comme l'un des plus encourageants pour qui estime que le programme de recherche sur les cycles réels peut s'affranchir de ses formulations les plus réductrices.

## 2. Cycles réels, crédit et monnaie passive

Bien que déniait, du moins sous sa forme pure, tout rôle déterminant à la monnaie dans l'explication du cycle, le paradigme des RBC se doit

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989



cependant de rendre compte des covariations apparentes entre variables nominales et réelles, et plus particulièrement de la corrélation entre masse monétaire et PNB. Le principe de la réponse est clair : comme les keynésiens dans leur interprétation des résultats empiriques du monétarisme les théoriciens des RBC attribuent à la monnaie un rôle passif et donc une détermination essentiellement endogène, ce qui conduit tout naturellement à intégrer le crédit et l'activité d'intermédiation.

Il reste cependant que la détermination et le rôle du niveau général des prix relèvent de schémas quantitativistes plus traditionnels privilégiant l'offre de monnaie externe. Ainsi se trouvent esquissées deux voies, pour une part alternatives, de la « re-monétisation » des modèles de cycle réels s'organisant respectivement autour de la contrainte de disposition d'encaisses et du rôle de la monnaie externe et autour de l'activité d'intermédiation, rendant compte de la monnaie interne (8).

### 2.1. Dynamique des prix et monnaie externe

La corrélation positive de la série brute du PNB avec son déflateur cède la place, sur des séries mesurées en écart à leur tendance estimée par le filtre de Hodrick et Prescott [1980], à une corrélation négative de  $-0.56$  (Kydland, 1987, tableau 1) pour l'économie américaine d'après-guerre. Cette évolution contracyclique des prix est compatible avec les modèles RBC puisque la prédominance des chocs d'offre implique que les réalisations de l'équilibre se situent approximativement le long d'une courbe de demande globale. Expliciter cette corrélation négative des prix et de l'activité constitue ainsi un premier enjeu de la réintroduction de la monnaie dans les modèles de cycle réel. Dans ce sens, une série de travaux ont proposé de confronter une offre exogène de monnaie à une demande fondée sur une contrainte de disposition préalable d'encaisses (Cash in advance). L'article de Cooley et Hansen [1988] étudie une variante du modèle de Hansen [1985] avec travail indivisible où la monnaie est requise pour financer les achats de biens de consommation. Il en résulte un impôt inflationniste qui, en introduisant un écart par rapport à la norme parétienne exige d'adapter la technique de résolution qui ne peut se fonder sur l'équivalence complète entre équilibre et optimum. Trois questions sont posées dans le cadre de ce modèle : explique-t-il les caractéristiques conjoncturelles (variabilité et covariance) des prix ? Explique-t-il mieux que le modèle de référence monétaire les caractéristiques réelles ? Quel est l'impact à long terme de l'impôt inflationniste ? Les réponses s'appuient sur des simulations où la monnaie croît respectivement à taux constant et selon un processus aléatoire.

En termes de variables déflatées par application du filtre de Hodrick et Prescott, le niveau des prix et la production sont corrélés négativement, avec un coefficient de l'ordre  $-0.50$ . Les simulations de Cooley et Hansen encadrent cette valeur avec un coefficient de  $-0.87$  pour une

(8) Les enjeux et les moyens de cette « re-monétisation » sont discutés dans Hénin [1989a].

croissance monétaire à taux constant, et  $-0.27$  pour une évolution aléatoire. L'évolution des variables réelles est peu affectée, mais dans le bon sens d'une meilleure reproduction des caractéristiques apparentes, avec en particulier une consommation plus volatile et moins corrélée au produit.

A long terme, l'impôt inflationniste réduit le niveau de l'activité et du capital, l'emploi est corrélé négativement au taux d'inflation d'où une courbe de Phillips à rebours. Le même résultat d'une corrélation positive entre inflation et chômage (au sens de Hansen-Rogerson) est dérivé par Greenwood et Huffman [1987] dans un modèle où la production comme la consommation requièrent la disposition préalable de monnaie : en raison d'un délai de production spécifique à ce modèle, c'est le pouvoir d'achat futur du produit marginal de l'effort qui se trouve érodé par l'inflation anticipée et donc par une accélération de l'inflation courante qui, sous l'hypothèse d'autocorrélation de la croissance monétaire, signale une hausse de l'inflation future. Pour Greenwood et Huffman, une réponse procyclique des prix serait cependant possible, à la condition que l'offre de monnaie, devenant endogène, soit fonction de l'aléa technologique.

Kydland [1987] élargit la discussion de la dynamique des prix en réintroduisant une dualité entre un choc monétaire global et des chocs technologiques différenciés en information incomplète, conformément au modèle de Lucas [1972]. L'idée est bien sûr de tester dans quelle mesure les chocs nominaux ainsi définis comportent un impact réel et, plus généralement, d'explorer un modèle combinant les caractéristiques des RBC et des EBC.

Les résultats des simulations numériques menées par Prescott sont décevants : ils ne permettent pas de dégager un impact sensible d'une augmentation de la variance des chocs de prix. Il est intéressant de remarquer que la présence de chocs réels spécifiques à côté des chocs globaux de prix est nécessaire pour que ces derniers affectent la variabilité des produits. Ces résultats sont cependant à prendre avec prudence, car ils reposent sur une adaptation approximative des paramètres du modèle canonique et non pas sur une « calibration » spécifique (9).

## 2.2. Monnaie interne et intermédiation financière

L'endogénéité de la masse monétaire par rapport à l'activité fournit un moyen évident de réconcilier la corrélation des agrégats monétaires avec le PNB avec le principe d'une détermination unilatérale du produit par les facteurs d'offre. Les théoriciens des RBC feront ainsi volontiers référence au Tobin [1970] du « *Post hoc ergo propter hoc* », mais en

(9) KYDLAND se livre par ailleurs à un exercice comparable à celui de COOLEY et HANSEN [1986], en étudiant un modèle où la demande de monnaie repose sur la substitution monnaie-loisir. Les conclusions en sont d'ailleurs comparables avec des effets réels très limités, la possibilité d'expliquer la moitié de la variabilité des prix en cas d'offre monétaire déterministe et la totalité avec une variance appropriée des chocs monétaires.



développant cependant une vision différente des mécanismes de l'endogénéité monétaire. Pour Tobin, en effet, l'offre de monnaie était adaptée par une politique de la Banque Centrale satisfaisant la demande à taux d'intérêt constant. F. Black, qui peut être considéré comme un fondateur des RBC puisque la première version de son article « General Equilibrium and Business Cycles » date de 1979 (10) a développé une conception de la monnaie passive, en réponse aux résultats classiques des modèles de croissance monétaires qui présentent des propriétés de point-selle (11). Cette conception de la monnaie passive conduit à privilégier la monnaie interne.

Bien qu'incomplètement résolu, le modèle de R. King et Plosser [1984] constitue la principale tentative d'intégration explicite de la monnaie interne dans un modèle de RBC. Alors que les formulations précédentes de l'idée de monnaie passive privilégiaient le comportement de la Banque Centrale satisfaisant la demande pour stabiliser le taux d'intérêt (12), King et Plosser centrent leur analyse sur la production de service par une industrie bancaire saisie comme activité réelle.

Version simplifiée d'une formulation RBC, le modèle de King et Plosser considère deux secteurs, l'un de production finale réelle soumis à des chocs de productivité et l'autre élaborant à partir de travail et de capital un produit intermédiaire s'interprétant comme « services de transaction ». Ces services interviennent dans la production du bien final et dans la contrainte de temps des ménages auxquels ils facilitent les transactions. Ces hypothèses assurent une covariation de la production de services financiers avec la production pour la consommation ou la production du bien final. De plus, la contrevaletur des inputs engagés dans la production est constituée par des titres, qui figurent pour les auteurs les actions et/ou le crédit. S'agissant des contreparties empiriques de leur modèle, King et Plosser considèrent que la demande de services de transaction, et donc les flux de transactions réalisées doivent être liés plus particulièrement aux dépôts et donc à la monnaie interne. En raison d'un délai de production, les variations du crédit et de la monnaie interne anticipent les mouvements de l'activité. Pour obtenir une dimension nominale dans le modèle, il faut introduire une monnaie fiduciaire offerte par le gouvernement et qui est demandée comme substitut imparfait des services de transaction bancaires. Le niveau des prix provient de la confrontation de la demande réelle pour cette monnaie externe avec l'offre nominale qu'en fixe le gouvernement, les

(10) Article publié seulement en 1987, comme chapitre 13 de son ouvrage. F. BLACK est connu comme le co-auteur du fameux théorème de BLACK et SHOLES sur l'évaluation des options.

(11) On rappelle que la solution alternative proposée par LUCAS et WALLACE [1973] a prévalu : elle consiste à ne pas considérer le niveau des prix comme prédéterminé, mais faisant l'objet d'une résolution « forward », en lui associant la racine instable du système dynamique.

(12) Idée commune à TOBIN [1970] et à FISHER BLACK [1979/1987], même s'il s'agit pour le premier de répondre à des variations autonomes de la demande nominale anticipée et pour le second de satisfaire une demande de monnaie fonction de perturbation réelles de l'offre comme de la demande et d'une dynamique autonome (non quantitativiste) des prix.

conditions de cette confrontation mais non son principe étant fonction d'une éventuelle réglementation de l'activité bancaire. Il est alors normal, constatent King et Plosser, d'obtenir une évolution contracyclique du taux d'inflation, sauf à supposer comme Tobin et Black que l'offre de monnaie fiduciaire elle-même répond positivement à l'activité réelle.

L'apport de King et Plosser peut sembler limité par une conception trop réductrice de l'activité financière, il a cependant ouvert la voie à des formulations plus ambitieuses.

L'analyse moderne de l'intermédiation a notamment dégagé la pertinence des mécanismes de rationnement du crédit, naissant de phénomènes de hasard moral ou de sélection adverse, mais aussi de l'impossibilité d'assurer certains risques technologiques. Sur cette base, Scheinkman et Weiss [1986] considèrent explicitement les conséquences des contraintes d'endettement pour les fluctuations de l'activité. *A priori*, les possibilités de substitution intemporelle s'en trouvent limitées, et contrairement aux théoriciens des RBC, ces auteurs n'excluent pas que certaines politiques d'intervention puissent améliorer le bien-être.

La contribution de St. Williamson [1987] est particulièrement riche. Elle considère spécifiquement des chocs réels qui affectent le degré de risque des projets d'investissement et établit qu'un rationnement du crédit et une persistance cyclique de ces chocs résultent des coûts de contrôle (monitoring). Bien qu'elle s'appuie sur un modèle à générations imbriquées, l'analyse conforte certaines conclusions des RBC, en particulier en rejetant l'explication des fluctuations par les surprises monétaires comme la possibilité de politiques de stabilisation. Williamson s'oppose au contraire aux RBC en concluant à une variation procyclique des prix. Par ailleurs, il approfondit l'approche de King et Plosser [1984] en explicitant les réponses cycliques endogènes du crédit, de la monnaie interne et des faillites aux chocs exogènes sur le risque des projets.

### 3. La transmission internationale des fluctuations réelles

Sans doute, les travaux de macroéconomie ouverte ont-ils vu, dans la dernière décennie, le point de vue normatif de la coordination des politiques économiques supplanter le débat plus positif sur la transmission internationale des fluctuations.

Il est clair cependant que, vu le degré d'internationalisation atteint par les économies de l'OCDE, la théorie des cycles réels ne pouvait ignorer ce facteur. L'objet de ces extensions est simple : il est d'établir qu'au plan international aussi, les facteurs de perturbations réelles sont suffisants pour expliquer à la fois la variabilité de l'activité et les phénomènes de covariation entre pays.

Les travaux de Dellas [1986, 1987] sont typiques d'une première extension des RBC à l'économie internationale, du diagnostic empirique

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

à une formulation théorique directement inspirée de Long et Plosser [1983], tandis que Stockman [1988] formule un modèle étendant à deux pays l'approche de Kydland et Prescott [1982]. Cantor et Mark [1988] apportent une théorisation plus élaborée, fondée sur le jeu des mouvements de capitaux.

### 3.1. La transmission par les échanges de biens

L'article publié par H. Dellas en 1986 présente deux logiques réelles du cycle international. D'une part est exposé un argument de transmission par les marchés de biens dans la ligne du modèle de Long et Plosser, d'autre part, une argumentation statistique conduit l'auteur à affirmer le rôle prépondérant de chocs réels communs dans la covariation de l'activité économique sur le plan international.

Le cadre de Long et Plosser est simplement adapté en interprétant comme pays distincts, spécialisés chacun dans la production d'un bien, les secteurs du modèle original. Deux consommateurs représentatifs respectivement national et étranger, maximisent leur utilité intertemporelle sous contrainte de ressources évaluées aux prix d'équilibre. La technologie est décrite comme chez Long et Plosser ; les mécanismes de transmission et de persistance sont donc identiques, résultant de la propriété essentielle qu'une disponibilité accrue d'un bien augmente strictement chacun de ses usages, final ou intermédiaire, domestique ou étranger.

La seconde partie de l'article vient au fond relativiser la première. Une estimation des innovations du PNB par une modélisation croisée des USA, de la RFA, du Royaume-Uni et du Japon fait en effet apparaître que les impulsions conjoncturelles, mesurées par ces innovations, sont elles-mêmes corrélées, ce qui conduit Dellas à conclure à l'importance de chocs communs comme facteurs de covariation *a priori*.

La démarche de Stockman [1988] consiste à appliquer à deux pays l'approche de Kydland et Prescott [1982], en se référant plus précisément à un modèle de King, Plosser et Rebelo [1988-I] dont nous évoquerons plus loin certaines caractéristiques. Il considère deux pays, dont chacun est spécialisé dans la production d'un bien consommé également par l'autre. La détermination des équilibres est obtenue par maximisation d'une moyenne pondérée des utilités des consommateurs représentatifs. Stockman se limite à écrire la forme générale des solutions sans procéder à une résolution explicite analytique ou numérique. Il remarque cependant que pour obtenir une corrélation positive mais incomplète entre les consommations des deux biens, il faut introduire un bien intermédiaire, ou alors retenir des restrictions spécifiques sur les préférences.

Un modèle de 1987 permet par ailleurs à Dellas de s'affranchir du cadre strict posé par Long et Plosser. Une représentation à deux pays et à deux périodes lui permet de privilégier la disponibilité de ressources, comme les chocs pétroliers, parmi les facteurs de fluctuation. Un marché international du crédit introduit une dimension supplémentaire

des ajustements, et permet d'inclure les mouvements du taux d'intérêt dans les faits stylisés dont le modèle rend compte.

On se rapproche ainsi d'une description de la transmission internationale par les flux financiers.

### 3.2. La transmission par le marché des capitaux

Cantor et Mark [1988] présentent un modèle de transmission internationale transitant par le marché des capitaux. Les deux pays considérés, avec leur consommateur travailleur et leur firme représentatifs, ne se distinguent que par des chocs technologiques spécifiques.

Cantor et Mark supposent que la production prend une période, donc le coût des facteurs, travail et capital entièrement amorti dans cette période, doit être financé par des actions qui s'échangent sur un marché des capitaux parfait et commun aux deux pays. Cette formalisation de la mobilité parfaite qui autorise un partage des risques est l'argument original du modèle.

Un choc technologique favorable à l'étranger élève directement le revenu étranger et indirectement le revenu domestique, car le mécanisme de partage des risques entraîne une élévation de la demande d'actions domestiques. L'investissement est ainsi accru dans les deux pays. A la limite, le marché financier parfait permet une compensation totale des risques impliquant une corrélation complète de la consommation entre les deux pays.

