

## Investissement et politique monétaire dans le court terme : une présentation du modèle IS-LM

### Investment and Monetary Policy in the Short-Run. The IS-LM Model Reexamined

Guy Laroque

Volume 68, Number 1-2, mars-juin 1992

Macroéconomie : développements récents

URI: <https://id.erudit.org/iderudit/602060ar>

DOI: <https://doi.org/10.7202/602060ar>

[See table of contents](#)

Publisher(s)

HEC Montréal

ISSN

0001-771X (print)

1710-3991 (digital)

[Explore this journal](#)

Cite this article

Laroque, G. (1992). Investissement et politique monétaire dans le court terme : une présentation du modèle IS-LM. *L'Actualité économique*, 68(1-2), 69–98.  
<https://doi.org/10.7202/602060ar>

Article abstract

In this article, the IS-LM model is reexamined in light of the developments of macroeconomic theory in the past two decades. The transaction demand for money is described through a Clower constraint, and the demand for physical investment is derived from the maximization of the sum of the discounted profits of the entrepreneurs. The conclusions of the traditional analysis are discussed in relationship with assumptions on expectations formation. Among other results, one obtains the equivalence between bond financing and tax financing of government deficits of Barro (1974), as a consequence of a particular expectation assumption. The link between monetary policy and investment appears to be highly dependent on the shape of the price and wage expectations of the investors.

## INVESTISSEMENT ET POLITIQUE MONÉTAIRE DANS LE COURT TERME: UNE PRÉSENTATION DU MODÈLE IS-LM\*

Guy LAROQUE

*Institut National de la Statistique  
et des Études Économiques*

RÉSUMÉ — Ce texte présente le modèle IS-LM en tirant partie des développements de la théorie macroéconomique des vingt dernières années. La demande de monnaie de transaction est modélisée à la Clower, et la demande d'investissement physique est dérivée d'un comportement de maximisation de profit actualisé. On discute la validité des conclusions de l'analyse traditionnelle en regard des hypothèses sur les anticipations. On retrouve entre autres la situation, mise en avant par Barro (1974), où financements du déficit budgétaire par emprunt ou par impôt sont équivalents. On montre que la liaison entre politique monétaire et investissement dépend étroitement de la forme des anticipations de salaires et de prix des investisseurs.

ABSTRACT — *Investment and Monetary Policy in the Short-Run. The IS-LM Model Reexamined.* In this article, the IS-LM model is reexamined in light of the developments of macroeconomic theory in the past two decades. The transaction demand for money is described through a Clower constraint, and the demand for physical investment is derived from the maximization of the sum of the discounted profits of the entrepreneurs. The conclusions of the traditional analysis are discussed in relationship with assumptions on expectations formation. Among other results, one obtains the equivalence between bond financing and tax financing of government deficits of Barro (1974), as a consequence of a particular expectation assumption. The link between monetary policy and investment appears to be highly dependent on the shape of the price and wage expectations of the investors.

### INTRODUCTION

L'enseignement de la théorie macroéconomique est actuellement particulièrement malaisé. En effet, les développements de la recherche des quinze ou vingt dernières années se sont faits largement indépendamment, voire même en opposition, des acquis antérieurs. Aussi n'est-il pas rare de voir aujourd'hui des manuels

---

\* Cet article a son origine dans un texte pédagogique pour un enseignement de macroéconomie dispensé à l'École Nationale de la Statistique et de l'Administration Économique. Je remercie Sylviane Gastaldo, Stéphane Grégoir et Bernard Salanié pour leurs commentaires sur une première version de ce texte, ainsi qu'un rapporteur anonyme pour ses remarques constructives.

qui présentent côte à côte des théories anciennes et nouvelles, sans faire le lien entre les deux, laissant aux étudiants le soin de faire leur choix, et espérant que la sélection naturelle gardera les meilleures. Il est en effet difficile de faire une synthèse, surtout lorsqu'on a affaire à des modèles réduits qui résument un grand nombre d'hypothèses implicites de la théorie. Le modèle IS-LM, proposé par Hicks (1937) pour décrire les principaux apports de la pensée keynésienne, en est peut-être le meilleur exemple. Ainsi Blanchard-Fischer (1989), dans leur cours de macroéconomie, relèguent-ils la présentation du diagramme IS-LM à la fin de leur ouvrage, au milieu de *modèles utiles*.

Le but de cet article est d'avancer dans la direction de cette synthèse introuvable. Pour cela, on se place dans un environnement keynésien de très court terme : les prix et salaires nominaux sont supposés exogènes dans la période considérée, l'allocation des ressources s'effectue selon les principes des équilibres avec rationnement et il y a excès d'offre sur les marchés des biens et du travail. Dans ce cadre, on étudie la décision d'investissement en capital physique, et les effets de la politique monétaire. La différence par rapport aux présentations plus traditionnelles, comme par exemple celle de Bénassy (1984) ou de Malinvaud (1981), est que l'on détaille les hypothèses sur les anticipations des investisseurs qui sont souvent laissées implicites, et que l'interaction entre système bancaire et politique budgétaire est décrite précisément.

Le choix économique fondamental dans le modèle est un arbitrage entre trois sortes de placements : monnaie, titres, et capital physique. La détention de monnaie est représentée par le biais d'une contrainte de Clower (1967), qui représente les besoins de liquidité pour motif de transaction, et qui décrit la demande de monnaie dès que le taux d'intérêt nominal est strictement positif. On a voulu ici introduire le plus de rationalité possible dans le choix entre investissement financier et investissement physique. Pour ce faire, on a concentré la décision entre les mains d'un ménage entrepreneur individuel représentatif. On laisse donc de côté le délicat problème de la représentation des actionnaires par les dirigeants d'entreprise. Les anticipations qui président à la décision de choix de portefeuille sont traitées paramétriquement. Elles portent en particulier sur la fonction de demande future : l'investissement résulte d'un comportement de concurrence monopolistique dans le long terme fondé sur une prévision, non nécessairement rationnelle, de la demande qui s'adressera aux entreprises lorsqu'elles auront fixé le prix de leur produit. Les profits anticipés, associés à l'investissement en capital physique, sont effectivement considérés par les ménages comme des revenus à venir (c'est peut-être, ici, un excès de rationalité dans la modélisation!). On a maintenu, pour conserver la séparation entre décision d'embauche et offre de travail, de même qu'entre demande et offre de biens, un secteur productif, qui détermine la production et l'emploi à court terme. Même si, par souci pédagogique, le modèle, à deux périodes, reste très simple, la rationalité des placements permet une discussion plus riche que dans les présentations traditionnelles, notamment quant à l'influence de la politique économique sur la formation des anticipations.

L'article comprend trois parties. La première décrit le cadre d'analyse. L'étude des comportements de demande d'actifs fait l'objet de la deuxième. En découlent, dans la troisième partie, les propriétés du modèle IS-LM, dont on examine la robustesse à diverses hypothèses sur la formation des anticipations.

On retrouve les conclusions de l'analyse traditionnelle dès lors que les anticipations de prix et salaires *nominaux* sont indépendantes des mouvements du taux d'intérêt nominal de la période courante. Mais l'analyse permet de mettre en évidence la sensibilité de ces conclusions aux hypothèses sur les anticipations. Comme la demande d'investissement physique est fonction du rapport des prix et salaires nominaux futurs, actualisés avec le taux d'intérêt nominal courant, au prix présent — c.-à-d. des variables semblables à  $p_{t+1}^a / (1 + r_t)p_t$  —, une variation de taux qui s'accompagnerait de variations des anticipations nominales qui laisseraient inchangée la valeur *actuelle* des prix et salaires anticipés ne modifierait pas l'investissement. Le seul canal d'action de la politique monétaire, dans ces circonstances, serait alors par le biais du coût de détention des encaisses (c.-à-d. le droit de seigneurage, ou la taxe inflationniste), dont l'importance pratique est négligeable. De même, du côté du financement de la politique budgétaire, l'équivalence de Barro (1974) entre les modes de financement par emprunt ou par impôt apparaît comme la conséquence d'une hypothèse particulière sur les anticipations de la politique fiscale. Tout dépend donc, en pratique, de la manière dont les agents forment leurs anticipations. Si, comme on le lit souvent dans les analyses conjoncturelles, une augmentation de taux d'intérêt est interprétée par le public comme le signe précurseur d'un ralentissement de l'inflation, et le conduit donc à réviser à la baisse ses anticipations nominales, alors l'analyse keynésienne traditionnelle *sous-estime* les effets de la politique monétaire, et le diagramme IS-LM restera longtemps encore un point de passage obligé de l'enseignement de la macroéconomie.

## 1. LE CADRE D'ANALYSE

Il y a quatre biens dans l'économie : le travail, un bien reproductible qui sert à la consommation et peut être investi, la monnaie et un actif financier.

La monnaie a pour fonction essentielle de servir à faciliter les transactions. Elle est stockable sans coût et est prise comme numéraire.

Le bien reproductible peut être soit utilisé pour une consommation immédiate, soit investi en capital physique. Le capital se déprécie au taux  $\delta$ ,  $0 < \delta < 1$  : du stock de capital  $K_{t-1}$  de la date  $t-1$ , il reste la quantité  $(1-\delta) K_{t-1}$  à la fin de la période  $t$ . On supposera qu'une fois installé le capital physique ne peut plus être converti en bien de consommation. Il y a un marché de bien neuf sur lequel il s'échange contre monnaie au prix  $p$ . Lorsque la demande de capital  $K_t$  est inférieure au stock existant  $(1-\delta) K_{t-1}$ , les détenteurs du capital se voient contraints de garder un stock de capital supérieur à ce qu'ils souhaiteraient et le prix du capital installé devient inférieur au prix du bien neuf. On notera dans ce cas-là  $p_k$  le prix du capital. En fait, dans ce texte, on ne considérera que des situations où l'investissement

brut de la période courante est strictement positif : ce n'est qu'en anticipation que l'on pourra rencontrer des valeurs de  $p_k$  différentes de celles de  $p$ . Aussi, pour la présentation du tableau économique d'ensemble, on valorisera le capital au prix du bien neuf.

Le taux de salaire nominal est égal à  $s$ .

Enfin l'actif financier est un titre à court terme. On prend comme unité une créance d'un montant de 1 franc aujourd'hui qui donne droit à recevoir  $(1 + r)$  franc demain, ou  $r$  est le taux d'intérêt nominal. Les agents peuvent acheter (ils placent) ou vendre (ils s'endettent) ces titres. La banque centrale organise le fonctionnement du marché des titres.

Quatre agents macroéconomiques coexistent dans l'économie : les entreprises, l'État, la banque centrale et les ménages.

### 1.1 Les entreprises

Les entreprises décident de la production et de l'emploi à court terme, en tant que mandataires des possesseurs du capital physique, ici les ménages.

