



No 2004 – 01  
Janvier

## Croissance et régimes d'investissement

---

Pierre Villa

# Croissance et régimes d'investissement

---

Pierre Villa

No 2004 – 01  
Janvier

## TABLE OF CONTENTS

SUMMARY .....	4
ABSTRACT.....	5
RÉSUMÉ.....	6
RÉSUMÉ COURT.....	7
INTRODUCTION.....	8
<b>I. OFFRE DE CRÉDIT DES BANQUES ET RAPPORT ENDETTEMENT/CAPITAL MAXIMAL.....</b>	<b>11</b>
<b>II. LES TROIS FORMES DE LA STRUCTURE DE BILAN.....</b>	<b>14</b>
<b>III. TAUX DE PROFIT, TAUX D'ENDETTEMENT ET VALORISATION BOURSIÈRE.....</b>	<b>17</b>
<b>IV. LA RELATION TAUX DE PROFIT, TAUX D'INTÉRÊT, TAUX DE CROISSANCE.....</b>	<b>19</b>
<b>V. LES 4 RÉGIMES D'ACCUMULATION À COURT TERME.....</b>	<b>22</b>
<b>VI. LA TOPOLOGIE DES RÉGIMES DE LONG TERME.....</b>	<b>25</b>
<b>VII. L'IMPOSSIBILITÉ DE TOURNER LA CONTRAINTE FINANCIÈRE.....</b>	<b>29</b>
La dynamique sans contrainte financière .....	29
Introduction de la contrainte financière .....	30
<b>CONCLUSION .....</b>	<b>36</b>
<b>ANNEXE.....</b>	<b>37</b>
Domination boursière ou bancaire dans la dynamique d'une entreprise.....	37
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>44</b>
<b>Liste des documents de travail du CEPII.....</b>	<b>46</b>

## GROWTH AND INVESTMENT REGIMES

### SUMMARY

How to justify the existence of persistent unemployment despite the appearance of financial markets as the dominant mode of financing investment. For that purpose, we call on disequilibrium concepts and Hansen's quasi-equilibria. Constraints on investment are based on credit rationing. So we have to measure anticipated solvency according to historical, economical and financial balance sheet. We discuss the stock price of firms according to indebtedness, credit constraint and the expected growth rate of physical capital. Under high rate of growth conditions, there do not exist any risk premium, which would allow to consider the price of share as a fundamental. In that case, it is a pure bubble, such hindering to measure the solvency through the balance sheet. Now, a lasting financial constraint appears when the expected growth rate is greater than the full capacity rate of profits, which must be greater than the interest rate pegged by the central bank. In that case the financial markets cannot rationally circumvent the constraint.

These considerations lead us to define two types of equilibria. The « neo-keynesian » ones are characterised by a rate of growth lower than the rate of profits because of the distribution of incomes and that the rational expectations hypotheses leads to revise expectations of demand according to the accumulation decisions. These equilibria are intertemporally efficient because there exists a risk premium that makes the share price a market fundamental. The « classical » equilibria of financial constraints » appear, when the expected growth is greater than the rate of profit. They are temporally inefficient. Thus the credit constraint cannot be got round. When reached, a drop in investment leads to a decrease of expected demand, of expected profits and an increase in share prices precluding any share issue.

These results are based upon a disequilibrium macroeconomic model, with effective demand, spillover effects, rational expectations of prices and quantities, wage and prices are sluggish, financial markets instantly in equilibrium. The transition from the short term to the long term shows that the investment regime is the only relevant and gives matter to discuss the proposition that the short term is « keynesian » and the long term « classical ».

**ABSTRACT**

The existence of persistent unemployment despite the appearance of financial markets as the dominant mode of financing investment is justified by a disequilibrium model with financial constraints on investment. For that purpose, solvency and credit rationing are discussed according to historical, economical and financial balance sheets. Two types of equilibria are defined. The « neokeynesian » ones are characterised by the fact that rational expectations of the growth rate of demand are lower than the rate of profits. The « classical equilibria of financial constraints » are defined by the opposite property, such that they are temporally inefficient, the credit constraint is final, and cannot be circumvented by new share issues. Rational expectations reveal the constraint. When reached, the drop in investment induces a decrease of expected demand and an increase in share prices, which are autovalidating. The transition from the short term to the long term shows that only investment regimes matter.

**Key words :** rate of profit/rate of interest/rate of growth relationship, credit rationing, quasi-equilibrium of Hansen, rational expectations of quantities.

**JEL classification codes :** D5, E1.

## CROISSANCE ET RÉGIMES D'INVESTISSEMENT

### RÉSUMÉ

Il s'agit de justifier théoriquement l'existence de chômage persistant de long terme en présence de marchés financiers comme mode dominant de financement de l'investissement. Pour cela nous utilisons les concepts de déséquilibre et faisons appel à la notion de quasi-équilibre de Hansen. Nous justifions les contraintes sur l'investissement à partir du rationnement du crédit. Pour fonder ce dernier, il faut mesurer la solvabilité anticipée des entreprises. Cela nous amène à discuter celle-ci selon les structures de bilan historiques, économiques et financières. Nous sommes conduit à définir la valeur boursière d'une entreprise en présence d'endettement, de contrainte de crédit, selon le taux de croissance du capital physique anticipé. En effet, lorsque la croissance anticipée est élevée, il est des situations où il n'existe pas de prime de risque qui permette d'interpréter les cours de bourse comme un fondamental de marché. Ces derniers devenant une bulle pure empêchent d'évaluer la solvabilité à partir du bilan. Or, une contrainte financière durable apparaît précisément lorsque le taux de croissance anticipé est supérieur au taux de profit de pleine capacité qui est supérieur au taux d'intérêt réel contrôlé par la banque centrale. Dans ce cas, la bourse ne permet pas de tourner rationnellement la contrainte.

Ces considérations nous amènent à définir deux sortes d'équilibres de long terme. Les équilibres « néokeynésiens » sont caractérisés par une croissance anticipée de la demande inférieure au taux de profit en raison de la répartition et du fait que la rationalité des anticipations de quantités conduit à les réviser en fonction du comportement d'accumulation. Ces équilibres sont efficaces temporellement car il existe une prime de risque permettant d'interpréter les cours de bourse comme un fondamental de marché. Les équilibres « classiques de contraintes financières » correspondent au cas où la croissance anticipée est supérieure au taux de profit. Ils sont inefficaces temporellement. De ce fait la contrainte de crédit ne peut être tournée. Lorsqu'elle est atteinte, la chute de l'investissement provoque une baisse de la demande anticipée, de la rentabilité anticipée et une hausse des cours de bourse interdisant toute émission d'actions nouvelles.

Ces résultats sont basés sur un modèle macroéconomique de déséquilibre, avec demandes effectives et effets de report de quantités, anticipations rationnelles de prix et de quantités, en supposant que la répartition est fixées par une boucle prix-salaire, que ces derniers s'ajustent lentement tandis que les marchés financiers s'ajustent instantanément. La transition du court terme au long terme peut être analysée dans ce cadre fournissant ainsi matière à discuter la proposition habituelle des macroéconomistes selon lesquels le court terme serait keynésien et le long terme classique.

**RÉSUMÉ COURT**

On fonde l'existence de chômage persistant à long terme sur un modèle de déséquilibre avec contrainte financière sur l'investissement. Pour cela on discute la solvabilité et le rationnement du crédit selon les structures de bilan historiques, économiques et financières. Deux types d'équilibres sont définis : les « équilibres néokeynésiens » caractérisés par une anticipation rationnelle de croissance de la demande inférieure au taux de profit, les « équilibres classiques de contraintes financières » où c'est l'inverse, de sorte qu'ils sont inefficaces temporellement, que la contrainte de crédit est terminale et ne peut être tournée par émission d'actions nouvelles. Les anticipations rationnelles révèlent la contrainte. Lorsqu'elle est atteinte, la chute de la demande provoque une baisse de la demande anticipée et une hausse des cours de bourse qui la valide. Le passage du court terme au long terme montre que seul le régime d'investissement importe.

**Mots clefs :** relation taux de profit/taux d'intérêt/taux de croissance, rationnement du crédit, quasi-équilibre de Hansen, anticipations rationnelles de quantité.

**JEL classification codes :** D5,E1.

## CROISSANCE ET RÉGIMES D'INVESTISSEMENT

Pierre Villa<sup>1</sup>

### INTRODUCTION

Longtemps les économistes ont cherché une théorie de la croissance qui puisse rendre compte de l'existence du chômage persistant sur longue période. Ils se sont naturellement tournés vers la théorie du déséquilibre. On peut distinguer trois générations de modèles.

Les modèles de première génération de Honkapohja (1978) et Ito (1980) sont fondés sur la notion de quasi équilibre de Hansen (1970). Dans ce type de modèle, Ito, par exemple, cherche à expliquer l'existence de chômage dans un modèle de croissance de Solow. Il distingue les taux d'épargne sur les salaires et les profits, qu'il suppose constants, le premier étant inférieur au second, dans l'esprit de Kaldor. Le taux d'épargne moyen dépend donc de la répartition des revenus. Il montre alors qu'un équilibre de sous emploi de long terme existe si et seulement si le salaire réel (c'est à dire la répartition) est constant et si le rapport capital/travail d'équilibre est inférieur à sa valeur optimale correspondant au modèle traditionnel de Solow (théorème 5.1 page 396). Cette situation correspond à un taux d'épargne moyen insuffisant parce que la part des profits est trop faible. Elle est obtenue comme l'aboutissement d'une boucle prix-salaire en taux de croissance (modèle de Phillips) où la variation des prix est fonction croissante de l'excès des coûts en développement observés par rapport aux coûts en développement d'équilibre traditionnels (ces coûts inclus ceux du capital) et la variation des salaires dépend de l'excès de demande de travail, de sorte qu'une répartition fixe est compatible avec du chômage qui fait baisser les salaires nominaux et une demande de capital inférieure à l'optimum qui fait baisser les prix (quasi équilibre de Hansen). Cet équilibre correspond à une sous accumulation du capital. On peut parler de chômage classique de long terme par manque de capital. Cet équilibre est inefficace du point de vue intertemporel (Barro et Sala-I-Martin, 1995, chap. 1). L'investissement n'est pas contraint et la substitution du capital au travail permet d'égaliser l'offre de bien à la demande, qu'il existe du chômage ou non.

Les modèles de deuxième génération du type de celui de Michel (1982) et d'Autume, Michel (1986) introduisent une contrainte sur l'investissement sous la forme de coûts d'ajustement. La contrainte devient quantitative si les coûts d'installation sont couvés. L'offre de biens est le résultat d'un comportement maximisateur du profit intertemporel avec une fonction de production à facteurs substituables. Il y a trois marchés en déséquilibre : les biens, l'investissement et le travail. Trois prix relatifs permettent les ajustements : le salaire réel (c'est à dire la répartition), le prix relatif du capital  $Q$  et le taux d'intérêt réel (c'est à dire le rapport des prix futurs aux prix présents). Le taux d'épargne est une variable de décision. Le taux d'accumulation (ou taux d'épargne optimal) dépend du prix relatif du capital quelque soit le régime. Si le prix du capital est supérieur à sa valeur d'équilibre walrasien ( $Q > Q_w$ ), la rentabilité du capital est supérieure au taux d'intérêt

---

<sup>1</sup> Cepii, 9 rue Georges Pitard, 75015 Paris.



réel, il y a suraccumulation du capital et excès de l'offre de biens sur la demande : le régime est keynésien sur le marché des biens. La répartition détermine le niveau de la demande rentable de travail. On parle de chômage si celle-ci est inférieure à son niveau d'équilibre walrasien, c'est à dire si le rapport capital/travail  $k$  est trop élevé, c'est à dire si les salaires réels sont trop élevés. Dans le cas contraire, on parle de plein emploi. Il apparaît quatre régimes : les chômeages keynésien ( $Q > Q_w$ ) et classique de long terme ( $Q < Q_w$ ), quand le salaire réel est trop élevé d'une part, le plein emploi dans le cas contraire d'autre part, avec excès de demande (inflation contenue) ou d'offre (sous consommation, Michel, page 821). Si on introduit une tâtonnement walrasien de prix et de salaire, les équilibres de chômage keynésien et de plein emploi sont stables alors que les équilibres classique et d'inflation contenue convergent vers le chômage mixte ou le plein emploi walrasien. Le chômage correspond à un excès de capital au contraire du modèle de Ito de première génération. L'inefficacité n'est pas intertemporelle mais provient du fait qu'il n'existe pas d'échange avantageux instantanés pour résorber les déséquilibres. Ces modèles présentent l'inconvénient de supposer que le rationnement de l'investissement, s'il existe, est exogène.