Le modèle implique un solde nul du compte courant, et donc des flux nets de capitaux en équilibres si les deux pays ont le même poids. Dans ce cas même, des échanges importants de titres interviennent en fonction de la valeur réalisée des aléas technologiques. Si au contraire, les pays sont de poids différent, le solde courant n'est plus identiquement nul, mais en général autocorrélé positivement reproduisant donc un type de persistance observable empiriquement. La capacité du modèle à reproduire une corrélation positive de la production entre les deux pays est cependant mise en cause en cas d'aléas technologiques permanents. Un écart durable des taux d'investissement tend à survenir, élevant l'activité du pays favorisé au détriment de celui qui bénéficie d'un niveau moins favorable d'impulsions technologiques (13). IL y a là un développement possible d'un modèle susceptible d'être généralisé, par exemple, pour intégrer explicitement des taux de change. Remarquons également, que, dans la lignée des autres théoriciens des RBC, Cantor et Mark vérifient l'optimalité parétienne des solutions d'équilibre international qui est assurée même si la variabilité du PNB se trouve accrue par rapport à l'équilibre d'autarcie (14).

(13) CANTOR et MARK renvoient à une version antérieure, déterministe, de leur modèle [1987] pour une démonstration de ce résultat.

(14) Signalons également la contribution de CARDIA [1988] qui, sans adhérer explicitement aux RBC, développe un modèle intéressant qui rend compte de la covariation entre épargne et investissement en économie ouverte à partir des chocs de productivité.

#### 4. Cycle réel et chômage

L'antinomie *a priori* entre les modèles de RBC et l'explication du chômage ne provient pas de leur attachement aux seules impulsions réelles. Elle résulte plus fondamentalement de leur théorisation à l'équilibre, entendue en ce sens que les agents doivent avoir épuisé tous les gains possibles à l'échange. On sait que, dans ce contexte, R. Lucas [1978] a clamé son irritation à l'égard du concept de chômage involontaire, qui aurait obscurci plus qu'éclairé l'analyse des politiques macroéconomiques. Aussi, l'introduction du chômage dans les modèles de cycles réels apparaît-elle marginale et souvent artificielle. Elle n'est cependant pas sans intérêt ni, dans quelques cas, sans portée analytique.

L'exemple type d'une introduction artificielle du chômage est fourni par le modèle de Hansen [1985] à durée du travail fixée institutionnellement. On rappelle que la loterie à la Rogerson représente un contrat d'assurance total dans lequel le salaire est versé dans tous les cas. Le consommateur connaît donc une situation meilleure lorsqu'il se trouve au chômage, puisqu'il jouit en plus du loisir. Ce résultat est évidemment différent de la notion d'assurance totale de la théorie des contrats où l'utilité et non pas le salaire est maintenue en cas de non-emploi (15). La vacuité de ce concept de chômage est attestée par le fait que Hansen n'en intègre même pas l'évaluation dans les confrontations qu'il opère avec les séries observées. C'est pour lui seulement un argument justifiant une forte substitution intertemporelle.

Greenwood et Huffman [1987] entreprennent pourtant de théoriser la relation inflation chômage sur la base de la conceptualisation de Hansen-Rogerson. Conscients du problème, ils discutent de modifications éventuelles permettant d'expliquer que les chômeurs occupent une situation moins favorable (p. 210, note 6).

La réponse spontanée des théoriciens du RBC au phénomène du chômage, formulée dès 1979 par Fisher Black, est la notion de chômage de réallocation, suivant en cela Lucas et Prescott [1974]. Plus précisément, les modèles multisectoriels à la Long Plosser [1983] fournissent *a priori* un cadre décrivant la réallocation continue du travail entre des activités perturbées par des chocs spécifiques. Pour peu que soit introduite une contrainte de délai ou de perception, cette réallocation se traduit par du chômage.

Les tentatives d'une modélisation plus spécifique du sous-emploi sont rares : nous en évoquerons deux, avec Cooper et Haltiwanger qui se situent dans un cadre de concurrence imparfaite d'une part, Danthine et Donaldson [1987] qui intègrent un argument de salaire d'efficience d'autre part.

---

(15) En appliquant l'argument de HANSEN-ROGERSON à une fonction d'utilité non séparable, on peut cependant obtenir un modèle où les chômeurs consomment moins que les travailleurs occupés, ce qui atténue la critique précédente.

#### 4.1. Chômage et rythme de réallocation du travail

Le chômage structurel a été théorisé par Lucas et Prescott [1974] comme chômage d'équilibre. D. Lilien [1982] construit un indicateur de l'intensité des réallocations du travail entre les secteurs mesurés par la dispersion des taux de croissance de l'emploi sectoriel. Il introduit ensuite cet indicateur dans une équation réduite du chômage, où figurent également des variables de surprise monétaire et montre que la moitié de la variance du chômage américain dans l'après-guerre est expliqué par l'indicateur de dispersion, et donc interprétable comme des fluctuations du taux naturel. Ses conclusions devaient être contestées par Abraham et Katz [1986], montrant que le même résultat pouvait résulter d'un modèle où la demande globale joue un rôle prédominant et construisant un test plus spécifique avec une variable d'emplois vacants comme indicateur d'une tension globale sur le marché du travail.

Une intégration théorique plus poussée du mécanisme de réallocation aux modèles RBC est proposé par Davis [1987*a* et *b*]. A ses yeux, il importe de montrer que la réallocation des facteurs s'opère au creux du cycle parce que le coût d'opportunité de leur mobilité est alors le moindre : il y a substituabilité intertemporelle de la réallocation. Par ailleurs, l'argument doit s'élargir au rôle du capital spécifique dans l'explication de la persistance des mouvements cycliques (16).

La contribution de H. D. Hamilton [1988] est un bon exemple de l'intégration du chômage comme phénomène de réallocation, dans un modèle de cycle réel.

Hamilton avait, dans des travaux précédents dégagé l'impact macroéconomique des chocs pétroliers : ils lui apparaissent en effet comme les prototypes d'un choc réel, déformation majeure, subite et pour une large part non anticipée des prix relatifs. Dans une économie à l'équilibre, un choc pétrolier implique une réallocation de ressources vers les secteurs faibles utilisateurs de pétrole ou d'énergie en général. Des contraintes de délai ou de spécificité des facteurs impliquent une persistance et donc une dynamique cyclique.

La formulation spécifique adoptée retient des fonctions de production très simples, ne dépendant que du travail. La ressource non produite — représentant le pétrole — intervient directement dans la fonction d'utilité du consommateur représentatif, comme complément du bien 1 et substitut du bien 2 (17). La seule source de perturbation considérée affecte la dotation en ressource qui peut prendre une valeur élevée ou faible, selon un processus de Markov décrivant quatre probabilités de

---

(16) Une étude récente de LOUNGANI et ROGERSON [1989] confirme et nuance cette conception. Le mouvement de réallocation s'accélère en dépression dans la mesure où le secteur de départ présente une sensibilité cyclique supérieure. Par ailleurs, la part du chômage de réallocation, selon la mesure des auteurs, passe de 25 % aux pics conjoncturels à 40 % en dépression.

(17) Formellement, une fonction d'utilité logarithmique combine le bien 2 et un agrégat CES du bien 1 et de la ressource.



transition (dotation forte en  $t$ /forte en  $t - 1$  ; forte/faible ; faible/faible ; faible/forte).

La flexibilité des salaires et des prix assure l'équilibre à chaque période sur les quatre marchés : du travail, de la ressource et des deux biens. La seule rigidité est d'ordre « technologique », empruntée à Lucas et Prescott [1974] : il faut un délai d'une période à un travailleur pour passer d'un secteur d'activité à un autre : un travailleur doit s'engager à la date  $t$  à demander un emploi dans l'un ou l'autre secteur pour  $t + 1$ . Alors, il devra choisir entre accepter l'emploi demandé, ou se trouver chômeur. La résolution du modèle implique alors l'examen des stratégies du consommateur représentatif qui doit sélectionner l'un des trois statuts : employé en 1, employé en 2 ou chômeur, pour chacun des quatre états possibles du processus markovien défini plus haut. Quatre configurations d'équilibre peuvent prévaloir selon les stratégies admissibles : l'une de plein emploi, une seconde de chômage d'attente, une partie des travailleurs anticipant qu'il ne vaut pas la peine de quitter le secteur momentanément déprimé, une troisième configuration est caractérisée par du chômage de transition, des travailleurs choisissant de changer de secteur, la quatrième enfin mêlant les deux types de chômage.

Le chômage demeure volontaire en ce sens qu'il y a équilibre et non rigidité du salaire. Il se rapproche d'un chômage involontaire en ce sens que les chômeurs subissent clairement la conséquence d'une évolution défavorable de la dotation en ressources « le chômage dans ce modèle n'est pas désiré par le travailleur, mais il est le mieux qu'il puisse faire en des circonstances défavorables. Le chômage est clairement mauvais, juste moins mauvais que de cirer des chaussures » [Hamilton, 1988, p. 609].

#### 4.2. Un modèle de sous-emploi en concurrence monopolistique

Cooper et Haltiwanger [1987] se proposent de compléter Long et Plosser [1983] sur plusieurs points : rendre compte des covariations de l'emploi, et pas seulement de l'output ; introduire une interdépendance par la demande de biens, et en particulier le stockage, au lieu d'imposer l'interdépendance d'un système d'échanges intersectoriels. Il leur semble que la justification d'ajustements importants par l'emploi, peu probable à l'équilibre concurrentiel doit être recherché dans le cadre d'un modèle de concurrence imparfaite permettant l'utilisation incomplète des ressources et en particulier un sous-emploi.

Leur modèle retient des hypothèses très spécifiques : deux secteurs, dont l'un peut seul conserver des stocks, et des « outsiders » qui détiennent une dotation complémentaire.

Le fonctionnement du modèle est le suivant : en présence d'un surcroît de stock du secteur 1, la production et l'emploi de ce secteur sont réduits, et donc la demande de bien adressée au secteur 2 qui contracte à son tour sa production. « Ainsi, ces effets de report par la demande, conjugués à la persistance qu'introduit la détention de stocks, génèrent des mouvements corrélés du produit et de l'emploi

entre les secteurs et dans le temps ». [Cooper et Haltiwanger, 1987, p. 14].

Les auteurs contrastent leur modèle de concurrence imparfaite avec une version adaptée de Long et Plosser. Ils montrent que la perturbation considérée entraînerait chez Long et Plosser un glissement de ressources vers le secteur deux, et donc une covariation négative de l'activité, ce qui souligne le problème, déjà posé, de la robustesse des conclusions de ce modèle de référence.

La contribution de Cooper et Haltiwanger soulève la question des frontières du paradigme des RBC. Sans inclure d'effet monétaire ni de rigidité nominale, leur modèle intègre en effet un véritable multiplicateur de demande. Il est probable que de tels modèles moins étroitement confinés dans le paradigme des RBC sont appelés à se multiplier.

### 4.3. Chômage et salaire d'efficiency

De la littérature sur les fondements microéconomiques des rigidités salariales, le salaire d'efficiency apporte peut-être l'argument le moins contesté justifiant la rationalité du comportement des entreprises qui, en l'absence de contraintes institutionnelles, ne réduisent pas leur salaire réel en présence de chômage. Danthine et Donaldson [1987] ont entrepris de rendre compte du chômage dans un modèle de RBC sur la base de cet argument.

En fait, de la forme physique ou nutritionnelle à l'argument sociologique de Akerloff, il existe plusieurs logiques de relation entre salaire et productivité que recouvre la notion de salaire d'efficiency. Danthine et Donaldson envisagent deux d'entre elles, aux implications analytiques bien distinctes : d'une part le modèle d'échange-don de Akerloff, où le travailleur consent un effort supérieur au minimum en échange de la conscience d'être bien traité, d'autre part, le modèle dit de « tire au flanc » (shirking) où les entreprises paient les travailleurs au-delà d'un salaire de référence pour qu'un licenciement éventuel soit pénalisant et permette de sanctionner un employé qui ne fournirait pas le niveau d'effort suffisant.

Les modifications apportées au modèle canonique sont importantes. En particulier, il n'y a plus confusion entre l'équilibre et l'optimum, ce qui amène les auteurs à appliquer une technique directe de calcul de l'équilibre. L'hypothèse de shirking conduit à un modèle plus complexe, car le comportement d'effort dépend du taux de chômage anticipé, et non pas du chômage courant. La comparaison des deux spécifications entre elles et avec les modèles standard de RBC, est possible car les auteurs ont procédé à une paramétrisation et à une simulation comparable à celle menée par Kydland et Prescott. Si les deux versions du modèle reproduisent assez bien la variabilité du PNB, elles s'opposent dans leur description des ajustements du travail. Le modèle d'échange-don décrit des ajustements s'effectuant principalement par la productivité, contrairement à ce que montre l'observation. Le modèle de « tire au flanc » rend bien compte pour sa part de la forte variabilité de l'emploi,

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989



comme le montrent les résultats reportés au tableau 1 ci-dessus. En revanche, il sous-estime fortement la variabilité de la productivité.

Loin d'être totalement convaincante, la contribution de Danthine et Donaldson atteste cependant d'une tentative intéressante d'élargir le paradigme des cycles réels. On peut cependant estimer que les difficultés rencontrées attestent plus fondamentalement de la capacité limitée de ce cadre théorique à rendre compte du chômage.

Argument de salaire d'efficience et concurrence monopolistique sont introduits simultanément dans un modèle proposé par G. Weinrich [1988] qui retient en même temps une hypothèse de rendements croissants. Nous ne développerons pas ici cette contribution qui analyse principalement la réponse à des chocs de demande et s'écarte à ce titre des RBC pour se rapprocher de l'approche d'Akerlof.

## 5. Cycle réel et croissance endogène

On a remarqué, dans la paramétrisation de Kydland et Prescott, puis de Hansen, que le coefficient d'autorégression du choc technologique restait inférieur à l'unité : ainsi le modèle stochastique demeurerait stationnaire comme l'exigeaient ses techniques de résolution. De ce fait, le programme d'intégration de l'analyse du cycle à la théorie de la croissance néoclassique n'est-il qu'esquissé dans ces travaux. Une seconde génération de modèles de RBC se propose au contraire une intégration plus complète que nous analyserons en deux temps : les conditions formelles de l'articulation cycle-croissance, puis la formulation explicite de modèles de croissance endogène.

### 5.1. Les conditions formelles d'un modèle de croissance stochastique

Que la croissance équilibrée exige des conditions de stationnarité, qu'elle aboutisse à des régimes permanents (steady state) est une propriété bien connue de la théorie de la croissance. Cette condition est satisfaite simplement par une transformation du problème en termes de variables réduites, capital et produit étant divisés par la population active en termes d'efficience. Cette normalisation continue à s'appliquer dans des modèles de croissance en déséquilibre. Elle est au fond la véritable raison exigeant que le progrès technique augmente le travail (neutralité Harrodienne). Pour qu'une telle transformation soit suffisante à l'obtention de relations stationnaires dans des modèles plus complets, des conditions d'homogénéité doivent être vérifiées, qui autorisent des évolutions proportionnelles des grandeurs en jeu, compatibles avec une stationnarité relative.

Les solutions de croissance équilibrée des principaux agrégats suivent alors une tendance déterministe commune, le taux naturel auquel croissent capital, production, consommation et investissement, le salaire réel ne s'accroissant que de la seule composante d'efficience du taux naturel. La théorie standard de la croissance décrit ainsi un monde de séries stationnaires autour d'une tendance déterministe.

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

Si l'on accepte le premier fait stylisé proposé par Nelson et Plosser [1982], c'est au contraire une tendance stochastique qui prévaut et les grands agrégats sont stationnaires en différence ou intégrés d'ordre 1 ( $I(1)$ ).

A l'observation de tendances stochastiques doit répondre une théorie de la croissance stochastique, proposant en particulier un concept d'équilibre approprié.