Étant donné le stock de capital  $K_{t-1}$  installé en début de période  $t$ , les entreprises embauchent des salariés  $N_t$  pour produire une valeur ajoutée brute  $Q_t$  selon la fonction de production :

$$Q_t = F(K_{t-1}, N_t).$$

On suppose :

**HYPOTHÈSE P1 :**  $F$  est une fonction concave, strictement croissante par rapport à chacun de ses arguments et deux fois continûment différentiable en tout point  $(K, N)$ ,  $K > 0$ ,  $N > 0$ .

$$F(K, 0) = F(0, N) = 0$$

$$\lim_{N \rightarrow 0} F'_N(K, N) = +\infty$$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} F'_N(K, N) = 0.$$

Les entreprises prennent leur décision en maximisant le profit brut à court terme  $\pi_t^e = p_t Q_t - s_t N_t$ , sous les contraintes techniques et les contraintes éventuelles de rationnement, en considérant les prix comme une donnée. Ces profits sont intégralement distribués aux actionnaires, qui disposent également du capital  $(1-\delta) K_{t-1}$  qui subsiste à l'issue des opérations de production.

Remarque : on peut, de manière équivalente, raisonner en net, c'est-à-dire après déduction de l'amortissement du capital. La valeur ajoutée nette est  $Q_t - \delta K_{t-1}$ , le profit net  $\pi_t^e - p_t \delta K_{t-1}$ . Le stock de capital étant exogène, cela ne change rien aux décisions des entreprises. La formulation en brut est conforme à l'usage.

## 1.2 L'État et la banque centrale

Pour bien séparer politique budgétaire et politique monétaire, on distingue deux entités séparées, l'État et la banque centrale. Seule la banque a le privilège d'émettre de la monnaie.

En début de période, l'État a une dette  $B_{t-1}^g$ . Il engage des dépenses  $G$  en bien, financées par un impôt  $T$  prélevé sur les revenus des ménages.  $T$  est mesuré en unités de bien. Il est propriétaire de la banque et reçoit les profits courants  $\pi_t^b$  de cette dernière (ou apure les pertes lorsque  $\pi_t^b$  est négatif). Enfin il rembourse le principal et les intérêts afférents à sa dette  $(1 + r) B_{t-1}^g$ , et, si besoin est, souscrit un nouvel emprunt  $B_t^g$  (une valeur négative de  $B_t^g$  correspond à un placement). La contrainte de trésorerie de l'État s'écrit :

$$p_t G + (1 + r_{t-1}) B_{t-1}^g = p_t T + \pi_t^b + B_t^g,$$

ou bien :

$$D_t = p_t G + r_{t-1} B_{t-1}^g - p_t T - \pi_t^b = B_t^g - B_{t-1}^g.$$

L'excédent des dépenses, y compris charge d'intérêts, sur les recettes, autrement dit, le déficit budgétaire  $D_t$ , est financé par un accroissement de la dette publique.

La banque centrale surveille le marché des créances et dettes, y joue le rôle de prêteur de dernier ressort en cas de faillite, régule le taux d'intérêt et la quantité de monnaie en circulation. Les profits bancaires sont distribués intégralement et immédiatement à l'État, et la banque a un patrimoine net nul à chaque date. Ainsi à la date  $t - 1$ , en début de période  $t$ , son actif, c'est-à-dire les créances  $B_{t-1}^b = B_{t-1}^m + B_{t-1}^g$  correspondant aux prêts accordés aux ménages et à l'État au cours de la période précédente, est égal à son passif, la masse monétaire  $M_{t-1}$  créée à l'occasion de ces prêts. Autrement dit le bilan de la banque décrit exactement les contreparties de la masse monétaire :

$$M_{t-1} = B_{t-1}^b = B_{t-1}^m + B_{t-1}^g.$$

Au cours de la période  $t$ , la banque reçoit les revenus liés à son rôle spécifique. Elle reçoit les intérêts sur les prêts consentis antérieurement  $r_{t-1} (B_{t-1}^m + B_{t-1}^g) = r_{t-1} M_{t-1}$ . Ces intérêts correspondent au droit de seigneurage, au privilège de l'émetteur de monnaie. Mais, en cas de faillite des débiteurs, elle supporte les pertes associées à son rôle de prêteur de dernier ressort, disons  $F_t$ . Le profit de la période  $t$  est :

$$\pi_t^b = r_{t-1} M_{t-1} - F_t.$$

Puis les emprunteurs remboursent leurs dettes en rapportant à la banque la quantité de monnaie  $M_{t-1} = B_{t-1}^m + B_{t-1}^g$ . Ils souscrivent de nouveaux emprunts  $B_t^m + B_t^g$  qui sont accordés par la banque, avec comme contrepartie l'émission de signes monétaires  $M_t = B_t^m + B_t^g$ .

La *politique budgétaire* consiste à fixer des objectifs ( $G$ ,  $T$ ,  $B_t^g$ ) liés par la contrainte de trésorerie de l'État. Elle a donc ici deux degrés de liberté. La *politique*

*monétaire* ne dispose que d'un degré de liberté. La banque peut par exemple se donner une valeur  $B_t^b$  des prêts qu'elle accordera au cours de la période  $t$ , ce qui déterminera donc la masse monétaire en circulation  $M_t$  à la date  $t$ . Le taux d'intérêt nominal  $r_t$  se fixe alors sur le marché des créances et dettes par le jeu de l'offre et de la demande. La banque peut alternativement fixer la valeur de  $r_t$  et alimenter le marché financier à ce taux. Nous nous limiterons à la considération de ces deux cas polaires. La situation générale serait celle où la banque choisit une fonction d'offre  $B^b(r)$ , définie par son graphe dans le plan  $(r, B)$ .

Remarque: si l'on imagine que le dénouement des opérations de prêts s'effectue en début de période, la masse monétaire est potentiellement réduite à zéro à chaque date, avant l'émission des nouveaux crédits. Cette particularité du modèle tient à ce que je n'ai considéré que des prêts et emprunts à échéance d'une période. L'extension du cadre comptable à une situation où il y aurait des prêts à longue échéance est immédiate. En particulier, si les emprunts sont à taux *variable*, révisable à chaque date, les revenus d'intérêt sont toujours égaux à  $r_{t-1} B_{t-1}$ , et l'analyse précédente s'applique. En revanche, si les emprunts sont à taux fixe, il faut garder trace de l'historique des taux et des quantités émises pour calculer les revenus d'intérêt. On doit aussi étendre l'horizon des agents et adapter la réglementation de faillite...

### 1.3 Les ménages

Les ménages possèdent à la date  $t - 1$  un *patrimoine*  $A_{t-1}$ , évalué aux prix de la période  $t - 1$ , composé de capital  $K_{t-1}$  et d'une quantité de monnaie  $M_{t-1}$ , desquels il faut retrancher la dette  $B_{t-1}^m$  (une grandeur  $B^m$  négative correspond à un placement):

$$A_{t-1} = p_{t-1} K_{t-1} + M_{t-1} - B_{t-1}^m.$$

Au début de la période  $t$ , ils font une plus-value sur leur stock de capital  $(p_t - p_{t-1}) K_{t-1}$ . Au cours de la période  $t$ , ils reçoivent leur *revenu disponible brut*, composé des salaires  $s_t L_t$  et revenus de la propriété de l'entreprise  $\pi_t^e$ , desquels il faut retrancher impôts  $p_t T_t$  et service de la dette  $r_{t-1} B_{t-1}^m$ :

$$R_t = s_t L_t + \pi_t^e - p_t T_t - r_{t-1} B_{t-1}^m.$$

Le revenu disponible net est égal au revenu disponible brut moins la consommation de capital fixe  $\delta p_t K_{t-1}$ , qui intervient au cours du processus de production. Le patrimoine initial, augmenté des plus values éventuelles, et le revenu disponible net sont employés par les ménages pour la consommation  $p_t C_t$  de la période et pour constituer le patrimoine final  $A_t = p_t K_t + M_t - B_t^m$ . La contrainte budgétaire de la période  $t$  s'écrit:

$$p_t C_t + A_t = R_t - \delta p_t K_{t-1} + A_{t-1} + (p_t - p_{t-1}) K_{t-1}.$$

Par définition, l'*épargne brute* de la période  $t$  est la quantité  $R_t - p_t C_t$ . En utilisant l'expression du patrimoine:

$$R_t - p_t C_t = p_t (K_t - (1 - \delta) K_{t-1}) + M_t - M_{t-1} - (B_t^m - B_{t-1}^m),$$

on vérifie que formation brute de capital fixe  $p_t(K_t - (1 - \delta)K_{t-1}) = p_t I_t$  et accroissement des encaisses monétaires sont financés par l'épargne brute et une augmentation d'endettement ( $B_t^m - B_{t-1}^m$ ).

Pour simplifier, je traiterai la situation où les ménages ont un horizon d'une période. Ils prennent des décisions à la date  $t$ , en faisant des plans pour la période  $t + 1$ . Leur offre de travail notionnelle est inélastique, et leurs goûts sont représentés par une fonction d'utilité  $U(C_t, C_{t+1})$  qui satisfait l'hypothèse:

**HYPOTHÈSE C1:**  $U$  est une fonction deux fois continûment différentiable définie sur  $R_+ \times R_+$ , strictement quasi-concave, strictement croissante en chacun de ses arguments.

$$U(C_t, C_{t+1}) \geq U(C_t, 0) \quad \text{pour tout } (C_t, C_{t+1}) \text{ de } R_+ \times R_+$$

$$U(C_t, C_{t+1}) \geq U(0, C_{t+1}).$$

Le déterminant bordé de dimension  $(3 \times 3)$

$$\begin{vmatrix} U'' & U' \\ U' & 0 \end{vmatrix}$$

est toujours strictement positif.

Le programme des ménages, en environnement concurrentiel, s'écrit:

$$\begin{cases} \text{Max } U(C_t, C_{t+1}) \\ p_t C_t + A_t = R_t + A_{t-1} - \delta p_t K_{t-1} + (p_t - p_{t-1}) K_{t-1} \\ p_{t+1}^a C_{t+1} + A_{t+1} = R_{t+1} + A_t - \delta p_{k,t+1}^a K_t + (p_{k,t+1}^a - p_t) K_t \end{cases}$$

avec les définitions du patrimoine  $A_t$  et du revenu disponible brut  $R_t$  données ci-dessus. Les variables de décision à chaque date sont au nombre de cinq:  $C_t, L_t, K_t, M_t, B_t^m$ . ( $C_t, L_t, K_t, M_t$ ) sont astreints à être non négatifs,  $L_t$  doit être inférieur ou égal à l'offre de travail notionnelle  $L^=$ , ou dans les situations de chômage que nous considérerons, à une contrainte quantitative  $\bar{L}_t$ . Il n'y a pas de contrainte de signe sur  $B_t^m$ , et ceci permet une importante simplification par élimination de cette variable entre les deux contraintes de budget. Pour cela distinguons dans le revenu disponible brut  $R_t$ , ce qui vient de la rémunération d'actifs  $\pi_t^e - r_{t-1} B_{t-1}^m$  et le reste  $\bar{R}_t = s_t L_t - p_t T_t$ . Remplaçons  $A_t$  par sa valeur et ajoutons à la contrainte de budget de la date  $t$ , celle de la date  $t + 1$  actualisée, c'est-à-dire multipliée par  $1/(1 + r_t)$ . Il vient:

$$p_t C_t + \frac{p_{t+1}^a C_{t+1}}{1 + r_t} + \frac{A_{t+1}}{1 + r_t} = W_t^a$$

où  $W_t^a$ , la dépense des périodes  $t$  et  $t + 1$ , est définie par:

$$W_t^a = A_{t-1} + (p_t - p_{t-1}) K_{t-1} - \delta p_t K_{t-1} + \pi_t^e - r_{t-1} B_{t-1}^m + \bar{R}_t + \frac{\bar{R}_{t+1}}{1 + r_t}$$

$$+ M_t \left( \frac{1}{1 + r_t} - 1 \right) + \frac{\pi_{t+1}^{ea}}{1 + r_t} - \left( p_t - \frac{p_{k,t+1}^a}{1 + r_t} (1 - \delta) \right) K_t.$$