Une troisième génération de modèles est apparue avec la théorie du rationnement du crédit qui a connu elle aussi trois générations. Ainsi qu'il est rappelé dans Kurz (1989), les contraintes sur l'investissement ne peuvent être justifiées qu'en faisant apparaître des arguments de deuxième ordre, c'est à dire le risque et sa répartition. Les travaux de Freimer et Gordon (1985), ou modèle de première génération, sont basés sur trois idées : les institutions de crédit prennent le risque, elles doivent tenir compte du risque de faillite et finalement ce dernier dépend du montant emprunté, c'est à dire de la taille des fonds propres initiaux et du fait que l'investissement est à taille fixe ou variable. Comme les prêteurs assument le risque de faillite, le taux d'intérêt doit être augmenté de la prime de risque de faillite. Il n'y a de rationnement du crédit que par refus de prêt lorsque les coûts de faillite sont importants. Les modèles de deuxième génération de crédit considèrent que les prêteurs sont dans une situation dominante du point de vue institutionnel (encadrement du crédit) ou en situation oligopolistique (Jaffee, Modigliani (1969), Jaffee (1971)). Il existe une offre de crédit maximale qui peut rationner les demandeurs compte tenu du risque de faillite. La troisième génération de modèles fonde le rationnement du crédit sur l'asymétrie d'information (Jaffee et Russell (1976), Stiglitz et Weiss (1981)). Les prêteurs ont une information incomplète sur les caractéristiques des emprunteurs. Par exemple, ils connaissent les moments du premier ordre, mais pas ceux d'ordres supérieurs. Ils ne peuvent donc supporter la totalité des risques en faisant monter le taux d'intérêt parce que cela provoque une anti-sélection des risques ou incite les emprunteurs à choisir des risques plus élevés de sorte que plus le taux d'intérêt augmente plus le risque augmente. Les structures de bilan sont un moyen imparfait de sélectionner les risques puisque les entreprises ayant le plus de fonds propres peuvent être aussi celles qui sont les plus risquées si elles les ont accumulés ainsi dans le passé. Il faut donc rationner le crédit, sur la base des structures de bilan, en mesurant la solvabilité anticipée par la structure de bilan (observée ou anticipée) et en fixant une borne supérieure (exogène ou endogène) au risque de faillite. Rationner le crédit sur la base des structures de bilan est une méthode nécessaire même si elle est imparfaite.

Le rationnement du crédit nous a amené à construire un modèle de troisième génération de croissance en déséquilibre pour expliquer le chômage de long terme (voir Villa (1987)). Le modèle était très fruste mais ses principes étaient les suivants. On se place dans une situation où la répartition est telle qu'il existe du chômage de long terme selon les modèles de deuxième génération. L'accumulation du capital est déterminée par un accélérateur qui dépend de l'incertitude sur la demande et donc de la profitabilité qui est le rapport entre le taux de profit de pleine capacité et le taux d'intérêt. Cette hypothèse joue le même rôle que l'optimisation dynamique et la distinction entre capital et investissement dans le modèle de deuxième génération. Enfin on introduit le rationnement du crédit qui implique un rationnement de l'investissement dans un monde où il n'y a pas de marché boursier de sorte que l'investissement ne peut être financé que par les fonds propres accumulés et le crédit. La contrainte d'investissement est donc endogénéisée et ne peut être tournée. Il apparaît alors quatre régimes de court terme, selon le côté court des marchés des biens et de l'investissement, qui convergent à long terme vers deux régimes de croissance déterminés par la demande ou la contrainte financière. Il existe deux types de chômage de long terme par manque de croissance, le chômage keynésien de long terme parce que la croissance anticipée de la demande est trop faible et le chômage de long terme classique parce que le risque d'insolvabilité du à l'incertitude sur la demande amène à rationner le crédit. La force du modèle est d'introduire les anticipations rationnelles de demande à côté des anticipations rationnelles de prix. On peut parler d'un modèle keynésien avec anticipations rationnelles, ce qui est un exemple d'indépendance de l'hypothèse d'anticipations rationnelles par rapport au choix du vrai modèle de l'économie.

Ce modèle est critiquable principalement d'omettre l'existence des marchés boursiers. Leur introduction amène à se poser trois questions :

- (i) Le marché financier permet-il de calculer une rentabilité financière du capital pour évaluer la profitabilité ? Cela n'a en effet de sens que si les cours de bourse sont égaux à leur fondamental de marché et non à une bulle.
- (ii) La solvabilité peut-elle être encore évaluée à partir des structures de bilan ? Il existe en effet trois structures de bilan : historique, économique et boursière. Cette dernière doit-elle être évaluée aux cours de bourse passés ou anticipés ?
- (iii) Le financement par la bourse permet-il de contourner l'encadrement du crédit ou son rationnement ? C'est la thèse de Bernanke et alii (1996) pour qui le rationnement du crédit n'a de conséquences que pour les petites entreprises non cotées. Le contournement par la bourse pour les entreprises cotées ne s'accompagne que d'une hausse du coût (baisse des cours ou augmentation de la prime de risque) reflétant la baisse de qualité dont le rationnement est le signal.

C'est à montrer que les intuitions initiales des modèles de croissance avec chômage à long terme restent pertinentes en présence de la bourse qu'est consacré cet article. Le modèle présenté est basé sur 4 principes généraux :

- (i) Il y a anticipations rationnelles de prix et de quantités.

- (ii) Il s'agit d'un modèle de déséquilibre avec demandes effectives et non notionnelles : les contraintes sont anticipées.
- (iii) Les équilibres sont des quasi-équilibres de Hansen avec chômage en raison d'une boucle prix salaire en taux de croissance avec salaires totalement indexés.
- (iv) La politique économique gère la dette publique par la fiscalité, la demande par les dépenses et l'inflation par le taux d'intérêt selon les règles d'affectation traditionnelles renouvelées par Leeper (1991).

### **I. OFFRE DE CRÉDIT DES BANQUES ET RAPPORT ENDETTEMENT/CAPITAL MAXIMAL.**

Il existe plusieurs arguments pour justifier le fait que les banques rationnent le crédit aux entreprises, mais tous sont fondés sur l'évaluation de la solvabilité anticipée. Une entreprise est insolvable si la somme actualisée des profits futurs ne parvient pas à couvrir la somme actualisée des charges d'intérêt à venir de la dette. La question du prêteur consiste à déterminer les caractéristiques de cette solvabilité par essence aléatoire et à accorder les prêts en conséquence. Il lui faut évaluer le risque d'insolvabilité, en d'autres termes la probabilité que les profits soient inférieurs aux intérêts. Limiter l'offre de crédit est basé sur le fait que le prêteur fixe un niveau maximal au risque d'insolvabilité. Exogène chez Malinvaud (1982), ce seuil a été endogénéisé par Stiglitz et Weiss (1981) en présence de sélection adverse ou d'aléa moral lorsque le prêteur dispose d'une information incomplète sur les qualités de l'emprunteur. Leur raisonnement est fondé sur la théorie des contrats. Pour le voir nous reprenons dans un cas particulier la démonstration générale proposée dans Villa (1987 et 2000, en annexes).

Supposons que le taux de profit anticipé des entreprises soit une variable aléatoire de moyenne  $p^a$  équirépartie sur l'intervalle  $[p^a(1-e), p^a(1+e)]$  selon la densité  $1/2e$ .

En ne possédant d'information que sur l'espérance du taux de profit, les prêteurs décident du montant du crédit et de son coût, c'est à dire du risque d'insolvabilité. Lorsque la production est réalisée, ils s'engagent à se faire rémunérer le prêt ou à saisir les profits sans mettre l'entreprise en faillite selon la clause de la responsabilité limitée. Notons  $PK_t$  le capital initial de l'entreprise au coût de renouvellement,  $P$  le prix du capital neuf et  $z = \frac{E}{PK_t}$  le montant des prêts rapporté au capital. En cas d'insolvabilité la firme peut

émettre des actions nouvelles pour une somme  $\tilde{a}PK_t$ . Soit  $i^a$  le taux d'intérêt et  $q$  le taux de remboursement de la dette fixés par le prêteur. Le coût de la dette est  $R = i^a + q$  tandis que le coût des prêts sans risque est  $I = i_0 + q$  où  $i_0$  est le taux d'intérêt fixé par la banque centrale. L'insolvabilité est définie par :

$$[\mathbf{p}^a(1+\mathbf{e}_0)+\tilde{a}]PK_I = RE. \text{ Le risque d'insolvabilité par } \Pr oba(x < \mathbf{e}_0) = \frac{\mathbf{e}_0 + \mathbf{e}}{2\mathbf{e}}.$$

L'espérance du profit bancaire s'écrit :

$$\mathbf{p}_B = \int_{-\mathbf{e}}^{\mathbf{e}_0} 1/2\mathbf{e}[\mathbf{p}^a(1+x)+\tilde{a}]dx + 1/2\mathbf{e} \int_{\mathbf{e}_0}^{\mathbf{e}} Rzdx - zI$$

Sa maximisation n'est pas un problème concave car  $\frac{\partial \mathbf{p}_B}{\partial R} = z \frac{\mathbf{e} - \mathbf{e}_0}{2\mathbf{e}} > 0$ ,

$$\frac{\partial^2 \mathbf{p}_B}{\partial R^2} = -\frac{z^2}{2\mathbf{e}\mathbf{p}^a} < 0 \quad \frac{\partial^2 \mathbf{p}_B}{\partial z^2} = -\frac{R^2}{2\mathbf{e}\mathbf{p}^a} < 0, \quad \text{mais}$$

$$\Delta = -\left(\frac{\partial^2 \mathbf{p}_B}{\partial R \partial z}\right)^2 + \frac{\partial^2 \mathbf{p}_B}{\partial z^2} \frac{\partial^2 \mathbf{p}_B}{\partial R^2} = \frac{(\mathbf{e}_0 - \mathbf{e})(2 + \mathbf{e}_0 - 3\mathbf{e})}{4\mathbf{e}^2} \text{ est de signe ambigu, } \Delta < 0$$

si  $\mathbf{e} > (2 + \mathbf{e}_0)/3$ . Les banques ont toujours avantage à accroître le taux d'intérêt pour un ratio d'endettement et un risque d'insolvabilité donnés. Le choix du ratio d'endettement résulte de la condition du premier ordre :

$$\frac{\partial \mathbf{p}_B}{\partial z} = R \frac{\mathbf{e} - \mathbf{e}_0}{2\mathbf{e}} - I = 0 \quad \text{ou} \quad \frac{\mathbf{e} - \mathbf{e}_0}{2\mathbf{e}} \frac{R}{I} = 1$$

Cela s'énonce : la probabilité de solvabilité multipliée par la prime de risque égale l'unité. On remarque en outre que  $\mathbf{p}_B < (R - I)z$ . Le prêteur doit choisir  $R$  tel que  $I \leq R \leq \mathbf{p}^a$  pour que son profit et celui de l'emprunteur soient positifs. Du fait que  $0 \leq z \leq 1$  (on ne prête pas plus que le capital),  $\mathbf{e}_0 \leq -\tilde{a}/\mathbf{p}^a \leq 0$ . Deux cas sont possibles :

(i)  $\Delta > 0$ , l'optimum est obtenu sur le bord. La banque prend tout le profit en fixant  $R = \mathbf{p}^a$  et fixe le montant du prêt :  $z = 1 + \frac{\tilde{a}}{\mathbf{p}^a} + \mathbf{e}(1 - 2\frac{I}{\mathbf{p}^a})$ .