La croissance équilibrée déterministe implique la constance de certains ratios, en particulier le capital par tête, ou de manière équivalente, que les variables considérées croissent au même taux. La croissance équilibrée d'une économie stochastique implique de même que les séries suivent une même tendance stochastique, ou encore que, individuellement non stationnaires  $I(1)$ , elles admettent des ratios stationnaires  $I(0)$  : elles seront alors dites cointégrées.

Plus généralement, Engle et Granger [1987] ont défini des séries cointégrées, comme des séries intégrées d'ordre  $k$  qui admettent une combinaison linéaire intégrée d'ordre  $m < k$ . La transformation d'un ratio en une différence de logarithmes permet d'exprimer la condition de stationnarité stochastique comme une extension de la formulation usuelle de la théorie de la croissance. Une propriété importante établie par Sims, Stock et Watson [1987] est que dans un ensemble de  $n$  variables non stationnaires,  $I(1)$  par exemple, s'il y a  $j$  relations de cointégration, alors ces séries possèdent  $n - j$  tendances communes. Le modèle simple de croissance stochastique ne suppose qu'une tendance commune : les conditions d'équilibres devront donc définir  $n - 1$  relations de cointégration.

Il suffit de poser  $\delta = 1$  dans le modèle canonique pour que l'aléa technologique suive une marche aléatoire avec glissement :

$$\log z_t = \rho + \log z_{t-1} + \varepsilon_t.$$

La variable  $z_t$  étant redéfinie comme un indice d'efficacité du travail, ce qui n'introduit aucune restriction complémentaire si la fonction de production est de Cobb-Douglas, peut être combinée à une variable de population pour définir la dimension non stationnaire de l'économie  $z'_t = z_t \cdot L_t$ .

Une normalisation logique des variables du modèle est de les diviser par la composante permanente, au sens de Beveridge et Nelson, de ce facteur non stationnaire. Si  $z'_t$  suit elle-même une marche aléatoire,  $E_t(z_t'^p) = z'_t$  et on définira la variable réduite associée au capital :

$$k_t = K_t/z'_t = K_t/z_t L_t.$$

Les contraintes supplémentaires sur les formes fonctionnelles compatibles avec l'existence de solutions stationnaires sont présentées par King, Plosser et Rebelo [1988.1]. En particulier, l'invariance de l'offre de travail par tête et de l'élasticité de substitution intertemporelle de la consommation exige une forme particulière de la fonction d'utilité, par exemple la suivante :

$$u(c_t, n_t) = \log c_t + \varphi(\ell_0 - n_t).$$

Un modèle de RBC répondant à ces critères est présenté par King, Plosser, Rebelo [1988-II], et par King, Plosser, Stock et Watson [1987], les premiers en développant des implications théoriques, et les seconds des tests en termes de tendance commune. La dynamique dérivée de ce modèle est cohérente à long terme, mais n'engendre pas une autocorrélation suffisante des variations du PNB pour être immédiatement satisfaisante dans la perspective des RBC.

Christiano [1988] et Hansen [1988] supposent également que le processus technologique  $z_t$  suit une marche aléatoire. La contribution de Hansen est particulièrement intéressante car elle adopte la procédure de validation propre aux RBC et dérive ainsi des résultats comparables à ceux du modèle stationnaire (Hansen, 1988). Bien que revêtant encore un caractère exploratoire, ces calculs suggèrent deux remarques. En premier lieu, les résultats ne sont pratiquement pas affectés par l'introduction d'une tendance déterministe. En second lieu, une tendance stochastique introduite sous la forme d'une marche aléatoire conduit à une nette dégradation de la capacité du modèle de reproduire les caractéristiques apparentes du cycle. La stricte permanence des chocs technologiques conduit à un lissage excessif de la formation de capital atténuant ainsi la variabilité de l'emploi.

Il reste que dans cette approche la genèse de la non-stationnarité demeure exogène, puisque attribuée à une forme modernisée du taux naturel. Aussi l'effort théorique s'est-il tourné vers de véritables modèles de croissance endogène.

## 5.2. Les modèles de croissance endogène

Un véritable modèle de croissance endogène doit comporter un mécanisme interne engendrant une tendance stochastique à partir d'aléas stationnaires. Ce type de formalisation fait l'objet de nombreux travaux aux États-Unis, l'impulsion étant venue des travaux de P. Romer [1986].

Dans une perspective résolue d'équilibre, Romer explique la croissance en combinant des effets externes, des rendements croissants dans la production de biens (18), mais aussi une production de connaissance nouvelle qui s'effectue, elle, à rendements décroissants. Du fait des rendements croissants et des effets externes, l'équilibre ne peut plus être déterminé par application de critères standards d'optimalité, mais se trouve associé à un problème particulier d'optimum contraint.

Le modèle de Romer implique un taux de croissance qui s'accélère avec le temps, plutôt qu'une simple tendance endogène. L'auteur évoque à l'appui de ce résultat la divergence des taux de croissance observables en particulier entre groupes de pays en développement.

---

(18) Les effets externes permettent de distinguer des rendements agrégés croissants et des rendements privés décroissants, compatibles avec un équilibre décentralisé.

Une formulation alternative a été proposée par Lucas [1988]. Elle assimile l'efficacité du travail à un capital humain,  $H_t$ , accumulation de connaissances produites par un secteur spécifique. A chaque période, les ressources  $K_t$  et  $H_t$ ,  $N_t$ , sont ainsi réparties entre production des biens et production des connaissances, s'effectuant toutes deux selon une fonction de Cobb-Douglas. Le modèle de Lucas est développé dans la perspective des RBC par King, Plosser et Rebelo [1988-II] qui font état de travaux plus complets non publiés.

Incontestablement, le rattachement aux modèles de croissance endogène est l'une des orientations actuellement privilégiées par les théoriciens des RBC. Il peut également susciter des travaux moins orthodoxes.

Une piste particulièrement prometteuse retient les processus d'apprentissage comme source d'une composante non stationnaire dans l'évolution de la productivité globale des facteurs et l'accumulation de capital humain. L'argument permet à Stadler [1986] de montrer qu'un modèle de cycle monétaire peut engendrer une dynamique non stationnaire. Christiano et Eichenbaum [1988b] retiennent l'hypothèse pour enrichir un modèle de cycle réel. Le modèle de croissance stochastique est complété par un mécanisme d'apprentissage à la Arrow et les implications paramétrisées permettent de contraster cette hypothèse avec le cas de croissance exogène. Les résultats, encore exploratoires, confirment ceux de Hansen [1988] quant à la faible pertinence du modèle de croissance exogène mais sont au contraire encourageants sur la capacité du mécanisme de croissance endogène par apprentissage à mieux rendre compte de l'évolution cyclique de l'emploi et de la productivité.

### 5.3. Croissance endogène et cycle dans un modèle Schumpeterien

L'approche de Kydland et Prescott suggérerait de placer l'approche des RBC sous un parrainage Hayekien. La référence Schumpétérienne est explicite dans la contribution de Ph. Aghion et P. Howitt [1988] « croissance et cycle par destruction créatrice ». Ils modélisent la production aléatoire — de découvertes qui, modifiant la qualité des produits, déclassent les produits existants d'où le qualificatif de destruction créatrice. Les innovations s'incorporent dans un bien intermédiaire, qui fait l'objet d'une concurrence monopolistique, chaque découverte étant protégée par un brevet. Les marchés du travail et de la terre sont concurrentiels mais ne jouent qu'un rôle passif dans le modèle.

Le monopoliste innovateur est en concurrence avec ses rivaux potentiels, et un équilibre à la Bertrand s'établit sur le marché des biens intermédiaires. L'intensité de l'innovation, fonction des ressources consacrées à cette activité, est déterminée parallèlement à cet équilibre puisqu'elle vise à capter les rentes de l'innovateur.

Les résultats du modèle sont incomplets, mais intéressants. Le taux de croissance du PNB et sa variabilité sont endogénéisés en fonction des décisions des agents, la seule impulsion stochastique étant la loi de probabilité de découverte conditionnellement à l'effort de recherche. L'aptitude du modèle à engendrer des cycles est moins évidente, bien

que les auteurs introduisent un mécanisme original d'imitation, suite à une découverte, qui explique la corrélation des décisions individuelles.

Une justification plus détaillée d'évolutions cycliques dans un modèle d'innovations endogènes a été présentée par A. Shleifer [1986] qui parle d'« Implémentation cycles ». L'idée est que l'innovateur ne dispose que d'une période limitée pour valoriser son invention en jouissant d'une rente de monopole. Il peut donc être optimal d'attendre pour mettre en œuvre une innovation pour que la période de valorisation coïncide avec un contexte macroéconomique favorable à des profits élevés. L'anticipation d'effets externes de demande conduit alors à un équilibre où toutes les entreprises innoveront en même temps, ce qui engendre des cycles au moins s'il y a un coût fixe suffisant à innover.

La référence ainsi introduite aux concepts de l'économie industrielle participe d'une tendance maintenant fréquente en macroéconomie. Le rôle assigné par Shleifer à des externalités de demande globale suggère que de tels travaux élargissent les perspectives théoriques bien au-delà de la logique propre des RBC.

On remarque d'ailleurs que Shleifer développe, dans une contribution commune avec R. Vishing [1988] une analyse de la sous-optimalité sociale des décisions d'investissement privées en présence d'effets multiplicateurs qui rejoint clairement le programme de recherche néokeynésien.

### III

## L'évaluation économétrique des sources de fluctuations

Les théoriciens du cycle réel ont privilégié, suivant Kydland et Prescott [1982], la capacité de leurs modèles à reproduire les caractéristiques apparentes des fluctuations de l'économie américaine. Il est clair cependant que l'on peut associer aux RBC un certain nombre de propositions empiriquement réfutables par des procédures de test économétriques classiques. En premier lieu, une évaluation indirecte de la pertinence des RBC est fournie par les limites de la causalité monétaire. En second lieu, le modèle théorique d'arbitrage du consommateur-travailleur, et en particulier l'étendue de la substitution intertemporelle ont fait l'objet d'estimations directes. Une troisième approche se propose de décomposer et de quantifier les diverses impulsions qui initient les fluctuations macroéconomiques. Dans le cadre des modèles VAR, des procédures d'identification des chocs ont rapporté des estimations supplémentaires du poids des facteurs réels dans la dynamique macroéconomique à différents horizons. Enfin, la théorie de la

cointégration, avec la notion de tendances communes qui en dérive, apporte un instrument puissant de reformulation et de test de la théorie de la croissance équilibrée.

## 1. Les limites de la causalité monétaire

Le poids des impulsions monétaires dans la dynamique cyclique peut difficilement s'apprécier sans référence aux travaux menés en terme de causalité au sens de Granger. La proposition établie par Sims [1970] que les innovations dans la masse monétaire « causent » les fluctuations de l'activité, mesurées par le PNB ou la production industrielle, a été remise en cause dans les années récentes en raison d'un manque de robustesse des résultats par rapport à l'introduction de variables supplémentaires, d'une part, à la procédure utilisée pour stationnariser les séries, d'autre part.

### 1.1. Les résultats controversés des modèles vectoriels autorégressifs

Sims montre, en 1980, que l'influence causale (1) de la monnaie sur le PNB américain tend à s'estomper quand les tests de Granger sont menés dans le cadre d'un système vectoriel autoregressif à trois variables : Monnaie, produit, et taux d'intérêt. Litterman et Weiss [1985] trouvent que cet affaiblissement de l'influence monétaire subsiste quand une tendance linéaire ou quadratique est réintroduite.

Il n'est cependant pas justifié de conclure sans précaution d'un affaiblissement de la causalité monétaire lorsque le taux d'intérêt est introduit à la prédominance d'une explication réelle. Ambler et Phaneuf (1988) montrent en effet qu'un tel pouvoir explicatif des taux peut résulter d'un modèle monétaire de contrats du type de ceux de Fisher et Taylor.

Eichenbaum et Singleton [1986] se fixent explicitement comme enjeu la validité *a contrario* de la théorie des cycles réels lorsqu'ils constatent la disparition de la causalité monétaire dans un modèle estimé en taux de croissance. Sims, Stock et Watson [1987] confirment bien le risque de relation causale fallacieuse qui résulterait de l'application des tests standard lorsque les séries étudiées ne sont pas stationnaires. Pourtant, ils ne concluent pas à la nécessité d'effectuer les tests de causalité sur les différences premières (les taux de croissance, pour des variables en logarithme) lorsqu'existent des relations de cointégration entre les séries considérées. Dans ce cas, en effet, ces variables admettent une combinaison linéaire stationnaire que tend normalement à dégager l'estimation par régression multiple, ce qui assure la stationnarité du résidu et donc la validité des tests usuels sur Fisher. De plus, l'introduc-

---

(1) Au sens de GRANGER, c'est-à-dire la capacité d'une variable d'améliorer les prévisions relatives à une autre. On se rappelle que C. SIMS a proposé les modèles VAR comme alternatives aux modèles structurels, dont l'identification reposait selon lui sur des restrictions *a priori* théoriquement contestée et de l'exogénéité de certaines variables postulées sans raisons suffisamment convaincantes.



tion du temps pour tenir compte d'une éventuelle tendance résiduelle dans les taux de croissance nominaux est alors justifiée.

Les résultats de Stock et Watson [1989] représentent l'aboutissement de ces raffinements méthodologiques. La causalité monétaire est confirmée quand les innovations de la politique monétaire sont définies en écart à une tendance déterministe. Elle demeure fragile quand les séries sont stationnarisées par différenciation. Christiano et Lungqvist [1988] justifient les tests en niveau par leur puissance supérieure, Mc Callum [1988] considère que l'hypothèse d'une tendance déterministe peut être maintenue vue la fragilité des tests de racine unitaire. Il demeure qu'un affaiblissement de l'influence monétaire dans la période postérieure à 1970 paraît établi.

## 1.2. Causalité monétaire et variables financières

En fait, le débat se complique des difficultés d'interprétation de la causalité au sens de Granger. On peut dire avec Mc Callum [1988] que l'existence d'une relation causale entre monnaie et activité n'est ni nécessaire ni suffisante au rejet de l'hypothèse de cycles réels. Pas nécessaire, car une détermination monétaire du cycle à la Lucas, seulement en termes de surprise, n'implique pas de causalité monétaire au sens de Granger puisque la connaissance du processus monétaire n'améliore pas la prédictibilité du produit. Pas suffisante, car une causalité monétaire dans un modèle qui omettrait des variables réelles importantes peut s'avérer fallacieuse, la monnaie n'intervenant que comme proxy d'une variable réelle non spécifiée, et bien sûr, cette dernière remarque rejoint la conception du rôle de la monnaie dans la perspective des RBC (2).

Le thème de la monnaie passive développé par F. Black [1979/1987] et explicité dans le modèle de King et Plosser [1984] conduit à inclure la monnaie interne et plus spécifiquement le crédit dans une représentation vectorielle autorégressive. R. King (1985) (3) a obtenu des résultats défavorables au rôle du crédit comme prédicteur aussi bien du produit que de la monnaie, tant en données annuelles que trimestrielles américaines. Au contraire, le pouvoir explicatif de la monnaie n'est pas réduit par l'introduction du crédit, ce qui conduirait à rejeter l'hypothèse accordant un rôle déterminant au crédit dans les relations entre monnaie et production.

L'étude de Bernanke [1986] aboutit à des conclusions plus nuancées. Il dégage également un rôle négligeable du crédit dans le cadre d'un modèle VAR traditionnel, mais montre, dans une spécification plus complète comportant une modélisation structurelle des innovations, que les impulsions spécifiques dues au crédit comportent un impact comparable à celui de M1 et en conclut qu'on doit accorder dans les explications du mouvement conjoncturel une même importance aux fluctuations du crédit qu'aux impulsions monétaires.