Les cinq premiers termes correspondent au patrimoine initial et aux revenus qui lui sont associés. Les deux termes suivants comprennent les salaires nets d'impôts. Viennent ensuite les bénéfices liés au choix de portefeuille ( $M_t, K_t$ ), que je noterai respectivement :

$$R_M = M_t \left( \frac{1}{1 + r_t} - 1 \right)$$

et

$$R_K^a = \frac{\pi_{t+1}^{ea}}{1 + r_t} - \left( p_t - \frac{p_{k,t+1}^a}{1 + r_t} (1 - \delta) \right) K_t.$$

Le problème du consommateur se sépare alors en deux étapes. Tout d'abord maximiser  $W_t^a$  en travaillant le plus possible et en optimisant les placements en capital physique et financier (cf. section suivante). Ensuite, à  $\left( p_t, \frac{p_{t+1}^a}{1 + r_t}, W_t^a \right)$  donnés, choisir le profil de consommation préféré en maximisant  $U(C_t, C_{t+1})$  sous la contrainte de budget actualisé sous réserve d'un objectif de patrimoine final  $A_{t+1}/(1 + r_t)$  à déterminer. Lorsque la solvabilité est assurée, c'est-à-dire lorsque  $W_t^a - A_{t+1}/(1 + r_t) > 0$ , la consommation présente est une fonction :

$$C_t = C \left( \frac{p_{t+1}^a}{p_t (1 + r_t)}, \frac{W_t^a}{p_t} - \frac{A_{t+1}}{p_t (1 + r_t)} \right)$$

continûment différentiable sur l'intérieur de  $R_+ \times R_+$ .

On fera l'hypothèse suivante :

**HYPOTHÈSE C2:** *La fonction C est croissante en ses deux arguments :*

$$C'_1 > 0 \quad C'_2 > 0.$$

La première hypothèse,  $C'_1 > 0$ , dit que lorsque le prix courant augmente, la consommation diminue : l'effet de substitution l'emporte sur l'effet revenu (Laroque, 1986, fait une hypothèse analogue, dans un contexte légèrement différent, pour assurer l'unicité et la stabilité de l'équilibre concurrentiel). La seconde,  $C'_2 > 0$ , dit que lorsque la richesse actualisé augmente, la consommation de bien courant s'accroît : c'est un bien normal.

#### 1.4 Le tableau économique d'ensemble

Les flux en valeur de la période  $t$  sont retracés dans le tableau économique d'ensemble ci-après.

Les contraintes budgétaires des agents apparaissent en colonne. Elles sont vérifiées identiquement, *ex ante*, par les équations de comportement. Pour faire apparaître l'épargne, excès du revenu sur les dépenses courantes, on est amené à distinguer un compte des opérations courantes et un compte des opérations en capital pour les ménages. Les épargnes des entreprises et de la banque sont nulles puisqu'on a supposé les profits bruts intégralement distribués au cours de la période. L'épargne

de l'État est égale à l'excédent budgétaire  $-D_t$ . Enfin l'épargne brute des ménages est l'excès du revenu disponible brut sur la valeur de la consommation courante.

Quatre égalités emplois-ressources doivent être satisfaites *ex post*:

$$C_t + I_t + G_t = Q_t \quad (1)$$

$$N_t = L_t \quad (2)$$

$$B_t^b = B_t^m + B_t^g \quad (3)$$

$$M_t = B_t^b \quad (4)$$

Compte tenu de l'identité de Walras, il suffit que trois d'entre elles soient vérifiées pour que la quatrième en découle automatiquement. Traditionnellement, on laisse de côté l'égalité emplois-ressources en titres.

Sous l'égalité  $N_t = L_t$ , il est facile de vérifier que la condition  $Q_t = G_t + I_t + C_t$  d'équilibre du marché des biens peut se réécrire  $R_t - p_t C_t - D_t = p_t I_t$ , épargne totale = investissement. En effet, par définition des épargnes, en sommant les hauts des comptes courants des agents, et en éliminant les termes qui apparaissent à la fois en emplois et ressources, il vient:

$$p_t C_t + p_t G_t + (R_t - p_t C_t - D_t) = p_t Q_t.$$

D'où le résultat cherché. L'égalité épargne = investissement s'interprète donc comme une condition d'équilibre.

Nous allons regarder le fonctionnement du modèle dans un cadre keynésien: prix et salaires exogènes, contrainte de débouchés sur les entreprises ( $Q \leq \bar{Q}$ ), chômage ( $L \leq \bar{L}$ ). L'hypothèse que tous les profits de l'entreprise sont distribués aux ménages permet une simplification dans la résolution. Comme  $N_t = L_t$ ,  $\pi_t^e + \bar{R}_t = p_t(Q_t - T_t)$  et la richesse actualisée  $W_t^a$  ne contient pas la variable emploi. Elle s'écrit:

$$W_t^a = A_{t-1} + (p_t - p_{t-1}) K_{t-1} - \delta p_t K_{t-1} - r_{t-1} B_{t-1}^m + p_t(Q_t - T_t) + \frac{s_{t+1}^a L_{t+1}^a - p_{t+1}^a T_{t+1}^a}{1 + r_t} + M_t \left( \frac{1}{1 + r_t} - 1 \right) + R_K^a. \quad (5)$$

Les équations de comportement des ménages, demande de consommation, et nous le verrons à la section suivante demandes d'investissement et de monnaie, ont comme arguments la production courante  $Q$  et le taux d'intérêt  $r$ . Il suffit, en régime keynésien, de résoudre le système formé de (1) et de (4). Le niveau d'emploi se déduit de la valeur de la production en inversant la fonction de production, et il reste à vérifier, *in fine*, qu'il est inférieur à l'offre de travail des ménages.

TABLEAU ÉCONOMIQUE D'ENSEMBLE: EMPLOIS

Opérations	Emplois ou variations d'actif				
	Entreprises	Ménages		État	Banque
		Compte courant	Compte de capital		
Biens et services		$p_t C_t$	$p_t I_t$	$p_t G_t$	
Salaires	$s_t N_t$				
Impôts		$p_t T_t$			
Intérêts		$r_{t-1} B_{t-1}^m$		$r_{t-1} B_{t-1}^g$	
Transferts divers	$\pi_t^e$				$\pi_t^b + F_t$
Épargne	0	$R_t - p_t C_t$		$-D_t$	0
Prêts et emprunts Monnaie			$M_t - M_{t-1}$		$B_t^b - B_{t-1}^b$
Consommation de capital fixe Plus-values			$\delta p_t K_{t-1}$		

TABLEAU ÉCONOMIQUE D'ENSEMBLE: RESSOURCES

Opérations	Ressources ou variations de passif				
	Entreprises	Ménages		État	Banque
		Compte courant	Compte de capital		
Biens et services					
Salaires	$p_t Q_t$	$s_t L_t$		$p_t T_t$	
Impôts					
Intérêts				$\pi_t^b$	$r_{t-1} M_{t-1}$
Transferts divers		$\pi_t^e + F_t$			
Épargne			$R_t - p_t C_t$	$-D_t$	
Prêts et emprunts Monnaie			$B_t^m - B_{t-1}^m$	$B_t^g - B_{t-1}^g$	$B_t^b - B_{t-1}^b$
Consommation de capital fixe Plus-values			$(p_t - p_{t-1}) K_{t-1}$		

## 2. LES COMPORTEMENTS D'INVESTISSEMENT ET D'ÉPARGNE

Les ménages choisissent des encaisses monétaires  $M_t$ , un stock de capital  $K_t$ , et leur niveau d'endettement  $B_t^m$  pour maximiser leur richesse actualisée  $W_t^a$ , ce qui revient, on l'a vu, à maximiser  $R_M + R_K^a$  ou :

$$R_M = M_t \left( \frac{1}{1 + r_t} - 1 \right)$$

et

$$R_K^a = \frac{\pi_{t+1}^{ea}}{1 + r_t} - \left( p_t - \frac{p_{k,t+1}^a}{1 + r_t} (1 - \delta) \right) K_t.$$

Ils doivent également faire des plans quant à leur patrimoine final  $A_{t+1}$ .

## 2.1 Convention de fin de jeu et règle de faillite

L'hypothèse simplificatrice d'un horizon de deux périodes conduit le ménage à opter pour un patrimoine terminal aussi bas que possible, pour maximiser sa consommation des périodes  $t$  et  $t + 1$ . Comme  $A_{t+1} = M_{t+1} + p_{k,t+1} K_{t+1} - B_{t+1}^m$ , ceci le conduit à chercher à contracter auprès de la banque un emprunt  $B_{t+1}^m$  aussi élevé que possible. Je supposerai, conventionnellement, que, compte tenu du comportement bancaire, il anticipe que son emprunt  $B_{t+1}^m$  ne pourra dépasser la valeur des actifs  $M_{t+1} + p_{k,t+1} K_{t+1}$ . On postule donc :

$$A_{t+1} = 0.$$

Cette convention favorise l'achat de capital physique, lorsque celui-ci se trouve en excédent à la date  $t + 1$ , non vendable au prix du marché.

Il peut arriver, si la dette  $B_{t-1}^m$  est élevée (peut être, parce que dans le passé, le consommateur a fait des anticipations trop optimistes), que pour toutes les valeurs possibles des variables de décision ( $M_t, K_t$ ), les contraintes techniques et de rationnement étant prises en compte,  $W_t^a$  soit négatif. On dit alors que le consommateur est *en faillite* : l'ensemble parmi lequel il peut choisir ses plans de consommation est vide. Il faut compléter la description de son comportement et expliciter les demandes et offres dans ce cas.

Il faut bien voir que la définition de la faillite fait intervenir les prévisions des revenus de la période  $t + 1$ . Elle est donc par nature subjective, et le prêteur, la banque, peut ne pas en être conscient. Pour simplifier néanmoins, et éviter de rentrer dans une étude complexe, je supposerai que la banque connaît exactement le programme du consommateur, confisque tous ses avoirs lorsque  $W$  est négatif et le laisse avec une consommation nulle à chacune des périodes. Une façon commode de formaliser cette idée est de supposer que la banque, en tant que prêteur en dernier ressort, donne une somme  $F_t$  au ménage, telle que  $W_t^a + F_t = 0$ . Ce transfert  $F_t$  est une perte pour la banque, liée à des opérations de prêt trop risquées. Il apparaît comme tel dans le tableau économique d'ensemble.