(ii)  $\Delta < 0$ , l'optimum est intérieur :

$$z = \frac{\mathbf{p}^a(1+\mathbf{e})+\tilde{a}}{R} - 2\mathbf{e} \frac{I\mathbf{p}^a}{R^2} \text{ avec } \mathbf{e}_0 = \mathbf{e}(1 - 2\frac{I}{R}) \leq 0$$

Le rapport endettement/capital « optimal » est une fonction croissante du profit anticipé (capacité de remboursement), décroissante du risque  $\mathbf{e}$ , croissante des capacités

d'émissions d'actions nouvelles (apport d'argent frais ou fresh capital), mais une fonction ambiguë du taux d'intérêt risqué. La hausse de ce dernier accroît le risque d'insolvabilité mais les banquiers acceptent un risque d'insolvabilité d'autant plus élevé que leur rémunération est grande (extension de l'hypothèse de Malinvaud). L'offre « maximale » de prêt  $\hat{z}$  est obtenue en maximisant  $z$  par rapport à  $R$  :

$$\hat{z} = \frac{(p^a(1+e) + \tilde{a})^2}{8eIp^a}$$

C'est une fonction croissante de la profitabilité anticipée définie comme le rapport du « taux de profit réalisé » sur le taux d'intérêt certain et une fonction ambiguë (quoique généralement croissante) du risque.

Il est alors possible de montrer que les prêteurs rationnent le crédit, lorsqu'ils ne connaissent pas le risque, en fixant un ratio endettement/ capital maximal.

- (i) il existe un risque maximal  $e_{\max}$  au dessus duquel les banques ne prêtent pas. Le profit bancaire optimal vaut en effet :  $\frac{p_B}{p^a} = 1 - e \left( \frac{I}{R} \right)^2$ . Il est négatif si

$$e \left( \frac{I}{R} \right)^2 > 1. \text{ Comme } R \leq p^a, \text{ il suffit de prendre : } e_{\max} = \left( \frac{p^a}{I} \right)^2.$$

- (ii) il existe un risque minimal  $e_{\min}$  à partir duquel les entreprises sont rationnées. L'absence de rationnement correspond à  $z=1$  et au profit bancaire optimal  $\frac{p_B}{p^a} = 1 - \frac{I}{p^a} - e \left( \frac{I}{R} \right)^2$ . Il est négatif si :  $e > \frac{1 - (I/p^a)^2}{(I/R)^2}$ . Il suffit de prendre :  $e_{\min} = \frac{p^a}{I} \left( \frac{p^a}{I} - 1 \right)$ .

- (iii) Si les banques ont une distribution subjective des risques  $g(e)$ , le rapport endettement/ capital macroéconomique maximal est donné par :

$$I = \int_{-\infty}^{e_{\min}} 1g(e)de + \int_{e_{\min}}^{e_{\max}} \hat{z}g(e)de + \int_{e_{\max}}^{+\infty} 0g(e)de, \text{ soit :}$$

$$I = I \left( \frac{p^a}{I}, \frac{\tilde{a}}{I} \right) < 1 \text{ avec } I_1, I_2 > 0.$$

C'est ce résumé macroéconomique du comportement bancaire que nous utiliserons dans la suite.

## II. LES TROIS FORMES DE LA STRUCTURE DE BILAN.

Comment un banquier doit-il répondre à la demande de prêt d'une entreprise lorsqu'elle lui annonce un taux de rentabilité et d'émission d'actions nouvelles ? L'analyse du paragraphe précédent n'épuise pas la question. Il existe en effet trois façons de calculer le bilan selon que le capital est évalué au coût historique (ou coût d'acquisition) pour des raisons fiscales (taxation des plus-values, amortissement fiscal, déductibilité des intérêts nominaux), au coût de renouvellement (le prix du neuf) ou à la valeur boursière. Le risque d'insolvabilité et de l'offre de prêts bancaires dépendent de ces trois approches dont nous allons étudier les liens.

Le capital au coût d'acquisition en fin de période  $K_{A,t}$  est défini par :

$$K_{A,t} = K_{A,t-1}(1 - \mathbf{d}_2) + P_t I_t$$

où  $\mathbf{d}_2$  est le taux d'amortissement fiscal,  $P_t$  le prix du capital neuf et  $I_t$  l'investissement.

Le capital au coût de renouvellement en fin de période  $P_t K_t$  est défini par :

$$P_t K_t = P_t K_{t-1}(1 - \mathbf{d}_1) + P_t I_t$$

où  $\mathbf{d}_1$  est le taux de déclasserement économique et  $K_t$  le capital économique en volume.

La valeur boursière ou capital financier est définie par  $Q_t P_t K_t$  où  $Q_t$  est le prix relatif du capital ancien par rapport au neuf.

Afin de relier ces trois évaluations, imaginons que la firme ait connu dans le passé une croissance régulière au taux  $x$  jusqu'à la date (t-1) et un taux d'inflation  $\dot{p}$ . Le capital au

coût de renouvellement vaut :  $P_t K_{t-1} = \frac{P_{t-1} I_{t-1}}{x + \mathbf{d}_1}$ , le capital au coût d'acquisition :

$K_{A,t-1} = \frac{P_{t-1} I_{t-1}}{x + \mathbf{d}_2 + \dot{p}}$ , le capital financier :  $K_{Q,t-1} = Q_t P_t K_{t-1}$ . Les comptabilités

historiques, économiques et boursières se confondent si et seulement si l'inflation est nulle, les règles d'amortissement fiscal calquent les comportements économiques de déclasserement et le prix du capital ancien est égal à celui du neuf.

A ces trois formes de bilan correspondent trois taux de profit réalisés et anticipés. En reprenant les notations du paragraphe précédent, la solvabilité critique est définie par :

$$PRO_t^a + P_t \Delta A_t = (i^a + \mathbf{q}) E_{t-1} \text{ où } PRO_t^a \text{ est le profit anticipé.}$$

Dans la comptabilité économique, la solvabilité est définie par le taux de profit réel anticipé  $\mathbf{p}_t^a$ , le taux réel d'émissions d'actions nouvelles anticipé et la structure de bilan :

$$\mathbf{p}_t^a + \tilde{a}_t = (i^a + \mathbf{q}) \frac{P_{t-1}}{P_t} z_{t-1} \text{ avec } \mathbf{p}_t^a = \frac{PRO_t^a}{P_t K_{t-1}}, \tilde{a}_t = \frac{\Delta A_t}{K_{t-1}} \text{ et } z_{t-1} = \frac{E_{t-1}}{P_{t-1} K_{t-1}}$$

Dans la comptabilité historique, la solvabilité est définie par :

$$\mathbf{p}_{A,t}^a + \tilde{a}_{A,t} = (i^a + \mathbf{q}) z_{A,t-1} \text{ avec } \mathbf{p}_{A,t}^a = \frac{PRO_t^a}{K_{A,t-1}}, \tilde{a}_{A,t} = \frac{P_t \Delta A_t}{K_{A,t-1}} \text{ et } z_{A,t-1} = \frac{E_{t-1}}{K_{A,t-1}}$$

Dans la comptabilité boursière, elle est définie par :

$$\mathbf{p}_{Q,t}^a + \tilde{a}_{Q,t} = (i^a + \mathbf{q}) z_{Q,t-1} \frac{P_{t-1}}{P_t} \frac{Q_{t-1}}{Q_t}, \quad \mathbf{p}_{Q,t}^a = \frac{PRO_t^a}{K_{Q,t-1}}, \quad \tilde{a}_{Q,t} = \frac{\Delta A_t}{Q_{t-1} K_{t-1}},$$

$$z_{Q,t-1} = \frac{E_{t-1}}{Q_{t-1} P_{t-1} K_{t-1}}$$

L'équivalence entre les concepts de solvabilité n'est possible que si les trois définitions conduisent au même critère. L'utilisation du bilan historique correspond à la comptabilité économique si :

$$\mathbf{p}_t^a - \mathbf{p}_{A,t}^a + \tilde{a}_t - \tilde{a}_{A,t} = (i^a + \mathbf{q}) P_{t-1} / P_t z_{t-1} - (i^a + \mathbf{q}) z_{A,t-1}$$

En utilisant les définitions du capital, on obtient :

$$\mathbf{p}_t^a - \mathbf{p}_{A,t}^a + \tilde{a}_t - \tilde{a}_{A,t} = (i^a + \mathbf{q}) z_{A,t-1} \left( \frac{x + \mathbf{d}_1}{x + \mathbf{d}_2 + \dot{p}} \frac{P_{t-1}}{P_t} - 1 \right) \approx (r^a + \mathbf{q}) z_{A,t-1} \frac{\mathbf{d}_1 - \mathbf{d}_2 - \dot{p} - \dot{p}^a (x + \mathbf{d}_1)}{x + \mathbf{d}_2 + \dot{p}}$$

où  $r^a + \mathbf{q} = (i^a + \mathbf{q}) P_{t-1} / P_t$  et  $\dot{p}^a = 1 - P_{t-1} / P_t$  sont les anticipations du coût réel de la dette et de l'inflation et  $\dot{p}$  le taux d'inflation passé.

Lorsqu'une entreprise demande un prêt sur la base du bilan historique en annonçant  $\mathbf{p}_{A,t}^a$  et  $\tilde{a}_{A,t}$ , la banque peut évaluer sa solvabilité en acceptant ses propositions d'émissions d'actions nouvelles (en faisant comme si  $\tilde{a}_t = \tilde{a}_{A,t}$ ) et en corrigeant le taux de profit anticipé pour tenir compte de la sous évaluation des amortissements, de l'inflation passée et anticipée :

$$\mathbf{p}_t^a = \mathbf{p}_{A,t}^a - (r^a + \mathbf{q}) z_{A,t-1} \frac{\mathbf{d}_2 + \dot{p} - \mathbf{d}_1 + \dot{p}^a (x + \mathbf{d}_1)}{x + \mathbf{d}_2 + \dot{p}}$$

Le rapport endettement/capital historique maximal offert sera alors évalué en fonction de ce taux de profit anticipé corrigé et des charges d'intérêt réelles anticipées puis comparé au ratio observé au bilan historique publié.

Dans le cas où une entreprise demande un prêt sur la base de son évaluation boursière, la situation est plus complexe puisque les annonces de taux de profit et d'émissions d'actions nouvelles sont conditionnelles au cours de bourse futur anticipé  $Q_t^a$ , car  $Q_t$  n'est pas connu. L'équivalence des critères boursiers et de la comptabilité économique conduisent à :

$$\mathbf{p}_t^a = \mathbf{p}_{Q,t}^a + (r^a + \mathbf{q}) Q_{t-1} z_{Q,t-1} (1 - 1/Q_t^a) - \tilde{a}_{Q,t} Q_{t-1} (1 - 1/Q_t^a)$$

Lorsque l'entreprise annonce  $\mathbf{p}_{Q,t}^a$  et  $\tilde{a}_{Q,t}$  sur la base des cours anticipés, le prêteur doit les corriger à la lumière de la comptabilité boursière. Le PER fournit une évaluation du taux de profit réalisé qui, comparée à l'anticipation de taux de profit proposée et à l'anticipation d'inflation, fournit une anticipation du cours de bourse réel futur  $Q_t^a$ . Si ce dernier est supérieur à l'unité, le taux de profit annoncé doit être corrigé à la hausse d'un effet de structure de bilan (premier terme de l'équation) et à la baisse d'une réduction de la valeur en argent frais des émissions du fait que le retour à la comptabilité économique exige que le prix relatif du capital ancien soit égal à l'unité. Le rapport endettement/capital financier maximal offert est ensuite évalué en fonction de ce taux de profit anticipé corrigé et comparé à la structure de bilan que fournit l'évaluation boursière de l'entreprise.