(2) Conception développée plus haut, en IV-3, p. 553. Les remarques de KING et BUCHAN [1984] sont ici pertinentes.

(3) Cité par BERNANKE [1986].

Plus spécifique à la validité des RBC est le résultat, qui nuance Litterman et Weiss [1985], selon lequel le pouvoir explicatif de la monnaie subsiste quand le taux d'intérêt est introduit. Ainsi, une modélisation des impulsions VAR conforme aux RBC conduit Bernanke à rejeter la thèse d'une explication des fluctuations par les seuls facteurs réels.

## 2. Les arbitrages du consommateur-travailleur et la substitutabilité intertemporelle du loisir

Le modèle d'optimisation intertemporelle du consommateur-travailleur est au cœur de la théorie du cycle réel. Il fournit en particulier, avec le mécanisme de substitution intertemporelle du loisir, l'explication des réponses procycliques de l'emploi aux chocs réels.

### 2.1. La validité du modèle d'allocation intertemporelle

La pertinence empirique du modèle peut s'apprécier à trois niveaux : les spécifications particulières dérivées de l'optimisation intertemporelle sont-elles compatibles avec les données ? L'effet de substitution intertemporel est-il significatif et important ? Peut-on effectuer des tests spécifiques de l'hypothèse de non-séparabilité temporelle de l'utilité du loisir, qui joue un rôle important chez Kydland et Prescott par exemple ?

L'estimation jointe des conditions du premier ordre du programme du consommateur sous l'hypothèse de prévisions rationnelles est possible en utilisant la méthode des moments, due à Hansen [1982], qui exploite les relations d'orthogonalité entre les résidus et l'ensemble d'information disponible pour définir la forme quadratique à minimiser en fonction des paramètres. La contribution de référence en ce domaine est celle de Mankiw, Rotemberg et Summers [1985], qui estiment le système formé de l'équation d'arbitrage statique entre consommation et loisir et des deux équations d'Euler décrivant l'allocation optimale respectivement de la consommation et du loisir.

Il ressort clairement que les tests de spécification conduisent à rejeter les restrictions associées aux équations d'arbitrage consommation loisir et de substitution intertemporelle du loisir. L'équation de consommation est la seule dont la spécification n'est pas rejetée. De plus, les coefficients estimés sont très imprécis, et, dans presque toutes les estimations, le coefficient de substitution intertemporel du loisir est négatif, contrairement à l'implication du modèle *a priori*. Tout en reconnaissant les éléments de fragilité de leur travail, les auteurs en relèvent les conclusions défavorables au modèle théorique des RBC.

Ce résultat est conforté par l'estimation du même modèle, par les mêmes méthodes, menée par R. Bénabou [1986] sur données françaises. Là encore, seule l'équation de consommation paraît compatible avec les données de l'observation.

Il rejoint de plus une série de résultats négatifs dérivés antérieurement de spécifications moins sophistiquées. L'étude très soignée publiée

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989



par Altonji [1982] met en évidence l'effet généralement non significatif du terme d'écart entre salaire anticipé et salaire courant sur données macroéconomiques, que le salaire anticipé soit évolué par une équation spécifique ou approché par la valeur de la consommation courante. Clark et Summers [1982] publient un résultat parallèle. Toutefois, les études microéconomiques, enrichies par la disposition de donnée de panel, sont beaucoup plus favorables au mécanisme de substitution intertemporelle et il est courant depuis Ashenfelter [1984] de s'interroger sur les raisons de cette divergence. On peut néanmoins rester sceptiques devant l'argument d'autorité employé par Prescott [1986] pour justifier l'adoption des résultats microéconomiques, favorables au RBC « Les mesures déduites des séries agrégées et celles tirées des panels de données individuelles doivent être cohérentes. Après tout, les premières ne sont que la somme des secondes » (p. 22 ou encore « Quelle sorte de science serait l'économie si les études microéconomiques utilisaient une valeur d'un paramètre et les travaux agrégés une autre valeur » (p. 25).

## 2.2. Non-séparabilité et tests spécifiques

Renoncer à la séparabilité temporelle de l'utilité du loisir ne permet plus d'obtenir une équation explicite d'arbitrage intertemporel. Une inférence indirecte peut cependant être obtenue sur la base des deux autres conditions d'optimisation. Telle est la démarche d'Eichenbaum, Hansen et Singleton [1988] dont les résultats ne sont guère plus encourageants. A nouveau, les restrictions *a priori* relative à la condition d'arbitrage consommation-loisir sont rejetées. L'hypothèse de non-séparabilité des préférences à l'égard du loisir est par contre nettement confortée, mais avec un effet de signe contraire à celui postulé par Kydland et Prescott [1982] : le loisir d'aujourd'hui réduit les services tirés du loisir dans les périodes futures. Les résultats obtenus par Kennan [1988] dans le cadre d'un modèle d'équilibre explicite du marché du travail, bien que difficiles à interpréter en termes structurels, iraient dans le même sens.

La non-séparabilité des préférences est également l'hypothèse centrale testée par Hotz, Kydland et Sedlack [1988] à partir d'une estimation de la seule équation de consommation sur données de panel. Les résultats obtenus supportent la formulation de Kydland et Prescott [1982] mais la valeur négative obtenue pour le taux de préférence temporelle jette un doute sur la pertinence de la paramétrisation obtenue.

Deux pièces complémentaires mais dont les conclusions sont divergentes peuvent être versées au dossier de la validité empirique de l'effet de substitution intertemporelle. D'un côté, M. Hart [1987] montre qu'un test rigoureux de spécification aurait conduit à rejeter le modèle de Lucas et Rapping [1969] dont le succès s'avère donc avoir été bâti sur des bases empiriques fragiles. De l'autre, P. Kugler [1988] utilise la propriété des tests de cointégration pour estimer l'élasticité de substitution intertemporelle comme coefficient d'une régression log linéaire de

la consommation par tête sur le salaire réel, il obtient, pour plusieurs pays des valeurs estimées de l'ordre de 0,6 à 0,8 et pratiquement une valeur unitaire pour les États-Unis alors que la méthode classique d'estimation des équations d'Euler, sur les mêmes données, donne des estimations faibles et imprécises.

### 3. La décomposition des facteurs de fluctuation

*A priori*, la décomposition des facteurs de fluctuation, afin d'en dégager une hiérarchie, doit permettre d'apprécier le poids réel des impulsions et des mécanismes privilégiés par les RBC. La décomposition entre chocs locaux et globaux apporte une évaluation directe des modèles à la Long et Plosser [1983]. Elle peut être couplée à des éléments de modélisation de ces facteurs en clarifiant l'interprétation. On peut enfin songer à une approche plus directe en termes d'impulsions explicites. Nous rendrons compte successivement des travaux menés dans ces trois perspectives.

#### 3.1. Chocs locaux, sectoriels ou globaux

Une contribution de Stockman [1987] illustre bien une décomposition possible des fluctuations conjoncturelles en termes d'analyse de la variance. Les données considérées sont le taux de croissance trimestriel de la production industrielle, pour 8 pays, 10 secteurs et 86 trimestres. Chaque observation est exprimée comme la somme d'un effet secteur-pays, d'un effet secteur-période, d'un effet période-pays et d'un résidu spécifique. Ainsi la variance des effets année-pays peut s'interpréter comme un proxy de la contribution de la demande globale, les autres termes comme les facteurs réels privilégiés par les RBC. La contribution des facteurs secteur-période est significative comme celle des facteurs pays-période. Toutefois, la contribution de la variance des chocs sectoriels communs excède le poids des chocs conjoncturels nationaux, ce qui est favorable à l'approche RBC comme explication partielle des fluctuations mais ne permet pas d'écarter la contribution des chocs affectant la demande globale.

#### 3.2. Approche en termes de facteurs communs et spécifiques

Bien qu'utilisant une modélisation vectorielle auto-régressive l'étude de Long et Plosser [1987] participe du même courant. Les données étudiées sont les taux de croissance mensuelle de la production industrielle pour 13 groupes de biens. Un modèle VAR avec effet spécifique de période et 3 termes autoregressifs est estimé dont les résidus sont interprétés comme innovations du processus sectoriel. Long et Plosser extraient des séries d'innovations deux facteurs communs, au sens de l'analyse factorielle classique, comme mesure par excès de l'impact d'éventuels facteurs de fluctuation agrégée type demande globale. Seul le premier facteur apparaît réellement commun, mais sa contribution est quantitativement limitée, avec une part médiane

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

de la variance de la croissance sectorielle expliquée de 18 % et une contribution maximale de 40 % pour le secteur des industries manufacturières. Long et Plosser en concluent que la contribution des facteurs conjoncturels communs est limitée, bien que non négligeable, tout en reconnaissant eux-mêmes que leur mesure est peu appropriée car l'analyse factorielle extrait comme contribution des facteurs communs ce qui est covariation endogène produite par l'économie en réponse à des impulsions spécifiques.

Norrbín et Schlagenhau [1988] mettent en œuvre une forme plus ambitieuse d'analyse factorielle. Le modèle de référence est toujours celui de Long et Plosser [1983] mais les séries analysées portent sur les variations de l'emploi par région et par industrie. L'originalité de leur approche consiste à ne pas traiter les effets spécifiques d'industrie, de région et national comme les termes constants d'une analyse de la variance mais comme des variables non observables dans le cadre d'un modèle état-mesure. Les équations d'état décrivent la dynamique *a priori* des facteurs, qui comporte des termes autoregressifs et des variables exogènes, par exemple des indicateurs monétaires/fiscaux, ou pétrolier pour le facteur national. Plus contestables sont les variables explicatives des facteurs spécifiques, en particulier un indicateur de productivité « purgé » de sa composante conjoncturelle.

Estimé par un filtre de Kalman et le maximum de vraisemblance, le modèle dégage une contribution très significative des trois types de facteurs. La pondération est cependant plus favorable au facteur national, qui explique près de 40 % de la variance de l'emploi contre 20 % aux facteurs spécifiques sectoriels, 5 % à un facteur international et seulement 2 % aux facteurs régionaux. Les auteurs montrent que le facteur national n'est pas lié significativement à l'indicateur budgétaire ni au prix du pétrole mais seulement à la croissance de la masse monétaire. Ils concluent finalement à une explication synthétique laissant une place à l'approche RBC.

Une méthodologie semblable spécifiant en termes de modèles état-mesure des composantes respectivement internationales et domestiques est appliquée par Gerlach et Klock [1988] à l'estimation de cycles internationaux définis comme communs aux six principales économies de l'OCDE. Le facteur de cycle international suit un processus AR (1) avec un coefficient de 0,56, tandis que les processus des composantes nationales s'avèrent difficiles à estimer précisément. Une contrainte d'identification impose de fixer à l'unité l'impact du cycle commun sur l'économie américaine, les coefficients estimés pour les autres pays vont de 0,65 pour le Canada et la RFA, à 0,3 environ pour le Royaume-Uni et la France.

### 3.3. Analyses en termes d'impulsions explicites

On peut penser enfin à un test mettant plus directement en œuvre une mesure explicite des impulsions par exemple dans la tradition de l'approche des impulsions dominantes de Brunner et Meltzer ou encore en utilisant un modèle macroéconomique structurel.

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

Dans la première perspective, il convient de citer les contributions de A. Meltzer [1986] comme de Boschen et Mills [1988].

Meltzer adopte une méthodologie assez lourde, appliquant successivement un filtre de Kalman pour extraire les composantes persistantes et transitoires des chocs puis une modélisation VAR pour séparer, dans chaque composante, les parts autonomes et induites des impulsions, tout en admettant la possibilité d'un changement de régime monétaire en 1971. Il dégage deux résultats essentiels : d'une part que les chocs permanents dominent la variabilité du PNB et des prix des quatre grandes économies considérées, d'autre part que l'idée de causalité inverse entre activité et monnaie défendue par l'approche RBC et King et Plosser en particulier serait rejetée par ses tests.

Boschen et Mills [1988] adoptent une démarche plus explicite. Ils présentent d'abord un modèle simplifié de RBC destiné à faire apparaître d'une part le rôle des chocs réels futurs anticipés et d'autre part la possibilité d'introduire une monnaie endogène. Leur test porte sur l'explication du taux de croissance du PNB américain par une série d'impulsions réelles, courantes et anticipées, et sur la contribution explicative éventuelle d'un terme d'impulsion monétaire. 5 facteurs de perturbations réelles sont introduits : les taux de croissance du prix du pétrole, de la dépense gouvernementale, de la population de plus de 16 ans, des exportations réelles et du taux marginal d'imposition. Des équations auxiliaires sont utilisées pour dériver des prédictors avancés de ces variables.

La contribution de ces termes est inférieure à celle de la composante autorégressive, mais cependant significative au sens d'un test joint. Plus spécifiquement, la contribution du prix du pétrole est estimée de 16 à 19 % de la variance des accroissements des PNB, celle de population à 5 %, celle des exportations à une fourchette de 10/13 %, contre 10 % pour les dépenses publiques et 4 % pour le taux marginal d'imposition, soit au total environ 50 %. La moitié des fluctuations de l'activité n'est donc pas expliqué par ces facteurs : le résultat important est que l'introduction de variables monétaires, passées, courantes ou anticipées ne contribue pas significativement à améliorer l'explication. Les résultats de Boschen et Mills plaident donc plutôt en faveur de la conception des cycles réels.

Estimant sur données anglaises et françaises un modèle très proche, Bordes, Driscoll et Sauviat [1989] trouvent que l'exclusion des variables monétaires n'est jamais rejetée, ce qui plaiderait nettement pour les explications réelles. Leurs résultats peuvent cependant être affectés du fait que, ne disposant pas des indicateurs réels de Boschen et Mills [1988] ils introduisent *a priori* la productivité comme mesure d'une impulsion réelle, alors qu'elle est, elle-même, affectée par des chocs de demande, comme le montrent par exemple Bec et Hénin [1989].

A côté de ces approches en termes de forme réduite, Ray Fair [1988] propose la première évaluation dérivant d'un modèle macroéconométrique structurel. Il complète les 20 équations structurelles de son modèle par 23 équations autorégressives permettant de définir les innovations

de toutes les variables exogènes. Il va mesurer la contribution de ces innovations et des perturbations des équations de comportement, considérées isolément ou en groupe à la variance du PNB et du niveau des prix en opérant des simulations stochastiques dont chacune des sources d'aléa est successivement exclue : la réduction de variance qui en résulte est retenue comme mesure de la contribution de la variable exogène correspondante. Le tableau suivant résume ses résultats, comparés à ceux de Blanchard et Watson [1986] et de Bernanke [1986] qui seront évoqués à la section suivante parce que procédant de méthodologies très différentes.

**Contribution des impulsions conjoncturelles  
à la variance du PNB américain**

	Décompos. de Fair *		Blanchard-Watson (1986) (4 tr.)	Bernanke (1986) (4 tr.)
	(1988) impact à 1 trim.	à 8 tr.		
Choc de demande	77,1	62,2		53,3
Choc demande monnaie	1,4	8,5	75,7	
Choc polit. budgétaire	10,6	18,6	19	12,4
Choc de réact. monétaire	0	3,1		
Choc d'offre	2	7,6	3	12

\* Indicateur en % de réduction de variance.

L'image des sources de fluctuations ainsi dérivée de simulations stochastiques d'un modèle structurel néo-keynésien est conforme à la théorie qui sous-tend ce type de modèle, en privilégiant les chocs qui affectent les comportements de la demande ou les instruments gouvernementaux traditionnels. Pour confronter ces résultats à ceux qui dérivent d'autres approches, nous allons considérer maintenant une série de travaux menée en variante des modèles VAR dans la tradition inaugurée par C. Sims.