## 2.2 La détention de monnaie

Les seules différences entre la monnaie et les titres introduites jusqu'ici sont les suivantes : les titres portent intérêt au taux nominal  $r$ , alors que la monnaie ne rapporte pas de revenu ; on peut s'endetter en titres, alors que les encaisses monétaires sont non négatives. Dans ces conditions, dès que  $r$  est strictement positif, les titres dominent la monnaie en tant que placement, et aucun investisseur ne détiendra de monnaie. Pour comprendre la coexistence de la monnaie et de titres dans les portefeuilles des agents, il faut faire intervenir d'autres considérations, le rôle de la monnaie dans les transactions par exemple.

Malheureusement, les modèles de liquidité, tels ceux de Baumol (1952) ou de Tobin (1956), s'inscrivent dans une échelle des temps beaucoup plus courte que notre période de référence et s'intègrent, par conséquent, mal au cadre d'analyse retenu ici. Pour pallier cette difficulté, Clower (1965) a proposé un raccourci. La quantité de monnaie minimale que l'on détient à la date  $t$ , après avoir effectué les transactions de la période  $t$ , est donnée par une fonction  $\mathbf{M}(p_t Q_t, r_t)$  non négative.  $p_t Q_t = \pi_t^c + s_t L_t$  représente l'ensemble des revenus perçus par les ménages, et est donc un indicateur de l'ensemble des transactions.  $\mathbf{M}$  est une fonction croissante de  $p_t Q_t$ . Le deuxième argument traduit le fait que, dans un modèle de liquidité, une hausse du taux d'intérêt nominal, toutes choses égales par ailleurs, conduit les agents à réduire le niveau de leurs encaisses moyennes en augmentant la fréquence de leurs conversions entre monnaie et titres. L'arbitrage entre liquidité et rendement justifie la décroissance de  $\mathbf{M}$  par rapport à  $r$ .

En définitive, on introduit dans le programme du consommateur la contrainte de Clower :

$$M_t \geq \mathbf{M}(p_t Q_t, r_t).$$

La quantité de monnaie intervient dans la détermination de  $W$  par le terme  $-r_t M_t / (1 + r_t)$ . Pour  $r_t$  strictement négatif, la maximisation de  $W$  n'a pas de solution : il est optimal de contracter un emprunt infini en titres pour garder la somme correspondante en monnaie. L'existence d'une solution au programme du consommateur suppose donc un taux d'intérêt nominal  $r_t$  positif ou nul. Pour  $r_t = 0$ , le consommateur est indifférent quant au niveau de son encaisse et  $M_t$  peut être n'importe quel nombre supérieur ou égal à  $\mathbf{M}(p_t Q_t, 0)$ . C'est la *trappe à monnaie* : toute création de monnaie par la banque est absorbée par les ménages, sans impact sur l'économie réelle. Pour  $r_t > 0$ , la contrainte de Clower est effective et :

$$M_t = \mathbf{M}(p_t Q_t, r_t).$$

On pose l'hypothèse suivante :

**HYPOTHÈSE M1 :**  $\mathbf{M}$  est une fonction continûment différentiable sur  $R_+ \times R_+$ . Elle est croissante en son premier argument, décroissante en le second. De plus :

$$(i) \quad \mathbf{M}(0, r) = 0 \quad \lim_{pQ \rightarrow \infty} \mathbf{M}(pQ, r) = \infty$$

$$(ii) \quad \lim_{r \rightarrow \infty} \mathbf{M}(pQ, r) = 0.$$

Le besoin de monnaie pour motif de transaction croît avec la valeur des transactions. Il est nul en l'absence de transaction, et tend vers l'infini avec  $pQ$ . Enfin, on suppose que lorsque le taux d'intérêt nominal devient trop élevé, les agents réduisent à zéro leurs encaisses moyennes par des conversions de plus en plus fréquentes de monnaie en titres.

Pour conclure la description de la demande de liquidité des ménages, il faut enfin examiner son impact sur la richesse actualisée. La liquidité a un coût puisque

$$R_m = -\frac{r_t M_t}{1 + r_t},$$

est négatif, ce qui est la contrepartie, on l'a vu, des profits bancaires, du droit de seigneurage. Faute de fondements à la demande de monnaie, on est amené à faire des hypothèses *ad hoc* en ayant à l'esprit le comportement de l'agrégat :

$$\pi_t^e + \bar{R}_t - \frac{r_t M_t}{1 + r_t} = p_t Q_t - \frac{r_t \mathbf{M}(p_t Q_t, r_t)}{1 + r_t} - p_t T_t.$$

HYPOTHÈSE M2: Pour tout couple  $(pQ, r)$  dans  $R_+ \times R_+$ , on a :

$$(i) \quad \frac{r}{1+r} \mathbf{M}'_1(pQ, r) < 1,$$

$$(ii) \quad \frac{r |\mathbf{M}'_2(pQ, r)|}{\mathbf{M}(pQ, r)} < \frac{1}{1+r}$$

(i) signifie que lorsque la valeur des transactions  $pQ$  augmente, le coût d'opportunité associé à la détention de monnaie pour mener ces transactions augmente moins vite que  $pQ$ . Une condition suffisante pour que (i) soit vérifiée est que  $\mathbf{M}'_1(pQ, r)$  soit inférieur ou égal à 1 : la demande de monnaie pour besoin de transaction croît moins vite que les valeurs échangées elles-mêmes.

(ii) signifie que le droit de seigneurage augmente avec le taux d'intérêt. La dérivée par rapport à  $r$  comprend deux termes :

$$\frac{\mathbf{M}(pQ, r)}{(1+r)^2} + \frac{r \mathbf{M}'_2(pQ, r)}{(1+r)}.$$

Le premier terme correspond à un *effet revenu* : une hausse du taux d'intérêt augmente le coût de détention des encaisses existantes. Le second est un *effet de substitution* ; la hausse du taux conduit à substituer d'autres techniques de transaction à la détention de monnaie. Nous supposons que l'élasticité de la demande de monnaie au taux d'intérêt,  $r \mathbf{M}'_2 / \mathbf{M}$ , est en valeur absolue inférieure à  $1/(1+r)$ , de sorte que l'effet revenu l'emporte sur l'effet de substitution et le droit de seigneurage est croissant en  $r$ . Cette hypothèse est certainement satisfaite pour de faibles valeurs de  $r$ . Elle est sujette à caution si l'on souhaite étudier des cas où  $r$  est très élevé (par exemple, des situations d'hyperinflation).

### 2.3 L'investissement en capital physique

Comme on l'a vu au début de la section, les consommateurs entrepreneurs choisissent l'investissement en capital physique avec comme objectif la maximisation d'un profit actualisé anticipé qui s'écrit :

$$R_K^a = \frac{\pi_{t+1}^{ea}}{1 + r_t} - \left( p_t - \frac{p_{k,t+1}^a}{1 + r_t} (1 - \delta) \right) K_t.$$

#### 2.3.1 Le coût d'usage du capital

On pose traditionnellement :

$$c_{t+1}^a = (p_t(1 + r_t) - p_{k,t+1}^a (1 - \delta))$$

$c_{t+1}^a$  est le *coût d'usage du capital*, actualisé à la date  $(t + 1)$ . C'est une fonction croissante du taux d'intérêt nominal, du prix d'acquisition et du taux de dépréciation, décroissante de la valeur résiduelle. Le taux d'intérêt réel  $\rho_t^a$  est défini par

$$(1 + \rho_t^a) = (1 + r_t)p_t/p_{k,t+1}^a.$$

$1 + \rho_t^a$  est le nombre d'unités de bien que l'on peut obtenir à la date  $(t + 1)$ , en vendant une unité de bien à la date  $t$ . Le coût d'usage du capital est égal au produit du prix  $p_{k,t+1}^a$  par la somme du taux d'intérêt réel et du taux de dépréciation  $(\rho_t^a + \delta)$ .

Il est *a priori* possible que le taux d'intérêt réel anticipé soit négatif, par exemple dans les périodes de très forte inflation. Il peut même être supérieur en valeur absolue au taux de dépréciation physique du capital, ce qui crée un coût d'usage du capital *négatif*. La demande de capital devient alors infinie, puisque la simple détention de biens physiques est un placement générateur de bénéfices sûrs, sans même qu'il soit besoin d'entreprendre des opérations de production. Cette très forte demande de biens ne peut évidemment être observée en période de chômage keynésien, et je supposerai dans toute la suite :

**HYPOTHÈSE P2:** *Le coût d'usage anticipé du capital  $c_{t+1}^a$  est strictement positif.*

#### 2.3.2 Les anticipations des investisseurs

Pour définir les choix d'investissement, il reste à compléter la description de la formation des anticipations de profit  $\pi_{t+1}^{ea}$ , ce qui suppose, au préalable, de préciser les modalités d'évolution des prix et des salaires nominaux d'une période à la suivante. La décision d'investissement fait en effet partie d'une planification générale de l'activité à venir, prix, emploi, et ventes en particulier. De multiples variantes de modélisation sont envisageables. La description qui suit est donnée à titre illustratif et me paraît un bon compromis entre les exigences contradictoires de réalisme et de maniabilité.

La maximisation porte sur la quantité :

$$p_{t+1} Q_{t+1} - s_{t+1} N_{t+1} - c_{t+1}^a K_t$$

sous la contrainte :

$$Q_{t+1} = F(K_t, N_{t+1}).$$

Cette dernière condition reflète le fait qu'on n'autorise pas dans le modèle l'entreprise à stocker d'une période sur l'autre. Toute la demande de la période  $t + 1$  doit être satisfaite par la production réalisée au cours de la période  $t + 1$ .

Prenons d'abord le premier terme, le chiffre d'affaires anticipé de l'entreprise. On suppose qu'à chaque date les entrepreneurs annoncent un prix en début de période, prix qu'ils maintiennent fixés pendant le déroulement de cette période au cours de laquelle l'allocation des ressources s'effectue selon les principes de l'équilibre avec rationnements. Pour décider de ce prix, les entrepreneurs doivent avoir une idée d'une relation entre la demande qui se manifestera pour leur produit et le prix annoncé. Pour simplifier l'analyse le plus possible, je vais admettre que cette *fonction de demande perçue* est à élasticité constante, c.-à-d.

$$p_{t+1} = p^a (Q_{t+1}/Q^a)^{-\varepsilon} \quad 0 < \varepsilon < 1.$$

$p^a$  et  $Q^a$  sont des paramètres d'échelle, respectivement homogènes à un prix et une quantité de bien,  $\varepsilon$  est l'inverse de l'élasticité de la demande perçue au prix.

Sur le marché de l'emploi, l'hypothèse qui est retenue est celle d'une entreprise de petite taille, en concurrence parfaite. Elle anticipe donc que le taux de salaire se fixera à une valeur  $s_{t+1}$ , en se fondant sur les observations qu'elle a pu faire dans le passé ainsi que les données des marchés de la période courante. Pour alléger les notations, on traitera pour l'instant le taux de salaire anticipé comme un paramètre, sans faire apparaître explicitement sa dépendance par rapport aux autres variables endogènes ou exogènes du modèle. Étant donné ce taux de salaire, l'entreprise pense pouvoir fixer librement son niveau d'emploi, comme elle le désire. Ceci est compatible avec le fait que nous nous restreignons à l'étude des situations de chômage keynésien prolongé, où seuls les demandeurs d'emploi sont rationnés sur le marché du travail.