En conclusion, si les prêteurs ne sont pas victimes d'illusions inflationniste, fiscale et boursière, il est toujours possible de ramener l'offre de crédit à une structure de bilan « économique » moyennant des corrections adéquates du taux de profit, du taux d'intérêt et des émissions d'actions nouvelles. C'est cette hypothèse héroïque que nous admettons dans la suite pour étudier les régimes de croissance macroéconomique en présence d'une contrainte de bilan.



### III. TAUX DE PROFIT, TAUX D'ENDETTEMENT ET VALORISATION BOURSIÈRE.

Ces trois éléments s'articulent en macroéconomie autour des comportements d'entreprises. Considérons une entreprise représentative qui dispose à la fin de la période  $t-1$  d'un capital physique  $K_{t-1}$  qui lui permet de produire au cours de la période  $t$  avec une technique exogène fixe à facteurs complémentaires une production nette de l'usure du capital  $Y_t$  vendue au prix  $P_t$ . Le coefficient de capital est défini par :  $k = \frac{K_{t-1}}{Y_t}$ . On note

$Y_t^d$  le volume des ventes nettes et  $v_t = \frac{Y_t^d}{Y_t}$  le taux d'excès de demande. Les stocks

initiaux sont supposés suffisants pour satisfaire la demande. Cette activité rapporte après versement des salaires un profit net  $PRO_t$ . L'investissement et les charges d'intérêt de la dette sont financés par ce profit retenu, par l'endettement nouveau  $\Delta E_t = E_t - E_{t-1}$  et par émission d'actions nouvelles  $\Delta A_t = A_t - A_{t-1}$  qui sont des parts de propriété donnant les mêmes droits que les parts anciennes. Notons  $Q_t$  les cours boursiers réels de ces parts en fin de période  $t$ , c'est à dire le prix relatif du capital ancien par rapport au capital neuf (l'investissement). Ce dernier est produit avec la même technique de production et vendu au prix  $P_t$  des biens de consommation. Le bilan de l'entreprise en fin de période s'écrit :

$$P_t Q_t K_t = P_t A_t + E_t$$

Le compte de capital après investissement :

<u>Emplois</u>		<u>Ressources</u>	
Intérêts	$i_t^A E_{t-1}$	$PRO_t = \mathbf{p}_t v_t P_t K_{t-1}$	profits
Investissement net	$P_t I_t$	$\Delta E_t = E_t - E_{t-1}$	dette nouvelle
		$P_t \Delta A_t$	émission d'actions nouvelles

$i_t^A$  est le taux d'intérêt apparent,  $\mathbf{p}_t$  est le taux des profits nets issus de la production. On a supposé que la répartition était fixée sur la base des ventes et non de la production de façon telle que que si B est la part des profits, le taux de profit de pleine capacité s'écrit :  $\mathbf{p} = \frac{B}{k}$

et les profits sur les ventes :  $PRO_t = BP_t Y_t^d = \mathbf{p}_t v_t P_t K_{t-1}$ . L'accumulation du capital physique est décrite par  $K_t = K_{t-1} + I_t$ . Les parts nouvelles de propriété sont émises en cours de période aux cours de bourse  $Q_{t-1}$ , les marchés n'étant fermés qu'en fin de période pour valoriser le capital de fin de période. L'investissement financièrement possible est la somme des émissions d'actions, de l'endettement et de l'autofinancement :  $P_t I_t = P_t \Delta A_t + (E_t - E_{t-1}) + (\mathbf{p}_t v_t P_t K_{t-1} - i_t^A E_{t-1})$ .

Si on définit la dilution des droits de propriété  $\mathbf{d}_t^a$  par :  $\mathbf{d}_t^a = \frac{\Delta A_t}{Q_{t-1} K_{t-1}}$ , le ratio

d'endettement  $e_t$  par :  $e_t = \frac{E_t}{P_t Q_t K_t}$ , le taux d'intérêt réel apparent  $r_t^A$  par :

$(1 + r_t^A) = (1 + i_t^A) \frac{P_{t-1}}{P_t}$  et le taux d'accumulation ou taux de croissance du capital  $x_t$

par :  $x_t = \frac{I_t}{K_{t-1}}$ , ce dernier vérifie :

$$x_t = \frac{I_t}{K_{t-1}} = \mathbf{d}_t^a Q_{t-1} + e_t Q_t (1 + x_t) + \mathbf{p}_t v_t - (1 + r_t^A) e_{t-1} Q_{t-1} \quad (1)$$

L'accumulation des « fonds propres » ou richesse nette est donnée par :

$$P_t A_t = P_t \Delta A_t + [P_t Q_t K_{t-1} + \mathbf{p}_t v_t P_t K_{t-1} - (1 + i_t^A) E_{t-1}] + (Q_t - 1) P_t I_t$$

Le premier terme représente les émissions d'actions. Le deuxième est la valeur des fonds propres anciens s'il n'y avait pas d'investissement. Celle-ci est la somme du capital ancien valorisé aux nouveaux cours de bourse et des profits retenus diminués de la dette accumulée y compris charges d'intérêts. Le troisième terme représente la plus value sur investissement lorsque celui est transformé en moyen de production, c'est à dire capitalisé.

Le rendement réel du capital financier est égal à son taux de croissance réel, soit :

$$r_t = \frac{A_t}{A_{t-1} + \Delta A_t} - 1 = \Pi_t + \frac{e_{t-1} - \mathbf{d}_t^a}{1 - e_{t-1} + \mathbf{d}_t^a} (\Pi_t - r_t^A) - \frac{r_t^A}{1 - e_{t-1} + \mathbf{d}_t^a} \mathbf{d}_t^a \quad (2)$$

où  $\Pi_t = \frac{\mathbf{p}_t v_t}{Q_{t-1}} + \frac{Q_t - Q_{t-1}}{Q_{t-1}} + \frac{Q_t - 1}{Q_{t-1}} \frac{I_t}{K_{t-1}}$  est le taux de rentabilité financière, somme du taux de rentabilité du capital physique, des plus values boursières et des plus values

associées à l'incorporation de l'investissement ou capital neuf dans le stock de capital vieux. Lorsque ce taux de rentabilité nette est supérieur au coût réel des emprunts, les entreprises ont avantage à s'endetter. Il s'agit d'une généralisation, avec droits de propriété, de l'effet de levier d'endettement. L'effet de levier est le produit du rapport endettement/capital financier corrigé des émissions d'actions nouvelles par le différentiel de rentabilité. Les émissions d'actions réduisent la rentabilité financière en diluant les droits de propriété. Ce fait joue un rôle essentiel dans la démonstration de l'impossibilité de tourner la contrainte financière par émissions d'action (paragraphe 7).

#### IV. LA RELATION TAUX DE PROFIT, TAUX D'INTÉRÊT, TAUX DE CROISSANCE.

Lorsque les marchés du capital sont parfaits le théorème de Modigliani-Miller implique que le taux d'endettement n'a pas d'influence sur la valeur de l'entreprise. Appelons  $r_t$  le taux d'intérêt réel fixé par la banque centrale et  $\mathbf{d}$  la prime de risque correspondant à la classe de risque de l'entreprise considérée. Le prix du capital ancien  $Q_t$  assure une rentabilité  $r_t + \mathbf{d}$  telle que :

$$(1 - e_{t-1} + \mathbf{d}_t^a)(r_t + \mathbf{d})Q_{t-1} = \Pi_t Q_{t-1} - r_t^A e_{t-1} Q_{t-1} \quad Q_t \geq 0 \quad (3)$$

Appelons  $z_t = e_t Q_t$  le rapport endettement/capital au coût de renouvellement et  $\tilde{a}_t = \mathbf{d}_t^a Q_{t-1}$  les émissions d'actions nouvelles rapportées au capital évalué au coût de renouvellement. Les cours de bourse évoluent selon :

$$[1 + r_t + \mathbf{d}]Q_{t-1} + \tilde{a}_t(r_t + \mathbf{d}) = \mathbf{p}_t v_t - x_t + [r_t^A - (r_t + \mathbf{d})]z_{t-1} + (1 + x_t)Q_t \quad (4)$$

tandis que l'équation (1) donne l'évolution de la dette :

$$(1 + x_t)z_t = (1 + r_t^A)z_{t-1} + x_t - \mathbf{p}_t v_t - \tilde{a}_t \quad z_t \geq 0 \quad (5)$$

Les cours de bourse  $Q_t$  étant une variable non prédéterminée sont calculés en résolvant l'équation (4) vers l'avant. La dette étant une variable prédéterminée est calculée en résolvant l'équation (5) vers l'arrière. Il s'agit de savoir comment est valorisé le capital et quel est le niveau d'endettement lorsqu'on anticipe une croissance à taux constant  $x$  pour des conditions fixes de la répartition et de l'utilisation des capacités de production ( $v_t \leq 1$  puisque les stocks sont finis). Supposons que le taux d'utilisation anticipé  $v^a$ , le taux de profit anticipé  $\mathbf{p}^a$  et les taux d'intérêt réels anticipé et apparent  $r^A = r^a$  soient fixes. Les cours de bourse sont obtenus en résolvant (4) vers l'avant et en supposant que la bulle asymptotique est nulle :

$$Q_t = \frac{\mathbf{p}^a v^a - x - \mathbf{d}\bar{z} - \tilde{a}(r^a + \mathbf{d})}{r^a + \mathbf{d} - x} \quad (6)$$

et la dette limite à l'aide de (5) :

$$\bar{z} = \bar{e}\bar{Q} = \frac{\mathbf{p}^a v^a + \tilde{a} - x}{r^a - x}, \quad \bar{z} = 0 \text{ si } x < \mathbf{p}^a v^a + \tilde{a} \quad (7)$$

$$\text{où : } \bar{Q} = \frac{\mathbf{p}^a v^a - x - \tilde{a}(r^a + \mathbf{d}) - \mathbf{d}(\mathbf{p}^a v^a - x)/(r^a - x)}{r^a + \mathbf{d} - x} = \Pi^a PER \quad (8)$$

PER est le price-earning-ratio.

Les cours de bourse ne sont définis que si le taux d'actualisation  $r^a + \mathbf{d} - x$  est positif, sinon la valeur de l'entreprise est infinie. Lorsque une entreprise a une forte croissance anticipée, il est impossible de calculer sa valeur de marché car le taux d'actualisation est négatif. Deux solutions sont possibles pour résoudre ce problème :

- Supposer que la valeur des actions est une bulle pure (si  $r^a < \mathbf{p}^a v^a < x$ ).
- Calculer la prime de risque implicite  $\mathbf{d}$  pour que la valeur observée en bourse soit égale au fondamental de marché (si  $x < \mathbf{p}^a v^a$ ).

Deux régimes de croissance de long terme sont possibles :

Régime de plein emploi des capacités : l'équilibre sur le marché des biens est réalisé :  $v^a = 1$ , les équations déterminent  $\bar{Q}$  et  $\bar{z}$ . Par exemple, s'il n'y a pas d'émissions permanentes d'actions nouvelles, la positivité des cours de bourse implique une condition sur la prime de risque :  $(\mathbf{p} - x)(r - \mathbf{d} / (r - x)) / (r + \mathbf{d} - x) > 0$ , et en particulier, en vertu du théorème de l'Hôpital :  $\mathbf{p} = x \Rightarrow \mathbf{d} = x - r > 0$ .

Régime d'équilibre sur le marché du capital : il est indifférent d'accumuler du capital neuf ou de conserver le capital vieux, le prix relatif du capital vieux est égal à l'unité :  $\bar{Q} = 1$ . Les équations déterminent le taux d'utilisation des capacités  $\bar{v}$  et d'endettement :  $\bar{z}$ . Il reste un excédent de capacités inemployées à long terme.