#### **4. L'identification des impulsions dans le cadre de modèles VAR**

Les modèles vectoriels autorégressifs (VAR) ont d'abord été appliqués à l'étude des relations entre monnaie et PNB, puis élargis à des systèmes plus complets. Dans leur principe et leur construction, ils s'opposent aux modèles structurels reposant sur l'intégration d'une information *a priori*. Blanchard et Watson [1986] ont proposé de concilier modélisation VAR et approche structurelle en spécifiant un modèle identifiable

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

expliquant les innovations du modèle VAR en termes d'impulsions interprétables. Soit le modèle VAR :

$$y_t = A(L) y_t + u_t$$

où  $u_t$  sont les innovations VAR, qui dans les applications standard sont orthogonalisées selon un critère formel qui n'intègre qu'un ordre des variables *a priori*. Blanchard et Watson introduisent une modélisation purement contemporaine des innovations :

$$u_t = B\varepsilon_t$$

où les  $\varepsilon_t$  sont des impulsions indépendantes entre elles interprétables comme des chocs structurels d'un modèle identifiable.

Cette spécification est appliquée à un système de 4 variables : PNB et niveau des prix, monnaie et indicateur budgétaire (un solde corrigé construit par O. Blanchard). Le modèle structurel des innovations comporte une fonction de demande globale, une fonction d'offre globale, et des fonctions de réaction déterminant les instruments monétaires et budgétaires. Les innovations structurelles associées à l'estimation de ce modèle sont ainsi interprétables comme chocs de demande, chocs d'offre, ou de politique respectivement monétaires et budgétaires. « Les chocs de demande dominant le produit à court terme ; les chocs d'offre dominant les prix à court terme. Dans les moyen et long termes cependant, les quatre chocs sont importants pour expliquer le comportement du produit et des prix. Il n'y a pas de support empirique pour l'hypothèse d'une source dominante de perturbation » (Blanchard et Watson, 1986, pp. 132-133).

Cette méthode d'identification structurelle des innovations VAR a été développée par Bernanke [1986] dans l'étude présentée plus haut de l'impact de la monnaie et du crédit. Dans la perspective qui est la nôtre d'évaluation des modèles RBC, des critères spécifiques d'identification ont été proposés. C'est en effet un élément de consensus assez complet (4) que le produit à long terme ne dépend que de facteurs réels d'offre. Partie intégrante du keynésianisme de la synthèse (5), cette proposition est évidemment encore plus évidente pour les monétaristes, les nouveaux classiques ou les théoriciens du RBC qui ont tous des points de vue plus restrictifs. Blanchard et Quah [1988] ainsi que Shapiro et Watson [1988] retiennent ce principe comme critère d'identification des chocs de demande.

Blanchard et Quah considèrent que le PNB et le chômage suivent un processus bivarié, soumis à deux perturbations, dont l'une exerce seule un effet à long terme sur le produit, et aucune n'affecte durablement le chômage. On interprète comme choc d'offre le processus de perturba-

(4) Nous contesterons plus loin cependant la validité de cet élément.

(5) Par exemple, pour SHAPIRO et WATSON [1988, p. 1] « cette dichotomie, qui est centrale pour la synthèse néoclassique, surimpose les cycles comme déséquilibres de court terme sur une économie en équilibre de long terme ».



tions affectant le produit à long terme et comme chocs de demande les réalisations de l'autre processus.

La méthode, intéressante, s'avère cependant peu précise, et en particulier sensible au traitement de la composante déterministe du chômage. Dans l'évaluation moyenne de Blanchard et Watson (tableau 2, p. 16) la demande explique respectivement 57 % de la variance de l'output et 95 % de la variance du chômage à un horizon de 1 trimestre, 50 % et 94 % à un horizon de 1 an, 15 % et 54 % à 3 ans et enfin 64 et 49 % à l'horizon de 10 ans.

La fraction complémentaire est, par construction, imputé aux chocs d'offre. Avec la prudence qu'impose des estimations assez peu précises, le travail de Blanchard et Quah conduit donc à contester la suprématie à court terme des facteurs réels que prone l'approche des RBC.

Shapiro et Watson [1988] considèrent trois sources principales de perturbations stochastiques. Ces trois perturbations sont interprétées comme choc sur l'offre de travail, choc technologique et choc de demande. Ces processus respectifs sont identifiés par deux restrictions : le choc de demande parce qu'il n'affecte pas l'offre à long terme, le partage des chocs d'offre entre technologie et offre de travail parce que les chocs technologiques n'affectent pas l'offre de travail à long terme. Les variations, exogènes, du prix du pétrole sont introduites ainsi qu'un choc de demande supplémentaire affectant le taux d'intérêt : le système comporte finalement quatre variables : le produit, le taux d'inflation, le prix du pétrole et le taux nominal d'intérêt.

Ces résultats impliquent que l'impact à court et moyen terme des chocs de demande est substantiel comme le montre le tableau suivant (6).

Proportion de la variance du PNB expliqué par les chocs				
Horizon	Offre de travail	Prix du pétrole	Technologie	Demande
1 trim.	46/0	1/0,4	25/0,8	28/90,8
1 an	48/0	1/2	22/11	28/94
3 ans	38/0	10/16	35/11	17/73
9 ans	45/0	11/11	365/52	8/37
infini	62/0	6/2	32/98	0/0

Source : Shapiro, Watson [1988].

Dans la spécification de base, où l'offre de travail est source d'impulsions stochastiques non stationnaires, elle explique près de la moitié des variations du PNB. La part de la demande ne dépasse alors jamais 30 % et la contribution des chocs technologiques est elle-même limitée. Cette prépondérance est d'autant plus gênante que l'offre de travail est mesurée — hypothèse d'équilibre oblige — par les heures

(6) D'après SHAPIRO-WATSON, 1988, Tableau 2, p. 45.

travaillées. Aussi Shapiro et Watson proposent-ils une évaluation alternative considérant que les heures travaillées suivant une tendance déterministe. Les résultats, reportés sous la barre dans chaque case du tableau, sont remarquables. La prédominance de la demande comme facteur de variation de l'activité à court terme est sensible à des horizons d'un trimestre à 3 ans, l'impact des chocs technologiques se trouvant lui-même réduit.

C'est au contraire sur un critère à court terme que K. West [1988*b*] fait reposer l'identification des chocs d'offre et de demande.

Le fait que les stocks ne contribuent pas à lisser la production par rapport à la demande suggère en effet qu'ils sont affectés par des chocs sur les coûts autant que sur la demande. K. West [1988*b*] considère un modèle bivarié du PNB et des stocks, dans lequel l'identification des perturbations structurelles repose sur l'hypothèse que les chocs sur les coûts engendrent une covariation positive entre production et stocks, tandis que les chocs de demande engendrent une corrélation négative. Sur les données trimestrielles américaines 1947-1985, il semble que les chocs d'offre dominent la variabilité des stocks, en particulier à long terme (de l'ordre de 90 %). S'agissant de l'impact de chocs de demande sur le PNB, l'étude de West se singularise en dégagant une influence moyenne à court terme mais qui demeure à un niveau élevé, (de 40 à 60 % de la variance observée, à des horizons relativement longs). Il est intéressant de noter que West ne considère pas que la contrainte de disparition à long terme de l'impact des chocs de demande doit être imposée sur la base de critère rationnel *a priori*. Par ailleurs, ses principales conclusions apparaissent robustes à une modélisation des chocs comme non stationnaires plutôt que comme transitoires, étant entendu cependant que lorsqu'ils sont considérés comme transitoires, les délais calculés de retour à l'équilibre sont très longs.

La contribution de Gali (1989) combine les restrictions à court et à long terme pour identifier les chocs comme perturbations structurelles d'un modèle IS-LM complété, soient des aléas affectant les courbes d'offre, IS, d'offre et de demande de monnaie. La domination des chocs d'offre, imposée *a priori* à long terme, ressort nettement à un horizon de 20 trimestres où ils expliquent 83 % de la variance du PNB contre environ 8 % à chacun des chocs monétaires et 5 % aux chocs sur IS. A l'horizon d'un trimestre, les chocs monétaires sont supposés ne pas affecter le PNB et les contributions respectives des chocs affectant l'offre et la demande de biens sont de 69 et 31 %.

Il apparaît cependant que les évaluations ainsi proposées sont très sensibles aux restrictions posées pour l'identification des perturbations structurelles.

Ces commentaires n'épuisent pas la richesse des résultats. Chacune de ces études permet en effet de calculer les fonctions de réponse associées à chaque source d'impulsion. Elle autorise aussi une véritable analyse cliométrique de conjoncture rétrospective, identifiant la contribution relative des différents chocs à chacun des points de retournement. Ainsi, la part des facteurs d'offre dans le déclenchement de la

récession de 1975 apparaît-elle établie de façon robuste. Remarquons également que tant Blanchard et Quah, que Shapiro et Watson doutent de la pertinence d'appliquer le même type de restrictions aux pays européens, pour lesquels le chômage semble suivre un processus non stationnaire, traduisant le phénomène qualifié par Blanchard et Summers [1986] d'hystérèse.

## 5. Où l'on retrouve la distinction entre cycles et tendance : tendances communes et co-intégration

Les critères d'identification précédemment exposés permettent une décomposition des séries macroéconomiques, et en particulier du PNB, en une composante stationnaire, liée aux chocs de demande, et une composante non stationnaire, résultant des impulsions de l'offre (7). Une approche plus statistique est également mise en œuvre dans les travaux récents, qui s'appuie sur l'estimation des tendances communes.

Nous avons vu comment l'extension du concept de croissance équilibrée en présence de tendances stochastiques impliquait l'existence de relations de co-intégration, c'est-à-dire de combinaisons linéaires (éventuellement log linéaires, comme des ratios) stationnaires entre des séries non stationnaires. Rappelons la propriété essentielle à ce propos : Un ensemble de  $n$  variables non stationnaires [I (1) par exemple], admettant  $k$  relations de co-intégration, suivent  $n - k$  ( $k \leq n$ ) tendances communes non stationnaires. Ainsi, une version probabiliste du modèle de croissance néoclassique élémentaire où la population active en termes d'efficacité suit un processus I (1) avec glissement, implique que capital, production, consommation, investissement, salaire réel et emploi suivent une seule tendance commune, la croissance au taux naturel aléatoire (8) et comportent donc nécessairement entre elles 5 relations de co-intégration, soient les conditions suivantes :

— Les rapports capital par tête, consommation par tête, investissement par tête (entendus chaque fois en termes d'efficacité) sont stationnaires.

— La fonction de production est vérifiée à un aléa stationnaire près donc le produit par tête est stationnaire.

— La condition de productivité marginale du travail est vérifiée dans les mêmes conditions, donc salaire réel et capital par tête sont co-intégrés.

On perçoit la possibilité d'un test puissant de la théorie néoclassique de croissance qu'offre cette propriété : s'il y a moins de 5 relations de co-intégration, donc plus d'une tendance commune, une restriction au moins de la théorie est rejetée, et il faut admettre par exemple que le

(7) BLANCHARD et QUAH [1988] comme SHAPIRO WATSON [1988] commentent une telle décomposition.

(8) Le salaire réel est inclus si la tendance stochastique ne porte que sur le progrès technique, et non l'accroissement démographique.

progrès technique n'est pas neutre, ou qu'il y a un facteur non stationnaire de déformation de la répartition.

Les travaux sur l'estimation de tendances communes constituent des extensions à plusieurs variables de la décomposition de Beveridge et Nelson [1981]. Les remarques précédentes montrent qu'elle comporte un intérêt spécifique qui va bien au-delà, en particulier la détermination du nombre de tendances communes, ou de manière équivalente, du nombre de relations de co-intégration, à une valeur de test du modèle théorique.

Des méthodes formelles permettant d'effectuer un tel test ont été proposées par Stock et Watson [1986] et Johansen [1988]. Nous nous limiterons ici à en présenter deux applications.

King, Plosser, Stock et Watson [1987] considèrent deux groupes de variables, l'un purement réel, l'autre mixte, réel et monétaire. Le premier groupe comprend le produit, la consommation et l'investissement. Ayant vérifié qu'il s'agit bien de trois séries I (1), Stock et Watson trouvent qu'elles suivent effectivement une tendance commune et que les deux relations de co-intégrations estimées peuvent, après rotation, s'interpréter comme la stationnarité du taux d'investissement et de la propension à consommer.

Un modèle mixte est obtenu en ajoutant la monnaie et les prix. Bien que les résultats statistiques soient moins clairs, ils ne permettent pas de rejeter l'hypothèse de deux tendances communes. Utilisant des critères *a priori* d'identification à la Blanchard et Quah, ces tendances communes s'interprètent comme la dynamique réel du résidu Solow et une tendance de l'offre de monnaie. L'interprétation de la relation de co-intégration supplémentaire comme constance de la vitesse de circulation n'est pas rejetée. Ainsi se trouve acceptée une représentation des données conforme à la théorie de la croissance néoclassique, augmentée de la dichotomie à long terme avec les variables monétaires. L'application de cette méthode donne t-elle toujours des résultats aussi favorables au modèle canonique ?

Il ne semble pas si l'on considère l'étude menée par Kunst et Neusser [1988] sur données trimestrielles autrichiennes relatives à la période 1964-1987. Ils retiennent un ensemble de 6 variables : PNB, consommation et investissement, taux d'intérêt réel, exportations et masse salariale réelle et appliquent la méthode de Johanssen. Ils estiment que trois relations de co-intégration peuvent être retenues, ce qui laisse subsister 3 tendances communes : *a priori*, il manque au moins une relation de co-intégration pour que la théorie néoclassique de la croissance soit satisfaite. De plus, Kunst et Neusser montrent que les relations de co-intégration détectées ne peuvent pas s'interpréter comme les relations d'équilibre du modèle canonique. En revanche, les résultats plaident pour un rôle moteur important des exportations et de la déformation de la répartition et des prix relatifs.

Une étude complémentaire de Neusser [1989] tend à confirmer que les données américaines ne permettent pas de rejeter une version stochastique de la croissance équilibrée néoclassique, comme le trouvaient King,

Plosser, Stock et Watson. En revanche, les résultats obtenus pour l'Allemagne Fédérale font apparaître l'existence de deux tendances communes au lieu de la seule composante de croissance équilibrée et suggèrent un rôle important du commerce extérieur. Il demeure que la longueur limitée des séries européennes par rapport à la nature du test incite à la prudence.

L'estimation des tendances communes permet d'évaluer leur contribution aux fluctuations à court terme et donc d'apporter une appréciation supplémentaire des RBC. Kunst et Neusser n'entreprennent pas cet exercice, mais King, Plosser, Stock et Watson [1988] présentent une telle décomposition. Sur la base de leur modèle mixte, on obtient ainsi comme explication de la variance du PNB par tête américain (9).

Décomposition associée au modèle de tendances communes			
Horizon	Tendance nominale	Tendance réelle	Facteurs station
1 trimestre	8 %	26	66
1 an	21	44	35
3 ans	9	65	26
5 ans	5	78	17
Infini	0	100	0

Source : King, Plosser, Stock et Watson, tableaux 5a et 5b.

En montrant qu'un horizon de 3 à 5 ans est suffisant pour que s'impose la suprématie de la tendance réelle permanente, ces résultats sont plutôt favorables à la priorité posée par les théoriciens des RBC. La contribution de la tendance réelle permanente fournit une estimation du PNB potentiel que les auteurs comparent avec celle de Denison.

## IV

### Eléments d'appréciation de la théorie des cycles réels

Sans doute, le principal objectif du présent article est-il d'évoquer un ensemble de travaux pour les mieux faire connaître du lecteur francophone, et à ce titre, il ne prétend à aucune démonstration de leur validité. Pourtant, en raison de l'emprise considérable qu'exerce actuellement le paradigme des RBC sur le développement de la macroéconomie principalement aux États-Unis, il apparaît utile de proposer quelques éléments d'appréciation.