Examinons pour finir le troisième terme, le stock de capital. Nous avons passé complètement sous silence jusqu'ici les difficultés que rencontrent les entreprises à s'ajuster instantanément aux conditions du marché et que la littérature macroéconomique décrit sous le nom générique de *coûts d'ajustement* (voir notamment Hayashi, 1982). Ces coûts sont importants pour les décisions d'embauche, et sans doute encore davantage pour la décision d'achat de capital physique, en raison de l'imperfection des marchés de bien de capital d'occasion. On en tiendra compte très partiellement ici en supposant que les investissements sont *irréversibles*, ce que l'on traduit par la contrainte

$$K_t \geq (1 - \delta) K_{t-1}.$$

La contrainte d'irréversibilité a ici pour seul effet d'empêcher les entreprises d'effectuer un investissement brut négatif dans la période courante. Si l'horizon des investisseurs était plus long, l'irréversibilité, autrement dit les contraintes



$K_{\tau+1} \geq (1 - \delta) K_{\tau}$ , pour  $\tau = t + 1, t + 2, \dots$ , conduirait les entrepreneurs à prendre en compte les anticipations sur tout l'avenir pour déterminer leur meilleur choix. Ici la règle de fin de jeu, selon laquelle la banque finance au prix courant le capital terminal, même s'il est en excès, conduit à laisser de côté cet aspect important de la décision d'investissement.

En résumé, le programme de l'investisseur consiste à maximiser

$$p_{t+1} Q_{t+1} - s_{t+1} N_{t+1} - c_{t+1} K_t$$

sous les contraintes

$$\begin{aligned} Q_{t+1} &= F(K_t, N_{t+1}) \\ p_{t+1} &= p^a (Q_{t+1}/Q^a)^{-\varepsilon} \\ K_t &\geq (1 - \delta) K_{t-1} \end{aligned}$$

par rapport aux variables  $p_{t+1}$ ,  $Q_{t+1}$ ,  $N_{t+1}$  et  $K_t$  étant donné les anticipations  $p^a$ ,  $Q^a$ ,  $s_{t+1}$  et  $c_{t+1}$ .

### 2.3.3. Étude du programme des investisseurs

Pour résoudre ce programme, il est commode d'ignorer, dans un premier temps, la contrainte d'irréversibilité et d'éliminer les deux variables  $p_{t+1}$  et  $Q_{t+1}$  à l'aide des deux premières contraintes. Le problème se ramène alors à la maximisation de :

$$p^a (Q^a)^{-\varepsilon} F(K, N)^{1-\varepsilon} - sN - cK$$

par rapport aux variables  $K$  et  $N$ , les indices temporels ayant été omis pour soulager les notations. On suppose

**HYPOTHÈSE P3 (conditions de régularité de la fonction de production) :** La productivité marginale du capital vérifie

$$\lim_{K \rightarrow 0} F'_K(K, N) = +\infty$$

$$\lim_{K \rightarrow \infty} F'_K(K, N) = 0.$$

De plus le déterminant bordé de dimension  $3 \times 3$

$$\begin{vmatrix} F'' & F' \\ F' & 0 \end{vmatrix}$$

est partout différent de 0.

Sous l'hypothèse P1 de concavité, les hypothèses sur le comportement des productivités marginales au bord du domaine assurent l'existence d'un maximum intérieur pour toutes valeurs positives de  $c$  et  $s$ , caractérisé par les conditions du premier ordre. La non-nullité du déterminant bordé implique alors l'unicité de l'optimum et permet l'étude des propriétés de statique comparative. En effet, les conditions du premier ordre s'écrivent :

$$F'_K(K, N) \left( \frac{F(K, N)}{Q^a} \right)^{-\varepsilon} = \frac{c}{(1 - \varepsilon) p^a}$$

$$F'_N(K, N) \left( \frac{F(K, N)}{Q^a} \right)^{-\varepsilon} = \frac{s}{(1 - \varepsilon) p^a}$$

Ce système de deux équations en deux inconnues,  $K$  et  $N$ , définit de manière implicite les demandes de capital et de travail anticipées. On obtient par simple substitution la production anticipée, la décision de fixation des prix (en utilisant la fonction de demande perçue) et les profits associés. Étudions la dépendance de ces diverses grandeurs par rapport aux exogènes de la période courante. Posons, pour soulager les notations :

$$\bar{c} = c \frac{(Q^a)^{-\varepsilon}}{(1 - \varepsilon) p^a} \quad (6)$$

$$\bar{s} = s \frac{(Q^a)^{-\varepsilon}}{(1 - \varepsilon) p^a} \quad (7)$$

$\bar{c}$  et  $\bar{s}$  représentent le coût d'usage du capital et le salaire réels anticipés. D'après le théorème des fonctions implicites, les fonctions de demande de capital  $\mathbf{K}(\bar{c}, \bar{s})$  et de demande de travail futur  $\mathbf{N}(\bar{c}, \bar{s})$  sont continûment différentiables par rapport à leurs deux arguments si la matrice jacobienne  $J$ , dérivée du système des conditions du premier ordre par rapport aux variables endogènes, est de plein rang.

$$J = \begin{pmatrix} F^{-\varepsilon} F''_{K^2} - \varepsilon F^{-1-\varepsilon} (F'_K)^2 & F^{-\varepsilon} F''_{KN} - \varepsilon F^{-1-\varepsilon} F'_K F'_N \\ F^{-\varepsilon} F''_{KN} - \varepsilon F^{-1-\varepsilon} F'_K F'_N & F^{-\varepsilon} F''_{N^2} - \varepsilon F^{-1-\varepsilon} (F'_N)^2 \end{pmatrix}$$

La matrice  $J$ , au facteur  $F^{-\varepsilon}$  près, est égale à la matrice des dérivées secondes de la fonction de production, semi-définie négative selon l'hypothèse de concavité, de laquelle on retranche une matrice semi-définie positive formée à partir du gradient de  $F$ .  $J$  est donc semi-définie négative. Il est facile de vérifier que, sous l'hypothèse P3 de non-nullité du déterminant bordé, elle est définie négative. Le théorème des fonctions implicites s'applique donc et les dérivées des fonctions de comportement par rapport aux variables  $\bar{c}$  et  $\bar{s}$  sont données par :

$$\begin{pmatrix} dK \\ dN \end{pmatrix} = J^{-1} \begin{pmatrix} d\bar{c} \\ d\bar{s} \end{pmatrix}.$$

On en déduit :

$$\frac{\partial K}{\partial \bar{c}} = \frac{1}{|J|} (F^{-\varepsilon} F''_{N^2} - \varepsilon F^{-1-\varepsilon} (F'_N)^2)$$

$$\frac{\partial K}{\partial \bar{s}} = - \frac{1}{|J|} (F^{-\varepsilon} F''_{KN} - \varepsilon F^{-1-\varepsilon} F'_K F'_N).$$

La demande de capital est fonction décroissance du coût d'usage réel du capital. Le sens de sa dépendance vis-à-vis du salaire réel est *a priori* ambigu. Elle croît

si  $F''_{KN}$  est négatif. Elle décroît si  $F''_{KN}$  est positif et supérieur à  $\varepsilon F'_K F'_N / F$ . Pour les fonctions de production C.E.S., on a :

$$F^{-\rho} = AK^{-\rho} + BN^{-\rho}$$

et  $\sigma = 1/(1 + \rho)$  est l'élasticité de substitution, égale à 0 s'il y a complémentarité stricte des facteurs, à 1 pour la fonction de Cobb-Douglas et à  $\infty$  pour la fonction linéaire. En dérivant deux fois, on obtient immédiatement :

$$F''_{KN} = \frac{1}{\sigma} \frac{F'_K F'_N}{F}$$

La demande de capital décroît donc dès que  $1/\sigma > \varepsilon$ , ce qui est le cas le plus fréquent en pratique, l'élasticité de substitution étant d'ordinaire trouvée inférieure ou égale à 1, et  $\varepsilon$  étant par hypothèse plus petit que 1.

**HYPOTHÈSE P4:** *La fonction  $\mathbf{K}(\bar{c}, \bar{s})$  est décroissante en son second argument, le salaire réel anticipé  $\bar{s}$ .*

#### 2.3.4 La demande d'investissement et les revenus du capital

Nous sommes maintenant en mesure de revenir à l'objectif principal de l'analyse, la demande d'investissement en capital physique. En tenant compte de la contrainte d'irréversibilité :

$$\mathbf{I}(\bar{c}, \bar{s}) = \text{Max}(0, \mathbf{K}(\bar{c}, \bar{s}) - (1 - \delta) K_{t-1}),$$

où

$$\bar{c} = (p_t(1 + r_t) - p^a_{k,t+1}(1 - \delta)) \frac{(Q^a)^{-\varepsilon}}{(1 - \varepsilon) p^a}$$

et

$$\bar{s} = s_{t+1} \frac{(Q^a)^{-\varepsilon}}{(1 - \varepsilon) p^a}.$$

L'examen de la formule ci-dessus fournit la proposition suivante :

**PROPOSITION 11:** *La demande d'investissement est fonction des prix courants  $p_t$ , du taux d'intérêt nominal  $r_t$ , du capital déjà en place  $(1 - \delta) K_{t-1}$ , ainsi que des anticipations de débouchés  $Q^a$ , de prix  $p^a$ , de salaires  $s_{t+1}$ , et de valeur future des équipements  $p^a_{k,t+1}$ .*

*Si l'on examine son sens de variation séparément par rapport à chacune de ces variables, on observe :*

- *une décroissance par rapport au taux d'intérêt, au prix courant, au stock de capital installé, au niveau anticipé des salaires.*
- *une croissance par rapport aux anticipations de débouchés, de prix, et de valeur liquidative des équipements.*

*Enfin, une variation du taux d'intérêt nominal  $r_t$ , qui va de pair avec des changements dans les anticipations de salaires et de prix laissant inchangés les ratios  $p^a/(1 + r_t)$ ,  $p^a/p_{k,t+1}^a$  et  $s_{t+1}/p^a$ , ne modifie pas la demande d'investissement.*

Les résultats des deux premières parties de la proposition I1 sont conformes à ce que l'on trouve d'ordinaire dans les manuels et ne méritent pas de commentaires détaillés. La dernière partie de la proposition est également très naturelle, même si on ne l'évoque pas d'habitude dans les cours de macroéconomie. La demande d'investissement est homogène de degré zéro par rapport à l'ensemble du système des prix : si donc une modification du taux d'intérêt nominal s'accompagne d'un changement des anticipations des prix et salaires *nominaux* futurs qui laisse fixes les valeurs *actuelles* de ces prix futurs, cette modification n'a aucun effet sur l'investissement. La politique monétaire n'a d'effet que dans la mesure où les investisseurs pensent que les grandeurs nominales ne vont pas s'ajuster immédiatement aux variations des taux, par exemple parce qu'il y a une certaine inertie des salaires et des prix.