La stabilité résulte de l'étude du système dynamique (4), (5) qui est de type sentier selle. Les équilibres de croissance sont stables et « intérieurs » si et seulement si les deux valeurs

propres ont des signes opposés :  $\mathbf{I}_1 = \frac{r + \mathbf{d} - x}{1 + x} > 0$ ,  $\mathbf{I}_2 = \frac{r - x}{1 + x} < 0$ , ce qui donne une

condition sur la prime de risque (stabilité des cours de bourse) et le taux de croissance (stabilité de la dette).

Introduisons la contrainte financière en disant que les banques offrent tout le crédit demandé à un taux d'intérêt qui dépend du taux fixé par la banque centrale et imposent que le ratio endettement/capital au coût de renouvellement ne dépasse pas un seuil  $\mathbf{I}(\mathbf{p}^a + \tilde{a}, r^a) < 1$ . Le système doit être discuté selon les valeurs de  $\bar{z}$  et  $\mathbf{I}$ , c'est à dire selon les positions respectives du taux de profit, du taux d'intérêt réel et du taux de croissance. Trois cas se présentent :

1<sup>er</sup> cas :  $x < r < \mathbf{p}v + \tilde{a}$ , soit :  $\bar{z} > 1 > \mathbf{I}$ . Le système est divergent mais la dette ne pose pas problème car la croissance des fonds propres est supérieure à la croissance du capital.

On remarque de plus que  $\left(\frac{dz}{dt}\right)_{z=1} < 0$ . Comme la dette ne peut être négative par définition, la dette limite est atteinte sur le bord, soit  $\bar{z} = 0$

2eme cas :  $r < x < \mathbf{p}v + \tilde{a}$ , soit :  $\bar{z} < 0 < \mathbf{I}$ . Le système est convergent vers  $\bar{z}$  et  $\left(\frac{dz}{dt}\right)_{z=1} < 0$ . Pour la même raison que précédemment la dette limite vaut :  $\bar{z} = 0$ .

3eme cas  $r < \mathbf{p}v + \tilde{a} < x$ , soit  $0 < \bar{z} < 1$ . Le système est convergent vers  $\bar{z}$ , la dette est stable au sens où elle atteint une valeur limite, le taux de profit est insuffisant pour accumuler du capital. Tout dépend de la contrainte financière des banques. Deux cas se présentent :

a)  $\bar{z} < \mathbf{I}$ , il n'y a pas de contrainte financière,  $\left(\frac{dz}{dt}\right)_{z=1} < 0$ .

b)  $\bar{z} > \mathbf{I}$ , la contrainte financière est terminale. L'endettement croît jusqu'à  $\mathbf{I}$  atteint en  $t_0$ . A partir de cette date, les entreprises sont contraintes financièrement et l'accumulation du capital est fixée par le rapport endettement/capital maximal autorisé par les banques :  $\bar{x}_1 = \frac{\mathbf{p}v + \tilde{a} - r\mathbf{I}(\mathbf{p}v + \tilde{a}, r)}{1 - \mathbf{I}(\mathbf{p}v + \tilde{a}, r)}$  avec  $\left(\frac{dz}{dt}\right)_{z=1} > 0$ .

Nous parlerons de relation « taux de profit-taux d'intérêt-taux de croissance ». Elle relie une catégorie de la répartition (le profit réalisé augmenté des émissions d'actions nouvelles) à la substitution intertemporelle (le taux d'intérêt) et à l'accumulation du capital (taux de croissance). La croissance du capital dépend du taux de profit augmenté des possibilités d'émissions d'actions nouvelles (disponibilité des fonds), du taux d'intérêt réel (coût des fonds empruntés) et de la capacité d'emprunt. Le marché financier fait un arbitrage

implicite « au nom de la société » entre cours de bourse et taux d'utilisation des capacités de production.

Après avoir décrit la contrainte financière, nous allons l'introduire dans un modèle macroéconomique simple de déséquilibre pour analyser ses conséquences sur l'accumulation du capital.

## V. LES 4 RÉGIMES D'ACCUMULATION À COURT TERME

On se place dans une économie fermée à 5 agents : les entreprises, les ménages, l'Etat, la banque centrale et les banques. Il y a 3 marchés, les biens dont le prix est  $P$ , le crédit rémunéré au taux  $i$  et le capital financier (les fonds propres) rémunérés au taux  $r$ . Les revenus se répartissent en profits  $y$  compris dividendes, salaires et intérêts. Nous admettons une spécialisation des agents. Les entreprises offrent les biens et investissent en se finançant par les profits, les émissions d'actions et le crédit. Les intérêts sont rétrocédés aux ménages en rémunération des dépôts. Cette hypothèse technique a pour but d'exclure les banques de la distribution des revenus. L'Etat stabilise la production par les dépenses publiques financées par la dette. La banque centrale fixe le taux d'intérêt réel qui est identifié ici au taux bancaire. Cette simplification est licite dans la mesure où il existe un lien direct entre les deux. Les banques contrôlent la disponibilité du crédit. Elles fournissent tout le crédit qui est demandé à condition que le ratio endettement/capital au coût de renouvellement des entreprises ne dépasse pas un seuil  $I < 1$ . La fixité du taux de profit de pleine capacité  $p^a$ , dans ce modèle, le même statut que la rigidité des prix dans les modèles de déséquilibre habituels.

Le modèle est décrit en temps continu par les équations suivantes.

$$\text{Demande effective : } y_t^d = y_t^d - g(y_t^d - y_t^s) - s y_t^d + I_t \quad (9)$$

$$\text{Offre effective : } y_t^s = (1/k)K_t \quad (10)$$

$$\text{Production : } y_t = \text{Min}(y_t^d, y_t^s) \quad (11)$$

$$\text{Demande effective d'investissement : } I_t^d = K_t m(Q_t - 1) + k \frac{dy_t^d}{dt} \quad (12)$$

$$\text{Offre effective d'investissement : } I_t^s = K_t \frac{p_t v_t + \tilde{a}_t - r I(p^a + \tilde{a}, r^a)}{1 - I(p_t^a + \tilde{a}, r^a)} \quad (13)$$

$$I_p' > 0, I_r' < 0.$$

$$\text{Investissement : } I_t = \text{Min}(I_t^d, I_t^s) = \dot{K}_t \quad (14)$$

$$\text{Dynamique de la dette : } (1+x) \frac{dz}{dt} = (r^A - x)z + x - \mathbf{p}v - \tilde{a} \text{ si } 0 \leq z < \mathbf{l} \quad (15)$$

$$\frac{dz}{dt} = 0 \text{ si } z = \mathbf{l}$$

avec  $0 \leq \mathbf{p}_t, \mathbf{p}_t^a \leq \mathbf{p}_{\max} = B/k$  et  $r_t, r_t^a \leq \mathbf{p}_t, \mathbf{p}_t^a$

$$\text{Dynamique cours de bourse : } (1+x) \frac{dQ}{dt} = (r + \mathbf{d} - x)Q + \mathbf{d}z - \mathbf{p}v - (r + \mathbf{d})\tilde{a} + x \quad (16)$$

$$\text{Emissions d'actions nouvelles : } \tilde{a} = -a_0(Q_t - \bar{Q}_t) \text{ si } Q_t < \bar{Q}_t, a_0 > 0 \quad (17)$$

$$\tilde{a} = 0 \text{ si } Q_t \geq \bar{Q}_t$$

$$\text{Dynamique de la dette publique : } \frac{db}{dt} = (r^A - x)b - g \left( \frac{y_t^d - y_t^s}{y_t^s} \right) - \frac{T}{y_t^s} \quad (18)$$

où  $b_t = \frac{B_t}{P_t y_t^s}$  est la part dans le PIN en valeur de la dette nominale et T la fiscalité .

$$\text{Fixation du taux d'intérêt par la banque centrale : } r = i - \frac{dP}{Pdt} = r_0 + \mathbf{b} \frac{dP}{Pdt}, \mathbf{b} > 0 \quad (19)$$

$$\text{Taux d'utilisation des capacités : } v = \frac{y_t^d}{y_t^s} \quad (20)$$

N'étant jamais contrainte sur le marché des biens, la demande d'investissement vise à ajuster la capacité à la demande anticipée. Si cette dernière était parfaitement connue des entreprises, il leur suffirait d'investir de façon à résorber le déséquilibre entre l'offre et la demande de biens et à satisfaire la croissance anticipée de la demande. Il est cependant naturel de penser que les entreprises ont une information incomplète sur la demande à court terme. Ainsi, sont-elles confrontées au risque d'installer des capacités qui seront par la suite inemployées, ou bien au risque de ne pas satisfaire la demande. Cette situation provient de l'irréversibilité de l'investissement et du caractère aléatoire de la demande. Malinvaud (1982, 1983) montre alors que, lorsque les entreprises n'ont d'information que sur l'espérance de la demande et sur sa variabilité, la maximisation du profit les conduit à

installer un excédent moyen de capacité qui dépend positivement de la profitabilité (le taux de rentabilité anticipé divisé par le coût d'usage). En vertu de l'équation (6), la profitabilité est représentée par le Q de Tobin. Pour formaliser ce comportement nous sommes donc amenés à écrire la demande d'investissement selon l'équation (12). Le premier terme représente l'effet de la profitabilité et le second correspond aux anticipations de croissance de la demande. La demande de crédit (équation 14) se déduit de la demande d'investissement. La dette ne peut être négative.

L'offre d'investissement (équation 13) est déterminée par l'offre de crédit bancaire. Nous avons vu au premier paragraphe que celle-ci dépendait du taux de profit élargi aux actions et du taux d'intérêt réel. La possibilité d'émettre des actions nouvelles dépend de la volonté d'achat des ménages (équation (17)). Ils n'accepteront de les détenir que si le profit anticipé est supérieur au profit d'équilibre, c'est à dire si les plus values boursières sont positives, en d'autres termes, si les cours de bourse sont inférieurs à leur valeur d'équilibre  $\bar{Q}_t$  (en raison de l'équation (8)).

Il apparaît deux régimes d'investissement indépendants des régimes sur le marché des biens.

La demande de biens (équation 9) est la somme des dépenses publiques de stabilisation (premier terme), de la consommation privée définie par un taux d'épargne (deuxième terme) et de l'investissement. L'offre de biens est définie par le capital physique accumulé (équation 10). L'épargne se répartit en dette publique, dépôts bancaires, achats d'actions. La substituabilité entre actifs financiers est parfaite puisqu'il n'y a qu'un seul taux d'intérêt certain (voir équation (3) du paragraphe 4). Lorsque la demande est supérieure à l'offre, seuls les consommateurs sont rationnés. Le régime sur le marché des biens dépend cruciallement du régime sur le marché de l'investissement alors que la réciproque est fausse.

La dette publique, rémunérée au taux d'intérêt réel fixé par la banque centrale par une fonction de réaction (équation 19), sert à financer les dépenses de stabilisation (équation 18) et est stabilisée par la fiscalité si  $r^A > x$ .

Le modèle est fondé sur quatre principes :

(H1) Les marchés du capital financier et du crédit s'ajustent rapidement : il n'y apparaît pas de déséquilibres.

(H2) Les marchés des biens, consommation et investissement, s'ajustent lentement : des déséquilibres sont possibles. L'investissement peut être rationné par l'offre de crédit si les entreprises n'ont pas la possibilité de tourner la contrainte en émettant des actions nouvelles. La consommation peut être rationnée si le capital initial est insuffisant ou si l'investissement manque à créer une offre qui satisfasse la demande anticipée.



(H3) Les anticipations des agents en prix et en quantités sont rationnelles. Elles portent sur le taux d'intérêt réel, la variation des cours de bourse et la croissance anticipée de la demande.