(9) D'après les tableaux 5a et 5b.

Remarquons d'abord qu'il convient de dissocier de cette discussion le programme empirique résultant du développement de l'économétrie des séries non stationnaires : au-delà de l'actuel engouement dont il fait l'objet, ce programme conduira à un renouvellement durable de l'économétrie des modèles dynamiques dont devrait bénéficier la macroéconomie appliquée. Par contre, l'actuelle polarisation de l'analyse des fluctuations autour de l'approche des cycles réels pose problème, il faut certes comprendre les facteurs de ce succès, mais on doit aussi, à notre avis, contester l'hégémonie théorique à laquelle elle prétend en remarquant sa fragilité et en esquisant quelques alternatives.

## 1. Les facteurs de succès des RBC

Ce n'est pas ici notre objet que d'analyser, au niveau de la sociologie des connaissances, le phénomène de mode et sa dimension cyclique qui amène à un rythme plus ou moins décennal l'irruption de nouvelles approches, plus ou moins structurées en paradigme, et qui semblent pour quelque temps s'imposer. On peut cependant évoquer quelques facteurs qui ont permis à l'école des RBC de bénéficier de ce phénomène.

Elle s'est d'abord nourrie des limites de ses concurrentes. L'opinion américaine n'était pas mûre pour un retour aux idées keynésiennes, même sous les formes techniquement élaborées et politiquement prudentes enseignées à Harvard ou au M.I.T. L'aura des nouveaux classiques palissait de la difficulté croissante d'imputer aux erreurs de prévision de la masse monétaire l'essentiel des fluctuations de l'activité, comme de son incapacité à intégrer l'économie de l'offre. Les défenseurs patentés des « supply side » n'ont pour leur part pas développé de modèles théoriques macroéconomiques spécifiques, à moins que, justement, les modèles de RBC ne répondent à ce programme.

Un autre courant au moins aurait pu polariser le besoin d'une nouvelle mode succédant aux prévisions rationnelles : c'est l'approche née de l'irruption de la perspective stratégique, à laquelle participe aussi bien les travaux sur la crédibilité, la cohérence temporelle ou la coordination internationale que le renouvellement de l'analyse de la concurrence industrielle ou des contrats salariaux.

Les atouts des RBC par rapport à cette approche sont clairs sur le plan sociologique : ils présentent une technicité moindre, bien que suffisante pour constituer un domaine de recherche avancée. Surtout, ils s'articulent directement sur un débat empirique et proposent une vision simple, sinon parfois simpliste, du fonctionnement de l'économie et du message politique à promouvoir.

Sur le plan intellectuel, deux caractéristiques des RBC peuvent séduire : leur volonté d'intégration théorique et d'adéquation empirique. La réconciliation des principes d'explication du cycle et de la croissance est *a priori* intéressante, et il n'est pas étonnant que les travaux sur la croissance endogène soient en train de ravir la vedette aux RBC proprement dits. Le programme de reproduction des caractéristiques

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989



apparentes des fluctuations ouvre un terrain de confrontation aux données sans doute plus large que le test d'une hypothèse de neutralité monétaire. Sur le plan empirique, le faible impact réel du krach d'Octobre 1987 peut d'ailleurs être invoqué à l'appui de l'explication réelle des cycles.

Ces facteurs de succès sont évidemment situés, et pour une part spécifiques à l'environnement intellectuel nord-américain. Il en est ainsi de la soumission à des options méthodologiques élevées au rang de principes rationnels comme celle qui réduit le recours à des fondements microéconomiques, largement partagé sur le plan international, à la considération de stricts équilibres concurrentiels dont sont écartés toutes les sources possibles d'externalité ou d'inefficacité parétienne. De là résulte une vision excessivement réductrice, et finalement, la fragilité de la construction.

## 2. La fragilité des RBC

Une première série de limites aux explications apportées par les modèles de RBC tient à des problèmes de méthodes, une autre série résulte de la hiérarchisation des mécanismes opérée dans ces modèles.

La validation empirique par simulation d'un modèle numériquement « calibré » est substituée à un ensemble de tests d'hypothèses par des méthodes économétriques classiques. Lucas [1987] a approuvé cette méthode qui permet d'utiliser un maximum d'informations externes à l'échantillon, mais on peut également souligner comme R. Manuelli et Th. Sargent [1988] ou Singleton [1988] l'arbitraire qu'introduit cette méthode en laissant implicite les hypothèses stochastiques et les critères de tests retenus. En omettant l'étape essentielle de l'identification, la procédure de validation propre aux modèles RBC s'interdit la possibilité de toute inférence rigoureuse sur la valeur des paramètres structurels et la spécificité des restrictions soumises à l'épreuve des données. Si le modèle macroéconomique se ramène à un ensemble de conditions d'optimalité intertemporelle sous l'hypothèse de prévision rationnelle, il est théoriquement possible de l'estimer par la méthode des moments, mais on a vu dans le cas du consommateur la fragilité des résultats obtenus sur cette base. Les contributions de Christiano et Eichenbaum [1988a et b] illustrent cependant les progrès effectués en vue d'appliquer une telle méthode à la paramétrisation d'un modèle de RBC.

M. Parkin [1988] propose une méthode de validation alternative en laissant certains paramètres varier dans le temps pour reproduire au mieux les données : le modèle serait alors validé si la chronique des coefficients calculés apparaît comme vraisemblable. Si l'exercice est intéressant, par exemple pour explorer d'éventuels chocs de préférence, on peut s'interroger sur le statut méthodologique de la validation proposée.

Il est difficile dans ces conditions d'accepter la surenchère de Prescott [1986] pour qui « une part importante des déviations entre

théorie et données disparaîtrait si les variables économiques étaient mesurées plus en accord avec la théorie. C'est pourquoi je prétends que la théorie est en avance sur la mesure du cycle (*theory ahead of business measurement*) ». Certes, les catégories statistiques sont construites selon un schéma de référence plus ou moins explicite, mais, en histoire des sciences, ne considère-t-on pas qu'une bonne théorie doit expliquer les divergences entre les anciens énoncés et les faits mesurés selon le même système de référence ?

La robustesse des explications apportées par les RBC souffre également d'un choix réducteur des mécanismes d'explication retenue. Tout particulièrement, le rôle central attribué à la substitution intertemporelle du loisir se heurte tant à une hiérarchisation *a priori* intuitive des facteurs de comportement qu'à une pertinence empirique des plus fragiles, comme on l'a vu plus haut. Rappelons à ce sujet le contre exemple énoncé par Clark et Summers [1982]. La seconde guerre mondiale présentait certes des occasions d'emploi exceptionnelles pour la population féminine, mais la hausse du taux de participation a persisté alors que la logique de substitution intertemporelle aurait impliqué qu'elle retombe en dessous de son niveau permanent. Plus généralement, l'exclusion de tout autre facteur explicatif des comportements d'emploi hypothèque la portée explicative des RBC. S'il est normal de faire une part aux facteurs d'offre dans les mouvements à court terme de la productivité, il est vraisemblablement hâtif d'écarter complètement le phénomène de cycle de productivité privilégié par les keynésiens. (1)

On a pu ainsi remarquer (Christiano et Eichenbaum [1988a], Greenwald et Stiglitz [1988c]) que l'implication d'une stricte corrélation entre salaire et emploi, en contradiction avec les faits, constituaient une des principales faiblesses des RBC sur le plan empirique.

Le rôle prédominant accordé aux chocs de productivité a d'ailleurs conduit certains économistes à s'interroger sur le contenu de cette variable. L. Summers [1986] s'interroge ainsi sur la signification qu'il faut attacher à des chocs négatifs et aux phénomènes de « régression technique » qu'ils représenteraient. Cette critique peut être contournée dans le cas de chocs temporaires, mais justement les RBC considèrent que les impulsions technologiques sont hautement persistantes.

La réintégration des grandeurs nominales ne semble pas avoir fait l'objet d'une théorisation convaincante. L'opposition au monétarisme par ralliement à une conception endogène de la monnaie comme la redécouverte de la monnaie interne peut certes satisfaire de nombreux spécialistes européens et plus particulièrement français. Il demeure qu'on ne voit pas formulée une théorie satisfaisante du niveau des prix. King et Plosser [1984] se rallient à une explication quantitative classique transitant par l'offre de monnaie externe, tandis que Fisher Black maintient l'idée d'une détermination autonome du taux d'inflation, la

---

(1) Ce point est approfondi par F. BEC et H. HARASTY [1988] qui obtiennent des résultats contrastés selon le pays considéré.

masse monétaire étant globalement endogène, mais son modèle n'est pas complètement spécifié. Plus généralement, la proposition même d'une variation contracyclique des prix semble étroitement dépendante de la méthode de filtrage retenue, ce qui fragilise l'explication du cycle par des chocs d'offre, déplaçant l'équilibre le long de la courbe de demande globale. On doit plutôt considérer que la covariation des prix et de l'activité dans le cycle est conditionnée par le comportement plus ou moins « accommodant » des autorités monétaires.

Plus grave peut être que les incertitudes de cette « remonétisation » à effectuer est l'absence de toute activité gouvernementale. En effet, il ne s'agit pas d'un élément exogène, facile à réintroduire, mais bien d'un facteur d'externalité pour les agents privés, dont la prise en considération affectera non seulement la logique d'optimalité parétienne mais aussi les techniques de résolution en imposant de différencier équilibre et décentralisation de l'optimum. On peut ainsi signaler les travaux de M. Baxter sur ce point et notamment la contribution, commune avec R. King [1988] consacrée à l'identification de multiplicateurs de la dépense publique dans un modèle RBC. De même, Christiano et Eichenbaum [1988a] intègrent-ils les chocs affectant la dépense publique pour obtenir une meilleure réponse des heures travaillées. L'argument est alors qu'un accroissement de la dépense publique évince la consommation privée, en élève donc l'utilité marginale ce qui provoque une augmentation de l'offre de travail. La même évolution conceptuelle est requise de toute extension tendant à une explication d'un chômage involontaire.

La restriction quasi unanime aux seuls chocs de productivité des perturbations réelles considérées rend artificielle, à l'exception des contributions de Hamilton, la référence des RBC aux chocs pétroliers qui sont, avec les différents conflits, les exemples historiques majeurs de chocs réels. L'interprétation des chocs pétroliers comme chocs de prix relatifs, imposant des coûts de réallocation, est d'ailleurs requise pour expliquer que le contre choc pétrolier de 1986 ne se soit pas traduit par un boom symétrique à la dépression de 1975.

L'omission de ces facteurs ne marque pas seulement des limites au pouvoir explicatif des RBC. Elle signale également des voies d'explication des fluctuations contemporaines, complémentaires ou alternatives.

### 3. Les alternatives aux RBC

La prédominance actuelle des modèles RBC ne signifie pas que cette approche ait le monopole des formulations théoriques capables de rendre compte des phénomènes de covariation et de persistance caractéristique du phénomène cyclique. Les courants théoriques susceptibles d'inspirer des analyses cycliques sont nombreux et leur impact moindre résulte sans doute du fait qu'ils s'attachent actuellement plus à dégager des propriétés spécifiques ou des résultats d'équilibre partiel qu'à reproduire les caractéristiques apparentes des fluctuations. Une

exploration rapide de ces courants permet d'esquisser les principales alternatives aux RBC.

Une première alternative est fournie par des modèles synchronétiques combinant les mécanismes de cycles réels et des comportements qui font place à une influence de la monnaie sur l'activité. Signalons comme exemple de cette voie la contribution de Stulz et Wasserfallen [1985] qui introduisent une logique de choix de portefeuille par laquelle la politique monétaire influence le prix du risque et donc les comportements d'offre. En fait, une grande part des explications du cycle indépendantes des RBC ne sont pas rigoureusement incompatibles mais peuvent leur être combinées dans une telle approche synchronétique. Nous évoquerons ici cependant la logique propre de ces explications, ou du moins de quelques-unes d'entre elles, sans prétendre à l'exhaustivité dans un domaine lui aussi en développement rapide.

Pour introduire les confrontations que nous suggérons, rappelons que la compréhension du cycle renvoie à l'explication des phénomènes de persistance et de diffusion, générateurs de covariations spécifiques entre les séries. K. West [1988] peut ainsi argumenter à ce titre que le modèle de contrats échelonnés de Taylor est capable de rendre compte, tout autant qu'un modèle de RBC, de l'évolution proche d'une marche aléatoire suivie par le PNB américain. De plus, ce modèle, qui privilégie les impulsions monétaires, expliquerait mieux le régime des taux d'intérêt réel et les réponses du taux d'inflation avant 1930. Ce point de vue est également défendu par Ambler et Phaneuf [1988] qui s'appuie sur le développement du modèle de Taylor par Phaneuf [1987].

C'est incontestablement autour du rôle du crédit que s'organisent les explications monétaires du cycle les plus convaincantes. Bernanke pour la crise de 1929, Eckstein et Sinai pour les fluctuations conjoncturelles de l'après-guerre ont documenté le rôle du crédit, de l'endettement et plus spécifiquement des faillites dans le mécanisme du cycle, aux États-Unis renouant ainsi avec l'analyse de I. Fisher [1933]. L'élaboration théorique correspondante s'effectue dans deux directions : l'analyse de la solvabilité en information incomplète et les mécanismes spéculatifs. Greenwald et Stiglitz, après avoir renouvelé les fondements du rationnement du crédit en information incomplète ont proposé [1988] un modèle macroéconomique de fluctuation dont l'originalité réside dans la fonction d'offre globale qu'il retient. Dans leur perspective « le produit est contraint par la défaillance du marché à partager les risques de faillite » (p. 15). Le montant des capitaux propres est alors une variable déterminante de l'offre, et l'accumulation des profits introduit le facteur de persistance spécifique au modèle. Dans la même perspective, Bernanke et Gertler [1987], empruntant à Minsky l'expression de « fragilité financière » explicitent un canal alternatif de persistance par l'investissement. Ces deux contributions établissent que la défaillance du marché à gérer le risque de faillite crée la possibilité d'actions efficaces de la part du gouvernement.

C'est au contraire le jeu propre des anticipations qui est au cœur des travaux de M. Woodford. Le concept d'équilibre de taches solaires (voir

Azariadis et Guesnerie [1986] ou Chiappori et Guesnerie [1988]) établit la possibilité de prophéties autoréalisatrices portant sur des variables qui n'apportent pas d'information sur les processus réels, et la possibilité de cycle dans des modèles à générations imbriquées d'agents. Dans plusieurs contributions (par exemple [1988], M. Woodford montre qu'un modèle explicite de cycle peut être dérivé en remplaçant l'hypothèse de générations imbriquées par différentes configurations pertinentes de contraintes financières, dont certaines proches de Greenwald et Stiglitz.

L'objection usuelle d'indétermination de tels modèles en raison d'une multiplicité d'équilibre est ici fortement atténuée car la contrainte de rationalité impose aux prévisions autoréalisatrices de suivre un processus temporel déterminé, et M. Woodford peut ainsi dériver des profils d'évolution cyclique des principaux agrégats qu'il rapproche des simulations effectuées par Kydland et Prescott.

Ce rapprochement ne doit pas masquer que, à la différence des RBC qui reposent sur l'idée de réponses cycliques à des impulsions exogènes, les modèles de Woodford sont capables de générer des fluctuations déterministes endogènes.

Une fois passée la mode des oscillateurs, la tradition de modélisation déterministe du cycle s'est entretenue autour de développements du modèle de Goodwin, puis d'un regain d'intérêt pour le modèle de Kaldor qui a fait l'objet de nombreux travaux utilisant des formulations mathématiques modernes (2).