Pour conclure cette section, il nous faut examiner les effets de richesse associés à l'investissement. Le bénéfice associé à la détention du capital physique est donné par :

$$R_K^a = \frac{p^a (Q^a)^{-\varepsilon} F(K, N)^{1-\varepsilon} - sN - cK}{1 + r}$$

Lorsque la contrainte d'irréversibilité n'est pas active,  $K$  et  $N$  doivent être remplacés par leurs valeurs optimales, solutions de (5) et (6) dans l'expression ci-dessus. Le bénéfice est alors positif d'après l'hypothèse P1,  $F(0,0) = 0$ . Lorsque la contrainte d'irréversibilité mord,  $K$  est prédéterminé et l'optimisation s'effectue seulement par rapport à  $N$ . Son sens de variation par rapport aux variables exogènes s'obtient directement en différenciant et en utilisant les conditions du premier ordre qui caractérisent l'optimum (propriété de l'enveloppe) :

$$\frac{\partial R_K^a}{\partial c} = - \frac{K}{1 + r}$$

$$\frac{\partial R_K^a}{\partial s} = - \frac{N}{1 + r}$$

$$\frac{\partial R_K^a}{\partial p^a} = - \frac{(Q^a)^{-\varepsilon} F(K, N)^{1-\varepsilon}}{1 + r}$$

$$\frac{\partial R_K^a}{\partial Q^a} = - \frac{\varepsilon p^a (Q^a)^{-\varepsilon-1} F(K, N)^{1-\varepsilon}}{1 + r}$$

Une augmentation du taux d'intérêt a deux effets sur  $R_K^a$ . En augmentant le coût d'usage du capital, elle diminue le bénéfice de la période  $t + 1$ . En changeant le facteur d'actualisation, elle réduit  $R_K^a$  si cette grandeur est positive. On ne peut

conclure dans le cas, rare, où la détention du capital est à l'origine d'une perte. Ces calculs conduisent à la proposition suivante :

**PROPOSITION I2:** *Le revenu associé à la détention de capital physique est fonction des prix courants  $p_t$ , du taux d'intérêt nominal  $r_t$ , du capital déjà en place  $(1 - \delta) K_{t-1}$  ainsi que des anticipations de débouchés  $Q^a$ , de prix  $p^a$ , de salaires  $s_{t+1}$  et de valeur future des équipements  $p_{k,t+1}^a$ .*

*Si l'on examine son sens de variation séparément par rapport à chacune de ces variables, on observe :*

- *une décroissance par rapport au prix courant, au stock de capital installé, au niveau anticipé des salaires ;*
- *une croissance par rapport aux anticipations de prix, de débouchés et de valeur liquidative des équipements ;*
- *une décroissance par rapport au taux d'intérêt lorsque le revenu est positif.*

*Enfin, une variation du taux d'intérêt nominal  $r_t$ , qui va de pair avec des changements dans les anticipations de salaires et de prix laissant inchangés les ratios  $p^a/(1 + r_t)$ ,  $p^a/p_{k,t+1}^a$  et  $s_{t+1}/p^a$ , ne modifie pas les revenus des possesseurs de capital.*

### 3. LE MODÈLE KEYNÉSIEEN AVEC PRIX ET SALAIRE EXOGÈNES

L'étude préalable des comportements des agents permet d'examiner la formation de l'équilibre macroéconomique à court terme. On s'intéressera exclusivement ici à la théorie keynésienne dans la version où prix et salaires nominaux sont exogènes. Tel que mentionné en introduction, nous apporterons une attention particulière au traitement des variables d'anticipation. Compte tenu des hypothèses faites jusqu'ici, les fonctions de comportement des agents font intervenir des anticipations de grandeurs réelles, sur les débouchés  $Q^a$ , l'emploi  $L_{t+1}^a$  et les impôts futurs  $T_{t+1}^a$ , et de prix et salaires nominaux,  $p^a$ ,  $p_{t+1}^a$ ,  $p_{k,t+1}^a$  et  $s_{t+1}^a$ . Il est naturel de supposer que les agents formulent leurs anticipations au vu de leurs observations passées. Comme nous nous intéressons ici uniquement à la courte période, le passé est une donnée prédéterminée, nul besoin d'explicitier son rôle, sans doute crucial, dans la formation de l'attitude des agents face à l'avenir. En revanche, les anticipations peuvent dépendre aussi des observations courantes et cette dépendance doit être étudiée avec soin. Nous examinerons dans cette section l'existence de l'équilibre. Le travail s'effectue alors à grandeurs exogènes fixées, en faisant varier paramétriquement les endogènes. On doit donc s'interroger sur la dépendance des anticipations vis-à-vis des endogènes du modèle. Je ferai l'hypothèse que *seule la production  $Q$  influence les prévisions des agents et qu'elle n'influence que les prévisions de débouchés  $Q^a$  et d'emploi  $L_{t+1}^a$* . Les anticipations de prix et salaires futurs sont donc supposées exogènes, ou prédéterminées, comme les prévisions de prélèvement fiscal, suivant en cela le traitement, le plus souvent implicite, de la grande majorité des manuels de macroéconomie traditionnels. Toutes les anticipations sont aussi supposées indépendantes de l'endogène nominale, masse moné-

taire ou taux d'intérêt. On examine ensuite les effets de mesures de politique économique dans la section 3.2. Il faut alors compléter l'hypothèse ci-dessus, en indiquant comment les anticipations varient avec les exogènes, en précisant donc l'impact direct des mesures de politique économique sur la formation des anticipations. La section 3.2.2 reprend la présentation traditionnelle du modèle IS-LM, en supposant que les mouvements des exogènes n'ont pas d'effet sur les prévisions des agents. La section 3.2.3 enfin, prenant en compte la critique de Lucas (1976), étudie quelques variantes où les prévisions dépendent de l'endogène nominale ou des exogènes. Les conclusions semblent dépendre très fortement des hypothèses retenues : on retrouve l'inefficacité de la politique budgétaire lorsqu'une baisse des impôts aujourd'hui est anticipée être compensée par une augmentation du prélèvement fiscal demain (Barro, 1974). On observe aussi l'absence d'influence directe de la politique monétaire sur l'investissement lorsque les agents anticipent que les rapports de prix et salaires actualisés sont fixes, indépendants du taux d'intérêt nominal.

### 3.1 Existence de l'équilibre keynésien

On a jusqu'à présent laissé ouvertes les modalités de la politique monétaire : fixation du taux d'intérêt et alimentation du marché des titres à ce taux, ou bien choix d'une offre de crédit (et donc de la masse monétaire en circulation) et équilibre du marché des titres par le jeu du taux d'intérêt.

Il est facile d'étudier le cas où les autorités monétaires fixent le taux d'intérêt nominal à une valeur discrétionnaire prédéterminée et c'est par lui que je commencerai l'analyse. Tel que rappelé lors de la description du tableau économique d'ensemble, l'équilibre est assuré dès lors que les trois égalités suivantes sont satisfaites :

$$\begin{aligned} C_t + I_t + G_t &= Q_t \\ N_t &= L_t \\ M_t &= B_t^b. \end{aligned}$$

En régime keynésien, sous l'hypothèse retenue de distribution intégrale des profits de l'entreprise et d'inélasticité de l'offre de travail, le niveau d'emploi  $N$  n'intervient pas dans les égalités emplois-ressources en bien et en monnaie et peut être calculé *in fine* en inversant la fonction de production  $Q = F(K_{t-1}, N_t)$ . De même, compte tenu du caractère accommodant de la politique monétaire, la dernière équation détermine l'offre de crédit bancaire, c.-à-d. la masse monétaire.

La recherche de l'équilibre keynésien se ramène donc à la résolution en l'inconnue  $Q$  de l'égalité emplois-ressources en biens et services (qui s'interprète aussi comme l'égalité de l'épargne à l'investissement) :

$$C \left( \frac{p_{t+1}^a}{p_t(1+r_t)}, \frac{W_t^a}{p_t} \right) + \mathbf{I}(\bar{c}, \bar{s}) + G_t = Q$$

où, d'après la remarque de la fin de la section 1.4 :

$$\begin{aligned}
 W_t^a &= A_{t-1} + (p_t - p_{t-1}) K_{t-1} - \delta p_t K_{t-1} - r_{t-1} B_{t-1}^m \\
 &+ p_t Q - \frac{r \mathbf{M}(p_t Q, r)}{1 + r} - p_t T_t \\
 &+ \frac{s_{t+1}^a L_{t+1}^a - p_{t+1}^a T_{t+1}^a}{1 + r} + R_K^a,
 \end{aligned}$$

$R_K^a$  est la fonction étudiée par la proposition I2,

$$\bar{c} = (p_t(1 + r) - p_{t+1}^a(1 - \delta)) \frac{(Q^a)^{-\varepsilon}}{(1 - \varepsilon) p^a},$$

et

$$\bar{s} = s_{t+1} \frac{(Q^a)^{-\varepsilon}}{(1 - \varepsilon) p^a}.$$

L'étude peut être représentée à l'aide du diagramme traditionnel à 45° où les équilibres keynésiens sont à l'intersection de la courbe de demande  $Q_t = C + I + G$ , premier membre de l'équation ci-dessus, et de la courbe d'offre  $Q_t = Q$ , second membre de l'équation. Pour s'assurer de l'existence, on regarde la position relative de l'offre et de la demande respectivement pour les valeurs élevées et les valeurs faibles de  $Q$ .

On se restreint d'emblée aux situations keynésiennes, c'est-à-dire telles que le niveau de production  $Q$ , solution de l'équation d'équilibre, est inférieur à la fois à l'offre non contrainte des entreprises  $F(K_{t-1}, N^*)$ , où  $N^*$  est défini par  $F'_N(K_{t-1}, N^*) = s_t/p_t$ , et à la production de plein emploi  $F(K_{t-1}, L^*)$ . Je supposerai donc que la demande est inférieure à l'offre pour  $Q = \tilde{Q} = \text{Min}[F(K_{t-1}, N^*), F(K_{t-1}, L^*)]$ : sinon, il existerait un équilibre en régime de chômage classique ou d'inflation contenue.

**HYPOTHÈSE K:** Pour toute valeur non négative de  $r$ , la demande

$$C \left( \frac{p_{t+1}^a}{p_t(1 + r_t)}, \frac{W_t^a}{p_t} \right) + \mathbf{I}(\bar{c}, \bar{s}) + G_t$$

calculée pour  $Q = \tilde{Q} = \text{Min}[F(K_{t-1}, N^*), F(K_{t-1}, L^*)]$  est inférieure à  $\tilde{Q}$ .

La consommation des ménages et l'investissement brut en capital fixe sont non négatifs. Donc pour  $Q \leq G_t$ , la demande excède l'offre.

Si les variables anticipées sont des fonctions continues de  $Q$ , à exogènes fixées, la demande est également une fonction continue de  $Q$ , et le théorème des valeurs intermédiaires assure l'existence d'au moins un équilibre keynésien.