(H4) La résorption des déséquilibres est mixte, par les prix et les quantités, par les cours de bourse et l'investissement. De ce fait les équilibres financiers (bourse et crédit) peuvent conduire à des déséquilibres terminaux (taux d'utilisation des capacités et contrainte financière sur l'investissement) sur les marchés des biens.

On peut définir 4 régimes :

Le régime ultrakeynésien (noté KK) où la production est limitée par la demande et la contrainte financière ne joue pas.

Le régime ultraclassique (noté CC) où la production est limitée par la capacité de production et l'investissement par la disponibilité du crédit et les émissions d'actions.

Le régime keynéso-classique (noté KC) où la production est limitée par la demande et l'investissement par la contrainte financière.

Le régime classico-keynésien (noté CK) où la production est limitée par la capacité mais où l'investissement n'est pas limité par la disponibilité du crédit.

Nous nous proposons de montrer dans la suite que c'est le régime d'investissement qui importe. Tout d'abord celui-ci dépend à long terme des valeurs respectives du taux de croissance et du taux de profit. Si le premier n'est pas trop élevé, le régime de long terme est keynésien, sinon il est de type keynéso-classique. Ensuite, les autres régimes sont transitoires et convergent vers les régimes de long terme.

## **VI. LA TOPOLOGIE DES RÉGIMES DE LONG TERME**

En croissance « permanente », équilibrée ou déséquilibrée, les espérances des variables sont égales à leur réalisation et le taux d'intérêt apparent est égal au taux courant :  $\mathbf{p}_t^a = \mathbf{p}_t$ ,  $v_t^a = v_t$ ,  $r_t^a = r_t^A = r_t$ . Les entreprises n'ont intérêt à investir que si  $r_t < \mathbf{p}_t v_t$ . L'équilibre sur le marché des biens donne une relation entre taux d'utilisation des capacités, taux de croissance et cours de bourse qui est une généralisation du multiplicateur accélérateur de Samuelson :

$$v - 1 = \frac{-sv + kv \frac{dy_t^d}{y_t^d dt} + k \mathbf{m}(Q - 1)}{g} = \frac{-sv + k \frac{dy_t^s}{y_t^s dt}}{g}$$

La dynamique sur le marché des biens est donnée par l'investissement :

$$\frac{dv}{dt} = -\mathbf{m}(Q-1) - x(v-1)$$

Le taux de croissance vaut :  $x = \frac{dy_t^s}{y_t^s} = \frac{g(v-1) + sv}{k}$

La dynamique de la dette est :

$$(1+x)\frac{dz}{dt} = (r-x)z + x - \mathbf{p}v - \tilde{a}$$

celle des cours de bourse,

$$(1+x)\frac{dQ}{dt} = (r + \mathbf{d} - x)Q + \mathbf{d}z - \mathbf{p}v + (r + \mathbf{d})\tilde{a} + x$$

celle de la dette publique,

$$\frac{db}{dt} = (r-x)b + g(v-1)$$

On définit le « long terme » comme la croissance stationnaire. Cette configuration est représentée par :  $\tilde{a} = 0$ ,  $\bar{b} = 0$ ,  $\bar{z} \leq 1$  et  $\bar{v} \leq 1$  du fait que le taux d'utilisation des capacités de production ne peut être durablement supérieur à l'unité puisque les stocks sont finis.

Les croissances équilibrées keynésiennes correspondent à l'équilibre sur le marché des biens :  $\bar{v} = 1$  (courbe  $y^d = y^s$  de la figure 1). Le taux de croissance est fixé par l'épargne

$$x^d = \frac{s(\mathbf{p}, r)}{k}. \text{ La dette est stationnaire et vaut : } \bar{e} = \frac{\mathbf{p} - s/k}{r - s/k} \text{ si } s/k > \mathbf{p} \text{ et } \bar{e} = 0 \text{ si } s/k < \mathbf{p}$$

La stationnarité des cours de bourse donne une condition de cohérence entre la répartition (le taux de profit), le taux d'épargne et la prime de risque qui peut servir à endogénéiser la répartition  $\mathbf{p}$  (point de vue classique) ou la prime de risque  $\mathbf{d}$  (point de vue néokeynésien).

$$\mathbf{p} = r + \mathbf{d}(1 + \bar{e})$$

La rentabilité du capital physique est égale au taux d'intérêt augmenté d'une prime de risque fonction croissante de l'endettement limite.

On peut parler d'extension de la notion de croissance au sens de Harrod-Domar.

Les croissances équilibrées avec contrainte financière correspondent à l'équilibre du marché du crédit (courbe  $I^d = I^s$  sur la figure 1) donné par la relation taux de profit, taux d'intérêt, taux de croissance.  $x^s = \frac{p\bar{v} - rI(p, r)}{1 - I(p, r)}$ . Le taux d'utilisation est donné par la

relation accélérateur-multiplicateur, soit :  $\bar{v} = \frac{g + kx^s}{g + s} < 1$ . Le régime est classique, la

production est déterminée par l'offre bien que le taux d'utilisation des capacités révèle un excès d'offre en apparence keynésien : le taux d'utilisation change de nature car le rationnement de l'investissement réduit plus la demande que l'offre (proposition de Sterdyniak (1987)).

Les équilibres Walrasiens (point D sur la figure 1) sont obtenus par variation de la répartition et de la prime de risque en faisant  $x^d = x^s$ . Ils n'existent que si  $I < s/k$ . La croissance désirée au taux  $s/k$  ne peut être obtenue sur la contrainte financière que si celle-ci est dirimante. Dans le cas contraire, la contrainte financière n'est pas terminale. Nous qualifierons, par abus de langage, de « keynésiennes » les croissances du second type (morceau de courbe AB sur la figure 1) et de « classiques » celles du premier type (point D sur la figure 1), ce qui permet d'obtenir un régionnement du plan et de qualifier les régimes de long terme (figure 1). Les équilibres walrasiens sont un cas particulier des croissances déséquilibrées.

Les « croissances déséquilibrées » sans contrainte financières sont définies par :

$$m(\bar{Q} - 1) + x(\bar{v} - 1) = 0$$

$$(r + d - \bar{x})\bar{Q} + d\bar{z} = p\bar{v} - \bar{x}$$

$$\bar{z} = \frac{p\bar{v} - \bar{x}}{r - \bar{x}} \quad \text{si } \bar{x} > p\bar{v} > r \quad \text{et} \quad \bar{z} = 0 \quad \text{si } \bar{x} < p\bar{v}, \quad \text{avec} \quad \bar{v} = \frac{k\bar{x} + g}{s + g} \leq 1 \quad \text{et}$$

$$-\frac{g}{k} \leq \bar{x} \leq \frac{s}{k}.$$

Deux cas sont possibles :

- (i) La dette ne fait pas question car le taux de croissance est inférieur au taux des profits réalisés :  $\bar{x} < p\bar{v}$ , ce qui implique que :  $\bar{z} = 0$  et donc  $r + d - \bar{x} > 0$  car  $\bar{Q} > 0$ . Le taux de croissance vérifie :

$$(r + \mathbf{d} - \bar{x}) \frac{\bar{x} s - k\bar{x}}{\mathbf{m} s + g} = \mathbf{p} \frac{k\bar{x} + g}{s + g} - r - \mathbf{d} .$$

Les équilibres de croissance négative sont impossibles. Les équilibres de croissance positive existent toujours et sont temporellement efficaces. En effet la condition nécessaire et suffisante d'existence est  $\mathbf{p}\bar{v} - r - \mathbf{d} > 0$ . Il est toujours possible de trouver une valeur de la prime de risque  $\bar{x} - r < \mathbf{d} < \mathbf{p}\bar{v} - r$  afin de réaliser cette condition.

- (ii) La question de la dette se pose car le taux de croissance est plus élevé que le taux de profit réalisé :  $\bar{x} > \mathbf{p}\bar{v}$ . La dette limite est positive :  $\bar{z} > 0$ , ce qui implique :  $r + \mathbf{d} - \bar{x} < 0$ . Le taux de croissance vérifie

$$(r + \mathbf{d} - \bar{x}) \frac{\bar{x} s - k\bar{x}}{\mathbf{m} s + g} (r - \bar{x}) = (\bar{x} - r + \mathbf{d}) \left( \mathbf{p} \frac{k\bar{x} + g}{s + g} - r \right) - 2\mathbf{d}(\bar{x} - r) .$$

Là encore, il est possible de trouver une prime de risque pour réaliser les équilibres. Ceux-ci sont caractérisés par :  $\bar{Q} > 1 \Leftrightarrow (r + \mathbf{d} - \bar{x})(\mathbf{p}\bar{v} - r - (1 + \bar{z})\mathbf{d}) > 0$ . Du fait que  $\bar{x} > \mathbf{p}\bar{v}$ , la prime de risque doit vérifier :  $\mathbf{p}\bar{v} - r - (1 + \bar{z})\mathbf{d} < 0$  et  $r + \mathbf{d} - \bar{x} < 0$ . Ces équilibres ne sont pas efficaces temporellement car le taux d'actualisation qui sert à calculer les cours de bourse  $r + \mathbf{d} - \bar{x}$  est négatif. On retrouve le fait que nous avons évoqué au paragraphe 4 selon lequel on ne peut pas calculer les cours de bourse dans une situation où le taux de croissance est très élevé sauf à utiliser une prime de risque très forte. Or, dans un régime permanent, la prime de risque ne peut être très élevée car les cours de bourse ne peuvent être durablement inférieurs à leur valeur d'équilibre. Dans une telle configuration l'économie viendrait buter contre la contrainte de capacité. Le marché du capital financier ne peut être indépendant de celui du capital physique. Les cours de bourse sont dans ce cas une bulle pure.

L'équilibre avec contrainte financière existe aussi. La croissance est fixée par la contrainte

$$x(\mathbf{I}) = \frac{\mathbf{p}v(\mathbf{I}) - r\mathbf{I}}{1 - \mathbf{I}},$$

le taux d'utilisation et les cours de bourse par l'accélérateur multiplicateur

$$v(\mathbf{I}) = \left( 1 + \frac{k\mathbf{r}\mathbf{I}}{(s + g)(1 - \mathbf{I})} \right) / \left( 1 + \frac{k\mathbf{p}}{(s + g)(1 - \mathbf{I})} \right) < 1,$$

$Q(\mathbf{I}) = 1 - x(\mathbf{I}) / \mathbf{m}(v(\mathbf{I}) - 1)$ . Du fait que  $\mathbf{p}v(\mathbf{I}) - r > 0$ , la prime de risque vérifie :  $r + \mathbf{d} - x(\mathbf{I}) < 0$  et  $\mathbf{p}v(\mathbf{I}) - r - (1 + \mathbf{I})\mathbf{d} < 0$ . L'équilibre est inefficace et les cours de bourse ne sont plus un fondamental de marché puisque le taux d'actualisation et le profit financier sont négatifs.

Nous verrons que seuls peuvent exister, comme limites des régimes de court terme, les régimes de long terme keynésien  $x^d < x^s$  (courbe CD sur la figure 1) et keynéso-classique (KC).

## VII. L'IMPOSSIBILITÉ DE TOURNER LA CONTRAINTE FINANCIÈRE.

Dans ce paragraphe, on étudie la stabilité des équilibres de court terme définis dans la partie V et leurs convergences vers les équilibres de long terme. On montre que les régimes d'investissement déterminent la nature des régimes limites. La démonstration est basée sur deux points : les anticipations quantitatives de demande sont rationnelles et la contrainte sur l'investissement réduit plus la demande que l'offre.