C'est incontestablement à J. M. Grandmont [1985] que revient le mérite d'avoir réconcilié la possibilité de cycles déterministes endogènes avec le cadre de rationalité et de cohérence de la théorie de l'équilibre général (3). Certains auteurs, comme Brook et Sayers [1988] s'attachent par ailleurs à caractériser en termes de chaos déterministes les implications empiriques de ces modèles par opposition aux processus stochastiques que génèrent les modèles impulsion-propagation (4).

Qu'elles proposent un mécanisme de fluctuation endogène ou exhibent un schéma d'impulsions et de propagation, les alternatives évoquées jusqu'ici reposeraient pour l'essentiel sur des représentations à l'équilibre. Faudrait-il donc exclure la possibilité d'une théorie des fluctuations en déséquilibre ?

La représentation des déséquilibres en termes d'équilibre avec rationnement apporte *a priori* des éléments pertinents pour l'analyse du phénomène cyclique. En particulier, le délai d'ajustement des prix concourt à la persistance des écarts, d'autre part le jeu des reports entre marchés des rationnements subis (les « spillovers ») fournit un méca-

---

(2) Faute de place, nous renvoyons le lecteur sur ce point, comme les formulations néomarxistes qui s'en rapprochent, à l'ouvrage de GABISCH et LORENZ [1987].

(3) BENHABIB et DAY [1981] obtenaient des cycles déterministes comparables à partir d'un modèle macroéconomique plus particulier. Pour une extension à l'économie de production, voir BENHABIB et LAROQUE [1988].

(4) Sur le chaos déterministe, on peut consulter l'excellente introduction de BAUMOL et BENHABIB [1989].

nisme puissant de propagation, contrepartie théorique de phénomènes observés lors de chaque récession profonde. Sur un point particulier mais important, en expliquant pourquoi les entreprises peuvent ne pas être sur leur fonction de demande de travail notionnelle, les modèles d'équilibres avec rationnement apporte un élément de réponse pertinent au paradoxe de Dunlop et Tharsis. La théorie des déséquilibres pourtant, pour des raisons qui tiennent pour une part aux difficultés techniques et d'autre part à l'évolution de l'environnement intellectuel n'a pas débouché sur des modèles explicites de fluctuation, associant certains régimes de déséquilibre aux phases du cycle.

Benassy [1984] propose par exemple un modèle élégant, mais qui correspond plus à des fondements IS-LM qu'à une dynamique de changement effectif de régime. La tentative de Blad et Zeeman [1982] pour associer des évolutions continues aux changements de régime permettait de décrire des oscillations entre chômage keynésien et inflation, mais elle ne semble pas avoir été approfondie.

Il faut cependant voir dans les équilibres avec rationnement résultant de rigidités de prix une forme particulière des défaillances de la coordination spontanée des activités dans une économie de marché. La mise en évidence de ces « coordinations failures » est sans doute aujourd'hui la préoccupation commune des différents courants néo-keynésiens, au-delà de la multiplicité de leurs approches (5). L'on en vient ainsi au cœur du message des RBC, qu'ils partagent d'ailleurs avec les EBC des nouveaux classiques : que les cycles ne manifestent que la réponse optimale de l'économie à des perturbations, et non les limitations de la capacité de réponse résultant des difficultés de coordonner des agents décentralisés. Sans développer ici les arguments de fond qui permettent de douter de la pertinence de cette vision, nous concluons sur deux remarques relatives au traitement du chômage dans cette perspective.

On a vu que le seul chômage compatible avec les RBC résultait des nécessaires réallocations de main-d'œuvre entre secteurs. Encore cet effet est-il obtenu en introduisant la contrainte *ad hoc* d'un délai de migration d'une période. Riordan et Staiger [1988] justifient le chômage structurel par un argument d'information asymétrique. Loin de ne comporter que des conséquences techniques, cette reformulation implique que l'équilibre n'est plus un optimum de Pareto contraint et donc que le gouvernement peut améliorer les allocations réalisables, dans le modèle considéré en subventionnant la mobilité des travailleurs.

---

(5) Il faudrait citer au moins, en dehors des équilibres avec rationnement déterministes ou stochastiques, les contrats simples ou emboîtés, le salaire d'efficience, les équilibres de concurrence monopolistique, les équilibres stratégiques en information incomplète, les coûts de menu et l'argument de « near rationality », et nous ne sommes sans doute pas exhaustif. O. BLANCHARD [1989] propose une synthèse de cette littérature. Des critiques des RBC du point de vue néokeynésien sont proposées par GREENWALD et STIGLITZ [1988c] et par G. MANKIW [1988]. Une approche explicite du cycle en termes de défaut de coordination est défendue par T. ANDERSEN [1988].



L'argument de forte persistance a été utilisé depuis Nelson et Plosser en faveur d'une explication réelle des fluctuations. Il est clair pourtant que de multiples canaux permettent à des chocs de demande, s'ils affectent la production et l'emploi, d'exercer un impact persistant. C'est d'abord le cas de l'investissement et du stock de capital fixe, mais aussi comme l'indiquent Greenwald et Stiglitz des profits et des capitaux propres, mais le chômage lui-même peut se trouver au cœur d'une dynamique persistante comme l'hystérèse du chômage européen analysée par O. J. Blanchard et C. Summers [1986]. Si, comme l'admet l'économie du travail moderne, le travail est générateur d'expérience qui s'accumule en capital humain, le chômage génère une perte de capital humain et donc un déficit persistant de ressource à la fois pour l'individu et la société, comme le remarquait Tobin dès 1980.

Une fois oubliée la régularité des évolutions sinusoïdales qu'engendraient les oscillateurs, la pertinence du phénomène cyclique comme objet d'analyse est d'imposer au cœur de la dynamique macroéconomique la coexistence de faits d'instabilité et de persistance. On perçoit mieux, dans cette perspective, l'intérêt mais aussi toutes les limites du programme de recherche des RBC qui s'interdit *a priori*, en excluant toute défaillance de la coordination par les marchés, de traiter de certaines des sources principales de ces phénomènes : il faut au moins lui reconnaître d'avoir singulièrement animé le débat.

## Bibliographie

- ABOWD (J.) et CARD (D.) [1987] Intertemporal Labor Supply and Long term Employment Contract, *American Economic Review*, p. 50-68.
- ABRAHAM (K. G.) et KATZ (L. F.) [1986] Cyclical Unemployment : Sectoral Shifts or Agregate Disturbances ? *Journal of Political Economy*, p. 507-522.
- AGHION (Ph.) et HOWITT (P.) [1988] Growth and Cycles Through Creative Destruction, *Ronéotypé, MIT et Université de Western Ontario*.
- AKERLOF (G. A.) et YELLEN (J.) [1985] A Near-Rational Model of the Business Cycle, with Wage and Price Inertia, *Quarterly Journal of Economics*, supplément, p. 823-838.
- AMBLER (S.) et PHANEUF (L.) [1988] Interest Rate Innovations and the Business Cycle, *Economic Letters*, p. 305-309.
- ANDERSEN (T. M.) [1988] Coordination and Business Cycles, *European Economic Review*, p. 398-407.
- ASHENFELTER (O.) [1984] Macroeconomic Analyses and Microeconomic Analyses of Labor Supply, *Carnegie Rochester Conference Series*, 21, p. 117-156.
- AZARIADIS (C.) et GUESNERIE (R.) [1986] Sunspots and Cycles, *Review of Economic Studies*, p. 725-738.

- BARRO (R.) et KING (R. G.) [1984] Time-Separable Preferences and Intertemporal Substitution Models of Business Cycles, *Quarterly Journal of Economics*, p. 817-840.
- BAUMOL (W. J.) et BENHABIB (J.) [1989] Chaos Significance, Mechanism and Economic Applications, *Journal of Economic Perspectives*, p. 77-105.
- BAXTER (M.) et KING (R.) [1988] Multipliers in Real Business Cycles Models, Université de Rochester.
- BEC (F.) et HENIN (P. Y.) [1989] Labor Productivity in the Business Cycle : Comparative Evidence on Competing Paradigms, *Document MAD*, n° 163, Université Paris I.
- BENABOU (R.) [1986] Le modèle d'optimisation dynamique de la consommation et de l'offre de travail : une étude sur données françaises, *Annales d'Économie et de Statistiques*.
- BENASSY (J. P.) [1984] Macroéconomie et théorie du déséquilibre, Dunod.
- BENHABIB (J.) et DAY (R.) [1981] Rational Choice and Erratic Behavior, *Review of Economic Studies*, p. 459-471.
- BENHABIB (J.) et LAROQUE (G.) [1988] On competitive Cycles in Productive Economics, *Journal of Economic Theory*, p. 145-170.
- BERNANKE (B. S.) [1986] Alternative Explanations of the Money Income Correlation, *Carnegie Rochester Conference Series*, 25, p. 49-100.
- BERNANKE (B. S.) et GERTLER (M.) [1987] Financial Fragility and Economic Performance, *NBER Working Paper*, n° 2318.
- BLACK (F.) [1987] Business Cycles and Equilibrium, Basil Blackwell.
- BLAD (M. C.) et ZEEMAN (E. C.) [1982] Oscillations between Repressed Inflation and Keynesian Equilibria Due to Inertia in Decision Making, *Journal of Economic Theory*, 28, p. 165-182.
- BLANCHARD (O. J.) [1981] What is Left of the Multiplier-Accelerator, *American Economic Review*, Papers and Proceedings, p. 150-154.
- BLANCHARD (O. J.) et WATSON (M.) [1986] Are Business Cycles All Alike, in : R. Gordon, ed. *The American Business Cycle : Continuity and Change*, Chicago University Press, p. 123-179.
- BLANCHARD (O. J.) et QUAH (D.) [1988] The Dynamic Effects of Aggregate Demand and Supply Disturbances, M.I.T.
- BLANCHARD (O. J.) [1989] Why does Money Affect Output ? A Survey, W. P. M.I.T. 253, à paraître in « Handbook in Monetary Economics », F. Hahn, ed.
- BLANCHARD (O. J.) et SUMMERS (L.) [1986] Hysteresis and the European Unemployment Problem in : S. Fischer, ed., *NBER Macroeconomics Annual*, MIT Press, p. 15-90.
- BORDES (C.), DRISCOLL (M.) et SAUVIAT (A.) [1989] Interpreting the Money-Output Correlation : Money-Real or Real-Real ? *Journées Internationales d'Économie Monétaire et Bancaire*.
- BOSCHEN (J. F.) et MILLS (L. O.) [1988] Test of the Relation Between Money and Output in the RBC Model, *Journal of Monetary Economics*, p. 355-374.

- BROCK (W. A.) [1982] Asset Prices in a Production Economy, in J. J. Mc Call, ed., *The Economics of Information and Uncertainty* (Editions NBER).
- BROCK (W. A.) et MIRMAN (L. J.) [1972] Optimal Economic Growth and Uncertainty : The Discounted Case, *Journal of Economic Theory*, p. 479-513.
- BRONFENBRENNER (M.) [1969] Is the Business Cycle Obsolete ? Wiley.
- BRUNNER (K.), CUCKIERMAN (A.) et MELTZER (A.) [1980] Stagflation, Persistent Unemployment and the Persistence of Economic Shocks, *Journal of Monetary Economics*, p. 467-492.
- CANTOR (R.) et MARK (N.) [1988] The International Transmission of Real Business Cycles, *International Economic Review*, p. 493-507.
- CARDIA (E.) [1988] The Dynamics of Savings and Investment in Response to Monetary, Fiscal and Productivity Shocks, *C.R.D.E. Cahier* 2088, Montreal.
- CASS (D.) [1965] Optimum Growth in an Aggregative Model of Capital Accumulation, *Review of Economic Studies*, p. 223-240.
- CHIAPPORI (P. A.) et GUESNERIE (R.) [1988] Endogenous Fluctuations Under Rational Expectations, *European Economic Review*, p. 389-397.
- CHO (J. O.) et ROGERSON (R.) [1988] Family Labor Supply and Aggregate Fluctuations, *Journal of Monetary Economics*, p. 233-246.
- CHRISTIANO (L. J.) [1986] On the Accuracy of Linear Quadratic Approximations : An Example, Ronéoté, *Federal Reserve Bank of Minneapolis*.
- CHRISTIANO (L. J.) et EICHENBAUM (M.) [1988] Is Theory Really Ahead of Measurement ? Current RBC Theories and Aggregate Labor Market Fluctuations, *NBER Working Paper* n° 2700.
- CHRISTIANO (L. J.) et EICHENBAUM (M.) [1988b] Human Capital, Endogenous Growth and Aggregate Fluctuations, Ronéoté, Mai.
- CHRISTIANO (L. J.) et LJUNGQVIST (L.) [1988] Money does GRANGER-Causes Output in the Bivariate Money Output Relation, *Journal of Monetary Economics*, p. 217-235.
- CLARK (K. B.) et SUMMERS (L.) [1979] Labor Market Dynamics and Unemployment : A Reconsideration, *Brookings Papers on Economic Activity*, p. 13-60.
- CLARK (K. B.) et SUMMERS (L.) [1982] Labor Force Participation : Timing and Persistence, *Review of Economic Studies*, p. 825-844.
- COOLEY (T.) et HANSEN (G.) [1988] The Inflation Tax in a Real Business Cycle Model, Ronéoté, *Université de Rochester*.
- COOPER (R.) et HALTIWANGER (J.) [1987] Inventories and the Propagation of Sectoral Shocks, *NBER Working Paper* N° 2425.
- DANTHINE (J. P.) [1988] Modélisation des Fluctuations Conjoncturelles : une approche nouvelle, *Université de Lausanne*, Avril.
- DANTHINE (J. P.) et DONALDSON (J. B.) [1988]. Efficiency Wages and the Real Business Cycles, *Cahiers de Recherche Économique* 8803 DEEP, Lausanne.

- DAVIS (S. J.) [1987] Allocative Disturbance and Specific Capital in Real Business Cycle Theories, *American Economic Review*, Papers and Proceedings, p. 326-332.
- DAVIS (S. J.) [1987] Fluctuations in the Pace of Labor Reallocation, *Carnegie Rochester Series on Public Policy*, 27, p. 335-402.
- DAY (R. H.) [1982] Irregular Growth Cycles, *American Economic Review*, p. 406-414.
- DELLAS (H.) [1986] A Real Model of the World Business Cycle, *Journal International Money and Finance*, p. 381-394.
- DELLAS (H.) [1987] Cyclical Co-movements of Output and Trade in the World Economy, *Canadian Journal of Economics*, p. 855-869.
- ECKSTEIN (O.) et SINAI (A.) [1986] The Mechanism of Business Cycle in the Postwar era, in R. Gordon, ed. *The American Business Cycle*, NBER et Chicago U.P., p. 39-122.
- EICHENBAUM (M.) [1988] Some Empirical Evidence of the Production level and Production Cost Smoothing Models of Inventory Investment, *NBER Working Paper* n° 2523.
- EICHENBAUM (M.) et SINGLETON (K. J.) [1986] Do Equilibrium Real Business Cycle Theories Explain Postwar US Business Cycles ? *NBER Macroeconomic Annual*, p. 91-146 avec un erratum in *NBER Macroeconomic Annual*, 1987, p. 317-321.
- EICHENBAUM (M.), HANSEN (L. P.) et SINGLETON (K. J.) [1988] A Time Series Analysis of Representative Agent Models of Consumption and Leisure Choice under Uncertainty, *Quarterly Journal of Economics*, 103, p. 51-78.
- ENGLE (R.) et GRANGER (C.) [1987] Co-Integration and Error Correction : Representation, Estimation and Testing, *Econometrica*, p. 251-276.
- ENGLE (R.) et YOO (B. S.) [1987] Forecasting and Testing in Co-Integrated Systems, *Journal of Econometrics*, p. 143-159.
- FAIR (R. C.) [1988] Sources of Economic Fluctuations in the US, *Quarterly Journal of Economics*, p. 312-322.
- FISCHER (S.) [1988] Recent Developments in Macroeconomics, *The Economic Journal*, p. 294-339.
- FRISCH (R.) [1933] Propagation and Impulse Problems in Dynamic Economics, in *Economic Essays in Honor of Gustav CASSEL*, p. 171-205.
- FUKUDA (S.) et TERUYAMA (H.) [1988] Some International Evidence on Inventory Fluctuations, *Economics Letters*, p. 225-230.
- GABISCH (G.) et LORENZ (H.) [1987] Business Cycle Theory : A Survey of Methods and Concepts, Springer Verlag.
- GALI (J.) [1989] How Well does the IS-LM Fit Postwar Data ? *MIT*, ronéoté, Avril.
- GERLACH (S.) [1988] World Business Cycles Under Fixed and Flexible Exchange Rates, *Journal of Money, Credit and Banking*, p. 621-632.
- GOODWIN (R. M.), KRUGER (M.) et VERCELLI (A.) [1984] Non Linear Models of Fluctuating Growth, Springer Verlag.