La masse monétaire à l'équilibre est donnée par:

$$M_t = \mathbf{M}(p_t Q, r)$$

Interrogeons-nous maintenant sur l'existence de l'équilibre lorsque la banque centrale se donne un objectif  $B^b$  pour la masse monétaire. C'est un système de

FIGURE 1  
L'ÉQUILIBRE À TAUX D'INTÉRÊT DONNÉ

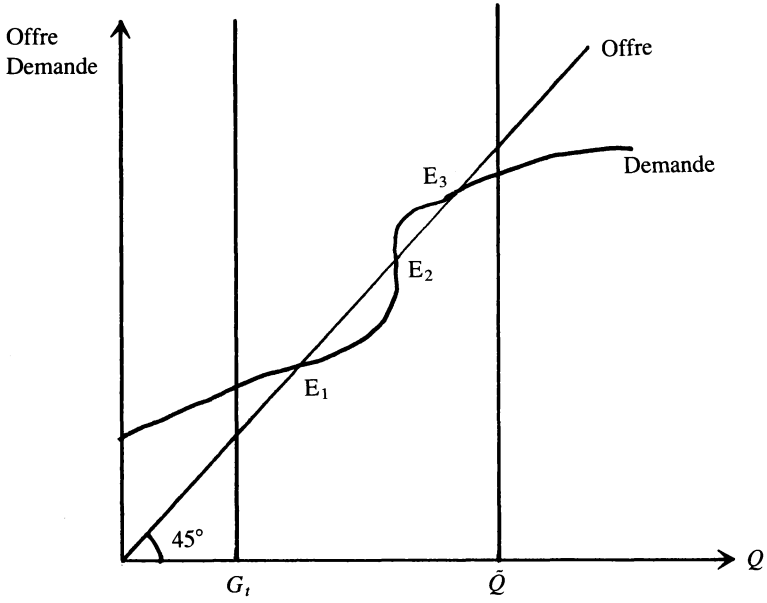
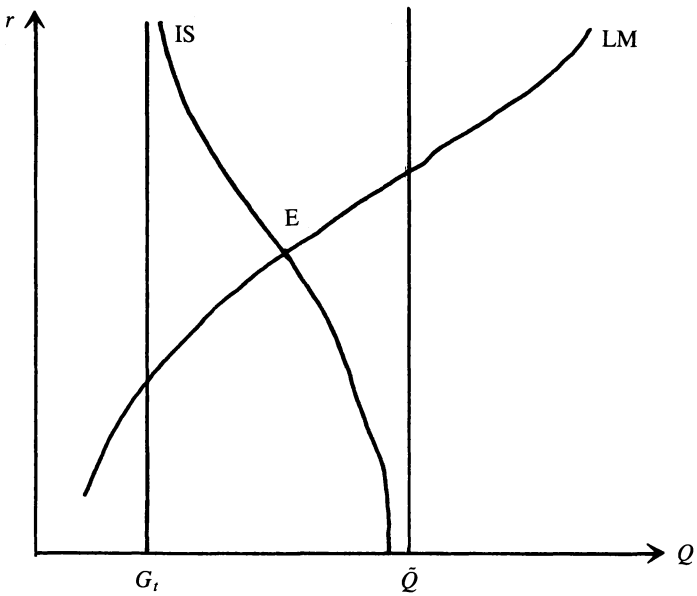


FIGURE 2  
L'ÉQUILIBRE À MASSE MONÉTAIRE DONNÉE





deux équations avec deux inconnues ( $Q, r$ ). Mais on peut tirer partie de l'analyse précédente. En effet,  $(Q, r)$  est un équilibre pour une valeur donnée de  $B^b$ , si et seulement si  $Q$  est un équilibre avec  $B^b = \mathbf{M}(p, Q, r)$  lorsque la banque fixe le taux  $r$ . L'ensemble des objectifs monétaires compatibles avec l'existence d'un équilibre est égal à l'ensemble des valeurs prises par la quantité  $\mathbf{M}(p, Q, r)$  lorsque  $r$  varie de 0 à  $+\infty$ , en supposant les conditions précédentes d'existence vérifiées pour tout  $r$ ,  $Q$  étant la production d'un équilibre keynésien associé à  $r$ . S'il y a un seul équilibre pour chaque valeur de  $r$  (ce qui implique que la fonction d'équilibre  $\mathbf{Q}(r)$  est continue), l'ensemble des objectifs monétaires est un intervalle de  $R_+$  (comme image d'un connexe par une fonction continue). D'après l'hypothèse M1, la masse monétaire tend vers zéro quand  $r$  tend vers l'infini. D'après la formalisation de la contrainte de Clower,  $M$  peut être aussi grand que l'on veut lorsque  $r = 0$ . Dans ces conditions, la banque peut se donner *a priori* n'importe quel objectif pour la masse monétaire. Les politiques alternatives, soit de fixation du taux d'intérêt, soit de contrôle de la quantité de monnaie, sont alors équivalentes si à toute masse monétaire fixée est associé un équilibre unique : ce sera le cas dès que  $\mathbf{Q}(r)$  est une fonction décroissante de  $r$  (voir plus bas une discussion de cette propriété).

### 3.2 Politique budgétaire et politique monétaire

L'impact de petites variations des instruments de politique économique sera examiné au voisinage d'un équilibre. Au préalable, il faut s'assurer de la stabilité locale de cet équilibre de sorte qu'après une action de politique économique, l'économie revienne spontanément en un état proche de l'équilibre initial.

#### 3.2.1 Stabilité locale

Limitons-nous à l'étude du tâtonnement en quantités associé à l'égalité emplois-ressources en biens. Ce tâtonnement est gouverné par les dérivées des fonctions de comportement par rapport à la production. L'hypothèse suivante assure la stabilité locale de l'équilibre :

HYPOTHÈSE S1 :

- (i)  $\mathbf{C}'_Q + \mathbf{I}'_Q \geq 0$
- (ii)  $|\mathbf{C}'_Q + \mathbf{I}'_Q| < 1$

où  $\mathbf{C}'$  et  $\mathbf{I}'$  désignent respectivement la dérivée totale de la consommation et de l'investissement lorsque la variable endogène  $Q$  varie, toutes les exogènes étant fixes.

Que savons-nous de ces dérivées ? L'action de  $Q$  sur la consommation tient à la variation de richesse. Elle est directe pour une part, passe éventuellement par les anticipations d'autre part. D'après l'hypothèse M2, le terme direct  $p_t Q - r\mathbf{M}(p_t Q, r)/(1+r)$  est croissant en  $Q$ , les coûts de transaction augmentant moins vite que le revenu. Supposons que les anticipations de prix et de salaires ne dépendent pas de  $Q$ , mais que la prévision de débouchés  $Q^a$  soit une fonction croissante des débouchés courants  $Q_t$ , de même que la prévision d'emploi  $L^a$ .

D'après la proposition I2,  $R_K^a$  est alors croissant en  $Q$  comme  $s_{t+1}^a L_{t+1}^a / (1 + r_t)$ . Dans ces circonstances,  $C'_Q$  est positif. Avec la même hypothèse sur les anticipations, d'après la proposition I1,  $I'_Q$  est positif: c'est l'accélérateur. Pour un grand nombre de schémas d'anticipations, l'hypothèse S1 (i) apparaît donc une conséquence naturelle de l'analyse des sections précédentes.

En revanche, le second terme de l'hypothèse,  $C'_Q + I'_Q$  qui est inférieur à 1, semble beaucoup plus restrictif: il sera satisfait, par exemple, si la modification présente de  $Q$  est supposée transitoire, sans répercussion sur les anticipations d'activité à  $t + 1$  ( $L_{t+1}^a$  et  $Q^a$  ne changent pas). Il est facile de construire des contre-exemples, fondés sur des anticipations extrapolatives de la production. Mais il suffit de regarder le graphique à 45° pour voir qu'il y a toujours au moins un équilibre tel que  $|C'_Q + I'_Q| < 1$ . De plus, il y a en général un nombre impair d'équilibres: une situation avec trois équilibres est à l'origine de la théorie keynésienne du cycle conjoncturel due à Kaldor (1940). Les résultats qui suivent s'appliquent au voisinage d'un équilibre stable: le caractère global de l'hypothèse S1 (ii) sera essentiellement utilisé pour la représentation graphique.

### 3.2.2 Politique budgétaire et monétaire: le cas traditionnel où les anticipations des grandeurs nominales sont prédéterminées

Pour examiner l'effet de la politique monétaire, il reste à déterminer comment les variations du taux d'intérêt nominal affectent la demande de biens. Sous l'hypothèse d'insensibilité des anticipations au mouvement du taux, l'investissement décroît avec  $r$  (proposition I1). La consommation est affectée par plusieurs canaux lorsque le taux d'intérêt s'élève: premièrement le prix relatif de la consommation future à la consommation présente  $p_{t+1}^a/p_t$  ( $1 + r$ ) baisse et, sous l'hypothèse C2, la consommation diminue; deuxièmement la richesse actualisée décroît, au moins dès que l'on suppose la masse salariale anticipée  $s_{t+1}^a L_{t+1}^a$  supérieure aux impôts  $p_{t+1}^a T_{t+1}^a$  (le droit de seigneurage  $rM(p_t Q, r)/(1 + r)$  s'élève d'après l'hypothèse M2, les profits anticipés diminuent d'après la proposition I2). En définitive, on posera donc:

$$C'_r + I'_r < 0. \quad (S2)$$

Sous les hypothèses M1, S1 et la condition (S2) ci-dessus, il est commode de représenter graphiquement la détermination de l'équilibre dans le plan ( $Q, r$ ), lorsque la banque se donne un objectif de contrôle de la masse monétaire. La courbe IS (*Investment = Saving*) est associée à l'équation:

$$C + I + G_t = Q.$$

Sous (S1) et (S2), elle donne  $r$  comme fonction décroissance de  $Q$ . Sous l'hypothèse **K** de la section précédente, elle est contenue dans une bande  $G_t \leq Q \leq \bar{Q}$ .

La courbe LM (*Liquidity = Money*) est définie par:

$$M(p_t Q, r) \leq M_t \quad \text{avec égalité si } r > 0.$$

Sous l'hypothèse M1, elle définit implicitement une fonction  $r$  croissante en  $Q$  qui tend vers l'infini avec  $Q$ . Comme sous (S1), il y a une solution unique à l'équation  $C + I + G_r = Q$  pour tout  $r$  fixé, le raisonnement de la section 3.1 s'applique et, pour toute valeur positive de  $M_r$ , on est assuré de l'existence d'une intersection des courbes IS et LM.

Regardons l'effet des politiques macroéconomiques en différentiant par rapport aux cinq variables ( $Q, r, G, T, M$ ) les deux équations IS et LM :

$$(1 - C'_Q - I'_Q)dQ - (C'_r + I'_r)dr = dG - C'_2dT \quad (\text{IS})$$

$$p_r M'_1 dQ + M'_2 dr = dM. \quad (\text{LM})$$

La première égalité, compte tenu de ce que  $C'_Q + I'_Q < 1$ , montre que la courbe IS se déplace vers la droite lorsque  $dG - C'_2dT$  est positif. La seconde, comme  $M'_1$  est strictement positif, se déplace aussi vers la droite lorsque  $dM$  est positif.

Lorsque la banque fixe le taux d'intérêt de façon exogène, les deux variables endogènes sont la production et la masse monétaire en circulation et il vient :

$$dQ = \frac{dG - C'_2dT + (C'_r + I'_r)dr}{1 - C'_Q - I'_Q}$$

$$dM = \frac{p_r M'_1(dG - C'_2dT) + [p_r M'_1(C'_r + I'_r) + M'_2(1 - C'_Q - I'_Q)]dr}{1 - C'_Q - I'_Q}$$

La production, l'emploi, la masse monétaire croissent avec les dépenses publiques, décroissent avec l'impôt et le taux d'intérêt. On retrouve l'effet multiplicateur sur la dépense publique du modèle keynésien simple.