### La dynamique sans contrainte financière

La dynamique de la dette publique étant induite ne joue pas sur les caractéristiques du système<sup>2</sup>. Dans le cas où  $\bar{x} < p\bar{v}$ , en développant en séries de Taylor au voisinage de l'équilibre  $\bar{z} = 0$ ,  $\bar{a} = 0$  (car il n'y a pas besoin d'émettre des actions nouvelles), celui-ci est résumé par la matrice :

$$\begin{bmatrix} -(\bar{x} + (\bar{v} - 1)(s + g)/k) & -\mathbf{m} \\ -\mathbf{p} + (1 - \bar{Q})(s + g)/k & r + \mathbf{d} - \bar{x} \end{bmatrix}$$

La stabilité est obtenue si les deux valeurs propres sont de signes opposés (pour Q et v), soit :  $(r + \mathbf{d} - \bar{x})(s/k - 2\bar{x}) + \mathbf{m}(\mathbf{p} + (\bar{Q} - 1)(s + g)/k) > 0$ . Cette condition peut être toujours réalisée moyennant une politique budgétaire suffisamment stabilisatrice :  $g > g_0(r, \mathbf{d}, \mathbf{p}, \mathbf{m}, \dots)$ .

Dans le cas où  $\bar{x} > p\bar{v}$ , la dette est positive, la dynamique est résumée par la matrice :

$$\begin{bmatrix} -(\bar{x} + (\bar{v} - 1)(s + g)/k) & 0 & -\mathbf{m} \\ -\mathbf{p} + (1 - \bar{z})(s + g)/k & r - \bar{x} & a_0 \\ -\mathbf{p} + (1 - \bar{Q})(s + g)/k & \mathbf{d} & -a_0(r + \mathbf{d}) + r + \mathbf{d} - \bar{x} \end{bmatrix}$$

La stabilité est obtenue pour deux valeurs propres négatives (v et z ne « sautent » pas) et une positive (Q « saute »), soit :

$$\begin{aligned} H(0) &= (\bar{x} - r)(\bar{x} + (\bar{v} - 1)(s + g)/k)(1 - a_0)(r + \mathbf{d}) - \bar{x} \\ &+ a_0\mathbf{d}(\bar{x} + (\bar{v} - 1)(s + g)/k) + \mathbf{m}\mathbf{d}(\mathbf{p} - (1 - \bar{z})(s + g)/k) \\ &+ \mathbf{m}(\bar{x} - r)(\mathbf{p} + (\bar{Q} - 1)(s + g)/k) > 0 \end{aligned}$$

On vérifie qu'une condition suffisante de stabilité est :

<sup>2</sup> On sait que la stabilité de la dette peut être obtenues par la fiscalité lorsque la banque centrale contrôle le taux d'intérêt (voir Leeper (1991) et Creel, Sterdyniak (2001)).

$$a_0 = 0, \quad g < g_0 \text{ et } g \leq \text{Max}\left(\frac{pk}{s} - 1, 0\right)$$

On peut toujours obtenir un système convergent. Nous nous placerons dans ce cas par la suite. La question de la contrainte financière ne se pose que si:  $\mathbf{I} < \bar{z}$  avec  $s/k > \bar{x} > \mathbf{p}$

### Introduction de la contrainte financière

Pour étudier la stabilité des régimes définis au paragraphe IV, on procède à un régionnement de l'espace par les courbes  $\frac{dv}{dt} = 0$ ,  $\frac{dz}{dt} = 0$  et  $\frac{dQ}{dt} = 0$  ainsi que  $z = \mathbf{I}$  et  $z = 0$ . Le régime est keynésien sur le marché des biens si et seulement si  $v \leq 1$ . Il est classique pour le marché de l'investissement si et seulement si  $\frac{dz}{dt} \geq 0$  pour  $z = \mathbf{I}$ .

Notons  $v(z, Q) = \frac{(r-x)z + x - \tilde{a}}{\mathbf{p}}$  l'excès de demande tel que  $\frac{dz}{dt} = 0$ .

1<sup>er</sup> cas :  $\bar{z} \leq \mathbf{I}$

On peut définir 4 zones :

$$0 \leq z \leq \mathbf{I}, \quad v \leq \bar{v} \leq 1, \quad \frac{dz}{dt} < 0, \quad \frac{dv}{dt} \geq 0 \quad \text{régime KK}$$

$$0 \leq z < \mathbf{I}, \quad \bar{v} \leq v \leq v(z, Q), \quad \frac{dz}{dt} \leq 0, \quad \frac{dv}{dt} < 0, \quad \text{régime CK}_1$$

$$z = \mathbf{I}, \quad v = v(\mathbf{I}, Q), \quad \frac{dz}{dt} = 0, \quad \frac{dv}{dt} < 0 \quad \text{régime CC}$$

$$0 \leq z < \mathbf{I}, \quad v > v(z, Q), \quad \frac{dz}{dt} > 0, \quad \frac{dv}{dt} < 0 \quad \text{régime CK}_2$$

Le seul cas qui pose problème est lorsqu'on part de très grandes valeurs de l'excès de demande (régime  $CK_2$ ) de sorte que la trajectoire atteint, au bout d'un temps  $t_0$ , le point  $z = \mathbf{I}$ ,  $v > v(\mathbf{I}, Q)$ . La contrainte financière introduit alors une discontinuité puisque

son effet est de limiter l'endettement tel que  $\frac{dz}{dt} = 0$ . Au moment où elle est atteinte, il y a brusque réduction de l'investissement et donc de l'excès de demande : l'économie passe instantanément du régime CK au régime CC (du point B au point C sur les figures 2a, 2b). Dans les autres cas, le régime  $CK_2$  converge « continuellement » vers  $CK_1$ . De même le régime CC est instable et converge vers le régime  $CK_1$  puisque pour  $z = \mathbf{1}$ ,  $v = v(\mathbf{1}, Q)$ ,  $\frac{dv}{dt} < 0$ . Les régimes KK et  $CK_1$  convergent vers l'équilibre keynésien de long terme en raison de la valeur de la prime de risque. Ces raisonnements sont valables pour toute valeur des cours de bourse.

Si  $\bar{x} \leq r < p\bar{v}$  ou  $r < \bar{x} \leq p\bar{v}$  le point d'équilibre  $\bar{v} \leq 1, \bar{Q} \geq 1, \bar{z} = 0$  (figure 2a) est keynésien, les entreprises distribuent l'excès des profits sur le service de la dette aux ménages (trajectoire DE).

Si  $r < p\bar{v} < \bar{x} \leq \frac{p-r\mathbf{1}}{1-\mathbf{1}}$ , le point d'équilibre est atteint en  $0 \leq \bar{z} = \frac{\bar{x}-p}{\bar{x}-r} \leq \mathbf{1}$ . Il est keynésien (figure 2b).

En résumé, lorsque  $\bar{z} < \mathbf{1}$ , bien qu'il puisse y avoir des passages transitoires par le régime ultra-classique lorsque l'excès de demande à court terme est important, l'économie converge vers le régime keynésien de moyen terme parce que le taux de croissance finit toujours par être suffisamment faible par rapport au taux de profit pour permettre aux entreprises de se désendetter.

2<sup>ème</sup> cas :  $\bar{z} > \mathbf{1}$  avec  $\bar{x} > p\bar{v}$  (figure 2c).

4 régimes sont possibles :

$$0 < z < \mathbf{1} \text{ et } v \leq v(z, Q) \text{ et } \frac{dz}{dt} < 0 \quad \text{régime } KK_1$$

$$z = \mathbf{1} \text{ et } v = v(\mathbf{1}, Q) < \bar{v} \text{ et } \frac{dz}{dt} = 0 \quad \text{régime KC}$$

$$0 \leq z < \mathbf{1} \text{ et } v(z, Q) < v \leq \bar{v} \text{ et } \frac{dz}{dt} > 0 \quad \text{régime } KK_2$$

$$0 \leq z < \mathbf{1} \text{ et } v > \bar{v} \text{ et } \frac{dz}{dt} > 0 \quad \text{régime CK}$$

Par un raisonnement analogue, on a les convergences :

$$KK_1 \rightarrow KK_2 \rightarrow KC$$

$$CK \rightarrow KC$$

La seule difficulté dans la démonstration consiste à montrer que la variation des cours de bourse ne permet pas de tourner la contrainte financière. Pour ce faire on remarque tout d'abord que, du fait que  $\bar{x} > p\bar{v}$ , il y a deux valeurs propres de parties réelles négatives et une positive qui vérifient en raison de la condition de stabilité<sup>3</sup> :

$$r - \bar{x} < -I_1, -I_2 < r + d - \bar{x} - a_0(r + d) < 0 < I_3$$

où  $I_i$  est leur module. Enfin, en utilisant la dynamique des cours de bourse, on obtient :

$$(r + d - \bar{x} - a_0(r + d) - I_i)(Q - \bar{Q}) + d(z - \bar{z}) - (p + (\bar{Q} - 1)(s + g)/k)(v - \bar{v}) = 0$$

Au point où la contrainte financière est atteinte (point B sur la fig. 2c),  $z = I < \bar{z}$  et  $v > \bar{v}$ , la chute de l'investissement provoque une baisse du taux d'utilisation  $\Delta v = v(I) - v < 0$  (point C) et, sur la contrainte  $z = I$ , une hausse des cours de bourse :

$$\Delta Q = Q(I) - Q = \frac{p + (\bar{Q} - 1)(s + g)/k}{r + d - \bar{x} - a_0(r + d) - I_1} \Delta v + d(\bar{z} - I) > 0. \quad \text{La hausse des}$$

cours de bourse à leur valeur d'équilibre annule les émissions d'actions possibles<sup>4</sup>. La contrainte financière ne peut être contournée par les émissions boursières : elle reste dirimante.

Le résultat peut être présenté d'une autre manière. Lorsque la contrainte financière est atteinte, une émission d'actions nouvelles permettrait d'accroître l'investissement et donc le taux de croissance. Mais comme l'économie est inefficace temporellement, les cours de bourse augmentent (équation (6)), ce qui réduit la rentabilité anticipée du capital financier. Les ménages n'ont pas intérêt à souscrire les actions nouvelles.

<sup>3</sup> En effet, si H est le polynôme caractéristique,  $H(0) > 0$ ,  $H(r + d - \bar{x} - a_0(r + d)) > 0$ ,  $H(r - \bar{x}) > 0$  et  $H(\bar{x} + (\bar{v} - 1)(s + g)/k) < 0$ .

<sup>4</sup> Il est important de noter que la variation du taux d'utilisation sur la contrainte ne signifie pas qu'il s'agit d'une variable qui « saute » après un choc comme dans les modèles de taux de change puisque nous avons supposé que seuls les cours de bourse pouvaient s'ajuster instantanément. Cette variation du taux d'utilisation signifie simplement que la trajectoire de l'économie présente une discontinuité aux points B et C.



Quelque soit le régime sur le marché des biens, le fait de buter sur la contrainte financière réduit brutalement l'investissement, si bien que l'économie se retrouve dans une situation d'excès d'offre sur le marché des biens et d'excès de demande d'investissement en raison de la montée des cours de bourse. La contrainte financière empêche d'investir suffisamment pour satisfaire la croissance désirée. L'existence d'un excédent de capacité de production est un résultat macroéconomique. Il s'agit d'un effet de report négatif. Cet excédent n'est pas optimal pour les entreprises qui devraient utiliser leurs capacités au maximum comme il est démontré dans l'annexe.