- GRANDMONT (J. M.) [1985] On Endogeneous Competitive Business Cycles, *Econometrica*, p. 995-1045.
- GREENWALD (B. C.) et STIGLITZ (J. E.) [1988] Financial Market Imperfections and Business Cycles, *NBER Working Paper* N° 2494.
- GREENWALD (B. C.) et STIGLITZ (J. E.) [1988b] Money, Imperfect Information and Economic Fluctuations, in Meir Kohn et Sno-Chieh Tsiang, ed. « Finance Constraints, Expectations and Macroeconomics », Clarendon Press, p. 141-165.
- GREENWALD (B. C.) et STIGLITZ (J. E.) [1988c] Examining Alternative Macroeconomic Theories, *Brookings Papers on Economic Activity*, p. 207-270.
- GREENWOOD (J.) et HUFFMAN (G.) [1987] A Dynamic Model of Inflation and Unemployment, *Journal of Monetary Economics*, p. 203-228.
- GREENWOOD (J.), HERCOWITZ (Z.) et HUFFMAN (G. W.) [1988] Investment, Capacity Utilisation and the Real Business Cycle, *American Economic Review*, p. 402-417.
- HAMILTON (J. D.) [1983] Oil and the Macroeconomy Since World War II, *Journal of Political Economy*, p. 228-248.
- HAMILTON (J. D.) [1988] A Neoclassical Model of Unemployment and the Business Cycle, *Journal of Political Economy*, p. 593-617.
- HANSEN (G. D.) [1985] Indivisible Labor and the Business Cycles, *Journal of Monetary Economics*, p. 309-327.
- HANSEN (G. D.) [1986] Growth and Fluctuations, Ronéoté, *Université de Californie*, Santa Barbara.
- HANSEN (G. D.) et SARGENT (T. J.) [1988] Straight Time and Overtime in Equilibrium, *Journal of Monetary Economics*, p. 281-308.
- HART (M. K.) [1987] Specification Tests of the Lucas-Rapping Model, *American Economic Review*, p. 442-445.
- HENIN (P. Y.) [1979] Macrodynamique, fluctuations et croissance. *Economica*.
- HENIN (P. Y.) [1989a] La monnaie dans le cycle réel : réconciliations théoriques et arbitrages empiriques, *Document MAD*, N° 170 et Journées Internationales d'Économie Monétaire et Bancaire, Lyon.
- HENIN (P. Y.) [1989b] La non-stationnarité des séries macroéconomiques : Tendances, cycle et persistance, à paraître dans cette *Revue*.
- HERCOWITZ (Z.) [1986] The Real Interest Rate and Aggregate Supply, *Journal of Monetary Economics*, p. 121-145.
- HODRICK (R. J.) et PRESCOTT (E. C.) [1980] Post War US Business Cycles : an Empirical Investigation, *Working Paper*, Carnegie Mellon University.
- HOTZ (V. S.), KYDLAND (F. E.) et SEDLACK (G. L.) Intertemporal Preferences and Labor Supply, *Econometrica*, p. 335-360.
- HOWITT (P.) [1988] Business Cycles with Costly Search and Recruiting, *Quarterly Journal of Economics*, p. 147-165.
- JOHANSEN (S.) [1988] Statistical Analysis of Cointegration Vectors, *Journal of Economic Dynamics and Control*, p. 231-254.

- KING (R.) et PLOSSER (C.) [1984] Money, Credit and Prices in a Real Business Cycle, *American Economic Review*, p. 363-380.
- KING (R.), PLOSSER (C.) et REBELO (S.) [1988] Production, Growth and Business Cycles, I : the Basic Neoclassical Model, *Journal of Monetary Economics*, 21, p. 195-232, II, New Direction, *ibid.*, p. 309-342.
- KING (R.), PLOSSER (C.), STOCK (J.) et WATSON (M.) [1987] Stochastic Trends and Economic Fluctuations, *NBER Working Paper* N° 2229 et Université de Rochester.
- KING (R.) et TREHAN (B.) [1984] Money, Endogeneity and Causality, *Journal of Monetary Economics*, p. 385-393.
- KUGLER (P.) [1988] Intertemporal Substitution, Taste Shocks and Co-integration, *Economic Letters*, 26, p. 235-239.
- KUNST (R.) et NEUSSER (K.) [1988] Cointegration in a Macroeconomic System, Département d'Économie, *Working Paper* N° 8804, Université de Vienne et Institute for Advanced Studies.
- KYDLAND (F.) [1984] Labor Force Heterogeneity and the Business Cycle, *Carnegie Rochester Conference series*, 21, p. 173-208.
- KYDLAND (F.) [1987] The Role of Money in a Business Cycle Model, Ronéoté, *University Carnegie-Mellon*.
- KYDLAND (F.) et PRESCOTT (E. C.) [1980] A Competitive Theory of Fluctuations and the Feasibility and Destability of Stabilization Policy, in S. Fischer, Ed., *Rational Expectations and Economic Policy*, *University of Chicago Press*, p. 169-198.
- KYDLAND (F.) et PRESCOTT (E.) [1982] Time to Build and Aggregate Fluctuations, *Econometrica*, p. 1345-1370.
- KYDLAND (F. E.) et PRESCOTT (E. C.) [1988] The Workweek of Capital and its Cyclical Implications, *Journal of Monetary Economy*, p. 343-360.
- LAROQUE (G.) [1987] Recent Theories of the Business Cycle : The Role of Speculative Inventories, *Document INSEE*, n° 87-90.
- LILIEN (D.) [1982] Sectoral Shifts and Cyclical Unemployment, *Journal of Political Economy*, p. 777-793.
- LITTERMAN (R.) et WEISS (L.) [1985] Money, Real Interest Rates and Output : A Reinterpretation of Postwar U.S. Data, *Econometrica*, p. 189-256.
- LONG (J. R.) et PLOSSER (Ch.) [1983] Real Business Cycle, *Journal of Political Economy*, p. 39-69.
- LONG (J. B.) et PLOSSER (Ch.) [1987] Sectoral Versus Aggregate Shocks in the Business Cycle, *American Economic Review*, Papers and Proceedings, p. 333-336.
- LOUNGANI (P.) et ROGERSON (R.) [1989] Cyclical Fluctuations and Sectoral Reallocations : Evidence from the PSID, *Journal of Monetary Economics*, p. 259-273.
- LUCAS (R. E.) et PRESCOTT (E. C.) [1974] Equilibrium Search and Unemployment, *Journal of Economic Theory*, p. 188-209.
- LUCAS (R. E.) [1978] Unemployment Policy, *American Economic Review*, Papers and proceedings, p. 353-357.



- LUCAS (R. E.) et RAPPING (L. A.) [1969] Real Wages, Employment and Inflation, *Journal of Political Economy*, p. 721-754.
- LUCAS (R. E.) [1977] Understanding Business Cycles, in *Stabilization of the Domestic and International Economy*, Carnegie-Rochester Conference Series, K. Brunner et A. H. Meltzer, Ed.
- LUCAS (R. E.) [1980] Methods and Problems in Business Cycle Theory, *Journal of Money Credit and Banking*, p. 696-715.
- LUCAS (R. E.) [1987] Models of Business Cycle, *Basic Blackwell*.
- LUCAS (R.) [1988] On the Mechanisms of Economic Development, *Journal of Monetary Economics*, 22, p. 3-42.
- Mc CALLUM (B.) [1988] Real Business Cycles Models, *NBER Working Paper* N° 2480, à paraître dans le *Handbook of Modern Business Cycle Theory*, R. Barro Ed.
- MANKIW (N. G.), ROTEMBERG (J. J.) et SUMMERS (L. H.) [1985] Intertemporal Substitution in Macroeconomics, *Quarterly Journal of Economics*, p. 225-251.
- MANKIW (N. G.) et SHAPIRO (M. D.) [1985] Trends, Random Walks, and Tests of the Permanent Income Hypothesis, *Journal of Monetary Economics*, p. 165-174.
- MANKIW (N. G.) [1988] Real Business Cycles : A Neoknesian Perspectives, *Journal of Economic Perspectives*.
- MANUELLI (R.) et SARGENT (T. J.) [1988] Models of Business Cycle A Review Essay, *Journal of Monetary Economics*, p. 523-542.
- METZLER (A. H.) [1986] Size, Persistence and Interrelation of Nominal and Real Shocks, *Journal of Monetary Economics*, p. 161-194.
- NELSON (J. B.) et PLOSSER (C. I.) [1982] Trend and Random Walks in Macroeconomic Time Series : Some Evidence and Implications, *Journal of Monetary Economics*, p. 139-169.
- NEUSSER (K.) [1989] Testing the Neoclassical Growth Model under Uncertainty by Means of Cointegration, Ronéoté, Mars 1989, *Hoover Institution et Université de Vienne*.
- NORRBIN (S. C.) et SCHLAGENHAUF (D. E.) [1988] An Inquiry Into the Sources of Macroeconomic Fluctuations, *Journal of Monetary Economics*, p. 43-70.
- PARKIN (M.) [1988] A Method for Determining Whether Parameters in Aggregative Models are Structural, *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, p. 215-252.
- PHANEUF (L.) [1987] Propriétés Dynamiques des modèles du cycle à Contrats Échelonnés, *Canadian Journal of Economics*, p. 123-139.
- PRESCOTT (E. C.) [1986] Theory Ahead of Business Cycle Measurement, *Carnegie Rochester Conference, Series* 25, p. 11-14.
- RIORDAN (M.) et STAIGER (R.) [1988] Sectoral Shocks and Structural Unemployment, *NBER, Working Paper* N° 2522.
- ROGERSON (R.) [1988] Indivisible Labor, Lotteries and Equilibrium, *Journal of Monetary Economics*, p. 3-16.

- ROTEMBERG (J. L.) et SUMMERS (L. H.) [1988] Labor Hoarding, Inflexible Prices and Procyclical Productivity, *NBER*, Working Paper N° 2591.
- SARGENT (T. J.) [1979] *Macroeconomic Theory*, Academic Press.
- SCHEINKMAN (J. A.) et WEISS (L.) [1986] Borrowing Constraints and Aggregate Economic Activity, *Econometrica*, p. 23-45.
- SHAPIRO (M. D.) [1987] Are Cyclical Fluctuations in Productivity due more to Supply Shocks or Demand Shocks, *American Economic Review*, Papers and Proceedings, p. 118-124.
- SHAPIRO (M. D.) et WATSON (M. W.) [1988] Sources of Business Cycle Fluctuations, *NBER Macroeconomic Annual*.
- SHILLER (R. J.) [1987] Ultimate Sources of Aggregate Variability, *American Economic Review*, p. 87-92.
- SHLEIFER (A.) [1986] Implementations Cycles, *Journal of Political Economy*, p. 1163-1190.
- SHLEIFER (A.) et VISHNY (R.) [1988] The Efficiency of Investment in Presence of Aggregate Demand Spillovers, *Journal of Political Economy*, p. 1221-1231.
- SIMS (C. A.) [1980] Macroeconomics and Reality, *Econometrica*, p. 1-48.
- SIMS (C. A.) [1983] Is There a Monetary Business Cycle ? *American Economic Review*, Papers and Proceedings, p. 228-238.
- SIMS (C. A.), STOCK (J.) et WATSON (M.) [1986] Inference in Linear Time Series Models with Some Unit Root, Ronéoté, *Stanford University*.
- SINGLETON (K.) [1988] Econometric Issues in the Analysis of Equilibrium Business Cycle Models, *Journal of Monetary Economics*, 21, p. 361-387.
- SLUTSKY (E.) [1937] The Summation of Random Causes as the Source of Cyclic Processes, *Econometrica*, p. 105-146 [1<sup>re</sup> publication en russe en 1927].
- SOLOW (R. M.) [1957] Technical Change and the Aggregate Production Function, *Review of Economics and Statistics*, p. 312-320.
- STADLER (G. W.) [1986] Real Versus Monetary Business Cycle Theory and the Statistical Characteristics of Output Fluctuations, *Economic Letters*, 22, p. 51-54.
- STOCK (J.) et WATSON (M.) [1987] Testing for Common Trends, *Harvard Institute for Economic Research*, Discussion Paper N° 1222.
- STOCK (J.) et WATSON (M.) [1989] Interpreting the Evidence on Money Income Causality, *Journal of Econometrics*, p. 161-182.
- STOCKMAN (A. C.) [1987] Sectoral and National Aggregate Disturbances to Industrial Output in Seven European Countries *NBER*, Working Paper N° 2313.
- STOCKMAN (A. C.) [1989] Real Business Cycle Theory : A Guide, An Evaluation, and New Directions, *Federal Reserve Bank of Cleveland Economic Review*, p. 24-47.
- STULZ (R. M.) et WASSERFALLEN (W.) [1985] Macroeconomic Time Series, Business Cycles and Macroeconomic Policies, *Carnegie Rochester Conference Series*, p. 9-54.

*Rev. écon. pol.* 99 (4) juillet-août 1989

- SUMMERS (L.) [1986] Some Skeptical Observations on Real Business Cycles Theory, *Federal Reserve Bank of Minneapolis, Quarterly Review*, p. 23-27.
- TOBIN (J.) [1970] Money and Income : Post Hoc Ergo Propter Hoc, *Quarterly Journal of Economics*, p. 301-317.
- TOBIN (J.) [1980] Stabilization Policy Ten Years After, *Brooking Papers on Economic Activity*, p. 19-90.
- WALSH (C. E.) [1986] New Views of the Business Cycle : has the Past Emphasis on Money been Misplaced, *Business Review*, Janvier-Février, p. 3-13.
- WEINRICH (G.) [1988] A Business Cycle Model Based on Efficiency Wages, Monopolistic Competition and Non Decreasing Returns, Ronéoté, Université de Munich.
- WEST (K. D.) [1988] On the Interpretation of Near Random-Walk Behavior in G.N.P., *American Economic Review*, p. 202-209.
- WEST (K. D.) [1988b] The Sources of Fluctuations in Aggregate Inventories in G.N.P., Discussion Paper, *Woodrow Wilson School*, Princeton, révisé Juin.
- WILLIAMSON (S. D.) [1987] Financial Intermediation, Business Failures and Real Business Cycles, *Journal of Political Economy*, p. 1196-1216.
- WOODFORD (M.) [1988] Expectations, Finance and Aggregate Instability, in Meir K. et S. Tsiang, ed., *Finance Constraints, Expectations and Macroeconomics*, Clarendon Press, p. 230-261.
- WRIGHT (R.) [1986] Job Search and Cyclical Unemployment, *Journal of Political Economy*, p. 38-55.
- ZARNOWITZ (V.) [1985] Recent Work on Business Cycles in Historical Perspective, *Journal of Economic Literature*, Juin.