Lorsque la banque a un objectif quantitatif sur la masse monétaire, les deux variables endogènes sont la production et le taux d'intérêt et :

$$dQ = \frac{dG - C'_2dT + \frac{C'_r + I'_r}{M'_2} dM}{1 - C'_Q - I'_Q + \frac{C'_r + I'_r}{M'_2} p_r M'_1}$$

$$dr = \frac{-p_r M'_1(dG - C'_2dT) + (1 - C'_Q - I'_Q)dM}{(1 - C'_Q - I'_Q + \frac{C'_r + I'_r}{M'_2} p_r M'_1)M'_2}$$

On vérifie (tel qu'observé sur le graphique) qu'une augmentation des dépenses publiques  $dG > 0$  financée par l'emprunt ( $dT = 0$ ) a un effet expansionniste plus marqué lorsqu'elle s'accompagne d'un maintien du taux d'intérêt ( $dr = 0, M$  s'ajuste) que lorsque la banque centrale souhaite garder invariante la quantité de monnaie en circulation ( $dM = 0, r$  s'ajuste).

En effet, dans ce dernier cas, l'offre de titres de l'État sur le marché financier fait monter le taux d'intérêt et chasse certains emprunteurs privés (*effet d'éviction*),

ce qui se traduit par une baisse de la demande de biens. L'ajustement des encaisses de transactions implique une réduction du multiplicateur qui passe de :

$$\frac{1}{1 - C'_Q - I'_Q} \quad \text{à} \quad \frac{1}{1 - C'_Q - I'_Q + \frac{C'_r + I'_r}{M'_2} p_r M'_1}$$

Plus généralement, on note le caractère expansionniste des politiques de crédit facile ( $dr < 0$  ou  $dM > 0$ ).

Enfin il est intéressant de regarder deux situations très typées, associées aux extrémités de la courbe IS que l'on retrouve sous-jacentes à de nombreux débats.

— La déflation correspond à des taux d'intérêt élevés et des niveaux de production bas. Du point de vue des agents économiques, comme leur richesse actualisée est fonction croissante de la production et décroissante des taux d'intérêt, une politique déflationniste est de nature à causer des faillites. Elle est donc dangereuse si elle s'accompagne des phénomènes irréversibles (fermeture d'entreprises) que nous avons évoqués à la section 2.1 sans les modéliser.

— À l'inverse lorsque les taux d'intérêt sont bas, la production est élevée. Elle pourrait d'ailleurs devenir égale soit à la production rentable des entreprises  $F(F^{-1}(s_r/p_r))$  (régime de chômage classique), soit à la production de plein emploi  $F(L^*)$  (régime d'inflation contenue). J'ai supposé qu'on était dans une situation typiquement keynésienne (hypothèse **K**) puisque, même pour  $r = 0$ , l'économie reste toujours en régime keynésien. Dans ce cas, la politique monétaire est impuissante à rétablir le plein emploi. À taux d'intérêt nominal nul, la demande, notamment d'investissement, sans doute en raison d'anticipations défavorables sur l'évolution des prix, reste inférieure à l'offre potentielle. La banque offre des crédits sans limitation, mais les investisseurs les utilisent pour accroître leurs encaisses monétaires, sans modifier leur demande de capital physique (*on ne force pas à boire un âne qui n'a pas soif*) La *trappe à liquidités* empêche le taux d'intérêt nominal de descendre au-dessous de zéro. La politique budgétaire doit prendre le pas sur la politique monétaire.

### 3.2.3 Le rôle déterminant des anticipations

Les résultats de la section précédente reposent sur une hypothèse d'inertie des anticipations des grandeurs nominales aux actions courantes de politique économique. Or, on sait peu de chose sur le mode de formation des anticipations et on devrait, en bonne logique, balayer le champ, large, des hypothèses plausibles pour étudier la robustesse de ces résultats. On se contentera ici d'examiner qualitativement quelques cas particulièrement suggestifs qui mettent en évidence le rôle déterminant des anticipations pour la détermination de l'équilibre macroéconomique à court terme et de ses réactions à la politique macroéconomique.

- *Politique classique des revenus*: baisse du salaire nominal pour abaisser le coût du travail et favoriser l'embauche. Sous l'hypothèse de distribution intégrale des profits, le niveau de salaire nominal  $s_r$  n'apparaît pas dans

les équations d'équilibre. L'effet, attendu par les classiques, de stimulation de l'offre passe donc par les anticipations. Supposons que  $s_{t+1}^a$  diminue, toutes choses égales par ailleurs. Cette baisse agit par deux canaux sur l'équilibre de la période  $t$ . D'abord elle induit un recul de l'investissement : la baisse du salaire réel à  $t + 1$  conduit les entrepreneurs à vouloir substituer du travail au capital à cette date, donc à réduire leurs investissements aujourd'hui avec l'idée d'embaucher plus la période suivante. La baisse de  $s_{t+1}^a$  réduit ensuite les revenus anticipés du travail, mais augmente ceux du capital : avec distribution intégrale des profits, elle devrait néanmoins être neutre, comme à la période courante. Un modèle plus réaliste avec une propension à consommer des salaires plus forte que la propension à consommer des profits entraînerait une baisse de la consommation liée à la redistribution des revenus présents avec  $s_{t+1}^a$ . On voit donc les risques de cette politique déflationniste en régime keynésien : elle implique une baisse de l'investissement, une réduction de la production et de l'emploi à court terme, pour une hypothétique augmentation de l'embauche à moyen terme...

- *Politique monétaire et anticipations des prix et salaires nominaux.* Dans le diagramme IS/LM, les effets de la politique monétaire passent par la sensibilité au taux d'intérêt nominal de la demande en biens et services. Or, cette sensibilité dépend cruciallement de l'hypothèse retenue pour la formation des anticipations. Considérons l'hypothèse alternative suivante. Au lieu de supposer que lorsque  $r$  varie les prix et salaires *nominaux* anticipés  $p^a$  et  $s_{t+1}^a$  restent fixes, imaginons que les prix et salaires *actualisés*  $p^a/(1+r)$  et  $s_{t+1}^a/(1+r)$  restent fixes : le taux d'intérêt réel, défini par  $1 + \rho = (1+r)p_t/p^a$ , n'est pas affecté par la politique monétaire (cette propriété est vérifiée, dans le long terme, sur les sentiers stationnaires à anticipations parfaites dans les modèles dynamiques). Il suffit d'examiner les équations de demandes de bien pour voir qu'alors la demande d'investissement ne dépend pas du taux d'intérêt, et que la demande de consommation en dépend à peine : seule la richesse actualisée bouge, et encore uniquement par le biais du droit de seigneurage dont l'importance quantitative est négligeable. On voit donc que les résultats du modèle IS-LM traditionnel reposent cruciallement sur l'illusion monétaire à court terme des agents, à travers leurs anticipations des prix futurs.
- *Financement budgétaire par emprunt ou par impôt :* la proposition ricardienne de l'équivalence de ces deux modes de financement (Barro, 1974). On a contrasté, dans l'étude du modèle keynésien, l'effet d'une augmentation des dépenses publiques selon un financement budgétaire par emprunt ou par impôt. Encore une fois, les calculs supposaient les anticipations indépendantes de la politique retenue. Or, la politique d'emprunt se traduit par une augmentation de l'endettement de l'État en fin de période. Si la contrainte réglementaire force le gouvernement à rembourser son emprunt à la date  $t + 1$  (dans un modèle à horizon plus long, l'État devrait maintenir

un objectif d'endettement terminal), il y aura nécessairement une politique compensatrice, soit de réduction de la dépense publique, soit d'augmentation d'impôt à  $(t + 1)$ . Supposons, pour fixer les idées, qu'il y a augmentation des impôts et que celle-ci est parfaitement anticipée par les consommateurs. Le financement budgétaire par l'emprunt est alors en fait un financement par un impôt à  $t + 1$  avec

$$p_t \Delta G = \frac{p_{t+1}^a \Delta T_{t+1}^a}{1 + r_t}$$

qu'il faut comparer au financement par l'impôt courant avec  $p_t \Delta G = p_t \Delta T_t$ . Il suffit de regarder la définition de la richesse des ménages pour voir que ces deux politiques sont équivalentes. Les bons du Trésor en portefeuille à la date  $t$  ne constituent un véritable patrimoine que s'ils ne sont pas associés, au moins dans l'esprit de leurs détenteurs, à la pression fiscale future correspondant à l'amortissement de la dette.

Les écrits théoriques des quinze dernières années ont souvent mis l'accent sur les deux derniers cas polaires que je viens d'évoquer. Les hypothèses sur les anticipations qui les fondent peuvent être justifiées, dans un cadre dynamique, par des considérations de rationalité. Mais ils conduisent à des conclusions très étonnantes qui choquent le sens commun : la politique macroéconomique, budgétaire ou monétaire, apparaît totalement impuissante à réduire les effets du cycle conjoncturel. Ces exemples théoriques ont un intérêt pédagogique évident et il faut en bien comprendre la logique. Mais leur importance pratique, en l'état actuel de nos connaissances, ne doit pas être exagérée. En dernier ressort, c'est le mode de formation *effectif* des prévisions des agents économiques qui gouverne la dynamique conjoncturelle. On manque de données sur les anticipations, par nature subjectives et difficiles à mesurer, et les quelques tests empiriques qui ont été entrepris penchent plutôt du côté des hypothèses keynésiennes d'une grande inertie des anticipations nominales que de celui de la rationalité supposée par les nouveaux classiques.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BARRO, R. (1974), «Are Government Bonds Net Wealth?», *Journal of Political Economy*, 82, pp. 1095-1117.
- BAUMOL, W. (1952), «The Transactions Demand for Cash», *Quarterly Journal of Economics*, 67, pp. 545-556.
- BÉNASSY, J.P. (1984), *Macroéconomie et théorie du déséquilibre*, Dunod, Paris.
- BLANCHARD, O.J. et S. FISCHER (1989), *Lectures on Macroeconomics*, M.I.T. Press, Cambridge.
- CLOWER, R. (1967), «A Reconsideration of the Microeconomic Foundations of Monetary Theory», *Western Economic Journal*, 6, pp. 1-8.
- HAYASHI, F. (1982), «Tobin's Marginal  $q$  and Average  $q$ : A Neoclassical Interpretation», *Econometrica*, 50, pp. 213-224.

- HICKS, J.R. (1937), «Mr. Keynes and the Classics: A Suggested Interpretation», *Econometrica*, 5, pp. 147-159.
- KALDOR, N. (1940), «A Model of the Trade Cycle», *Economic Journal*, 50, pp. 78-92.
- LAROQUE, G. (1986), *Fondements de l'analyse macroéconomique à court terme*, Presses du C.N.R.S., Paris.
- LUCAS, R.E. (1976), «Econometric Policy Evaluation: A Critique», in K. BRUNNER et A. MELTZER (eds.), *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conference Series, 1, pp. 19-46, North-Holland, Amsterdam.
- MALINVAUD, E. (1981), *Théorie Macroéconomique*, Dunod, Paris.
- TOBIN, J., (1956), «The Interest Elasticity of the Transactions Demand for Cash», *Review of Economics and Statistics*, 38, pp. 241-247.