La discussion est résumée par le tableau suivant :

	<i>Régime de court terme</i>	<i>Régime de long terme</i>
$I < \bar{x}$	$KK \rightarrow KC$ $CK \rightarrow KC$ $KC \rightarrow KC$	$KC$
$I \geq \bar{x}$	$CK \rightarrow KK$ $CK \rightarrow CC$ $CC \rightarrow KC$ $KK \rightarrow KK$ $KC \rightarrow KK$	$KK$

Figure 1

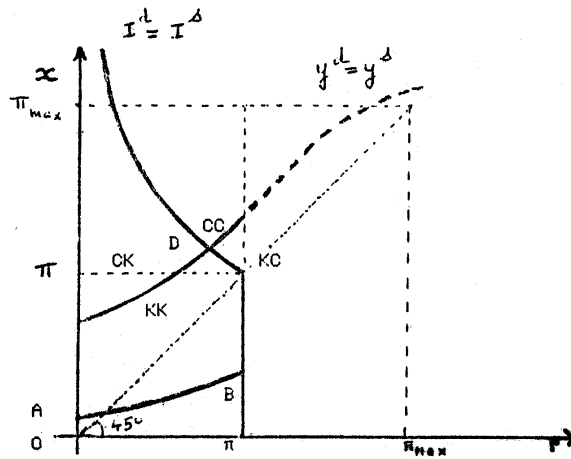


figure 2a

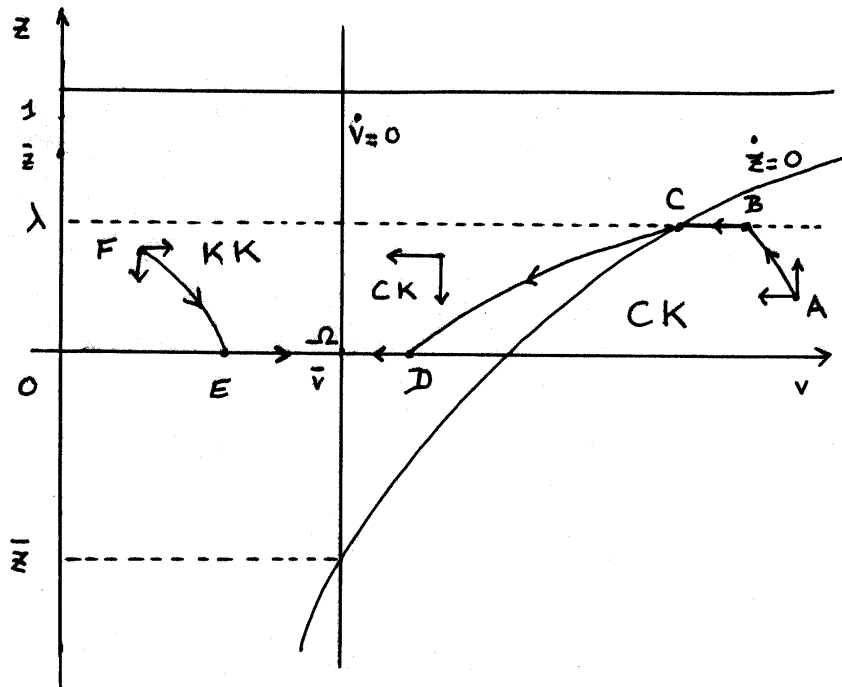


Figure 2b

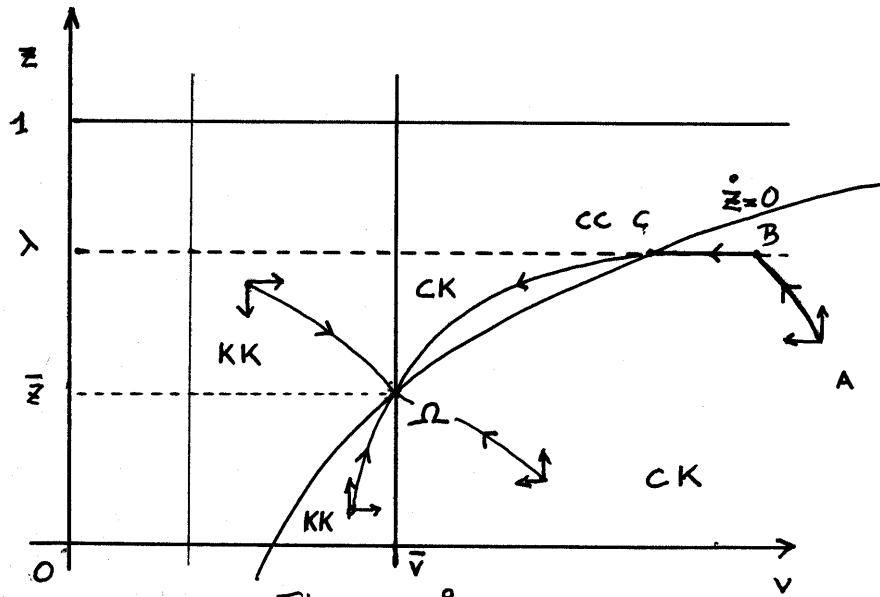
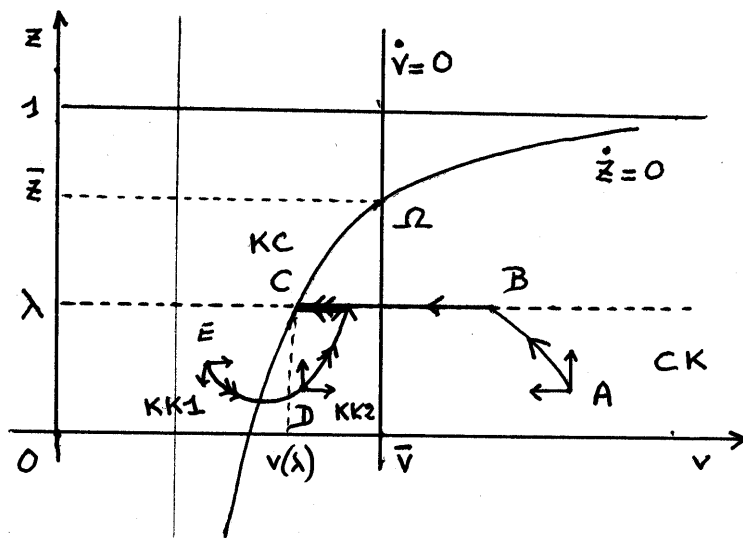


Figure 2c



## CONCLUSION

L'existence et la persistance du rationnement de l'investissement nécessitent de faire appel à la rationalité des anticipations de niveau et de taux de croissance de la demande.

Nous avons montré que, si les banques limitent le crédit en appliquant un ratio endettement/capital maximal, elles engendrent un équilibre de croissance faible inefficace du point de vue temporel, parce que les anticipations de demande révèlent la contrainte et la transmettent aux marchés financiers sous forme d'une réduction du taux de profit anticipé et d'une hausse des cours de bourse. Les marchés financiers ne peuvent tourner la contrainte par les émissions d'actions nouvelles. Une restriction de crédit induit une chute de l'investissement qui s'accompagne d'une diminution de l'excès de demande de biens par effet de report. En raison des anticipations rationnelles de quantité et de l'inefficacité intertemporelle de l'économie, la baisse des profits qui en résulte conduit à une hausse des cours de bourse qui impossibilite les émissions qui ne sont pas désirées par les agents privés. Ce type de mécanisme peut être étendu à l'économie ouverte. Ainsi nous expliquons, dans Benassy, Villa (1994), la chute du taux d'utilisation des capacités, de la croissance et la montée du chômage en Allemagne de l'ouest, après le choc de la réunification. Celui-ci, interprété comme un choc de demande positif, anticipé quantitativement par les marchés, conduisait, dans notre modèle, à une brusque réduction de l'excès de demande et une appréciation du taux de change réel. De même on expliquait, dans Villa (1996), que la contrainte exercée par les prêteurs sur les pays en développement, conduisait à travers les anticipations rationnelles de quantité, à un régime de faible croissance et d'excès d'offre de biens qui servait à financer les intérêts de la dette extérieure.

## ANNEXE

**Domination boursière ou bancaire dans la dynamique d'une entreprise**

L'entreprise maximise profit anticipé d'activité actualisé (dividendes et autofinancement) sous les contraintes d'accumulation du capital et de la dette :

$$\int_{t_0}^{+\infty} e^{-rt} \Pi(t) dt = \int_{t_0}^{+\infty} e^{-rt} (\mathbf{p}(v)K - r^A E) dt \text{ sous les contraintes :}$$

$$\dot{K} = I$$

$$\dot{E} = B$$

$$I = \mathbf{p}(v)K - r^A E + B$$

$$I = \left(x - \frac{\dot{v}}{v}\right)K \text{ avec } v = \frac{Y^d}{Y^s} = \frac{Y^d}{K} \text{ et } x = \frac{E_{t_0} (dY^d(t))}{Y^d dt}$$

Selon cette dernière équation, la croissance de la demande est satisfaite par l'investissement et la variation du taux d'utilisation des capacités de production désiré.

Notations :  $\mathbf{p}$  taux de profit qui dépend de la répartition,  $v$  ( $0 < v \leq 1$ ) taux d'utilisation désiré des capacités de production,  $E$  endettement passé (crédit),  $B$  dette nouvelle nette,  $K$  capital net des déclassements identifié à l'offre de biens (coefficient de capital unitaire),  $I$  investissement net des déclassements ou capital neuf,  $Y^d$  demande de biens nette des déclassements,  $\mathbf{r}$  taux d'actualisation,  $x$  taux de croissance anticipé de la demande,  $r^A$  taux d'intérêt réel apparent de la dette passée.

Les détenteurs d'actions veulent une prime de risque  $\mathbf{d}$  en plus du taux d'intérêt réel fixé par les prêteurs  $r$ . Le taux d'actualisation vérifie par définition :  $\mathbf{r} = r + \mathbf{d}$ , il dépend de la classe de risque de l'entreprise. Le taux de croissance anticipé de la demande est exogène.

Le modèle de la firme est transformée pour tenir compte de l'homogénéité linéaire :

$$\Pi = K \left[ \mathbf{p}(v) - r^A e \right] \text{ avec } \mathbf{p}(v) = \mathbf{p}_0 v \left(1 - \frac{v}{2}\right)$$

$$\dot{K} = zK \text{ avec } z = \frac{I}{K} \text{ variable de commande} \quad (1)$$

$$\dot{e} = z - \mathbf{p}(v) + (r^A - z)e \quad (2)$$

$e = \frac{E}{K}$  est le ratio de dette rapporté au capital au coût de renouvellement.

$$\dot{v} = (x - z)v \text{ avec } v = \frac{E(Y^d)}{K} \text{ taux d'excès de demande moyen} \quad (3)$$

Nous posons :  $\mathbf{p}(v) = \mathbf{p}_0 v (1 - \frac{v}{2})$  où  $\mathbf{p}_0$  est fixé par la répartition. Cette hypothèse qui introduit la concavité est justifiée au niveau microéconomique par la théorie malinvaldienne du choix de la capacité en situation d'incertitude sur la demande.. Installer des capacités a un coût « certain » (l'achat des biens d'investissement), alors que le profit réalisé en espérance dépend de la demande incertaine. Plus le taux d'utilisation moyen espéré des capacités est élevé, plus le risque d'avoir des capacités inutilisées est grand, de même que les coûts unitaires afférents qui sont irréversibles. Le taux de profit espéré est donc une fonction quadratique décroissante du taux d'utilisation espéré désiré (effet de variance). Le taux de profit de pleine utilisation des capacités  $\mathbf{p}_0 / 2$  ne dépend que de la répartition et de la technique de production dans un modèle à facteurs complémentaires.

Le Hamiltonien du système s'écrit :

$$e^{(r+d)t} H = \Pi + \mathbf{l} K (z - \mathbf{p}(v)) + (r^A - z)e - \dot{e} + \mathbf{m}(zK - \dot{K}) + \mathbf{e} K (v(x - z) - \dot{v})$$

Les conditions nécessaires sont :

$$\left(-\frac{d}{dt} \frac{\partial H}{\partial \dot{v}} + \frac{\partial H}{\partial v}\right) \frac{1}{K} = \dot{\mathbf{e}} + (x - r - \mathbf{d})\mathbf{e} + (1 - \mathbf{l})\mathbf{p}_0(1 - v) = 0 \quad (4)$$

$$e^{rt} \frac{\partial H}{K \partial z} = \mathbf{l}(1 - e) + \mathbf{m} - \mathbf{e}v = 0 \quad (5)$$

$$-\frac{d}{dt} \frac{\partial H}{\partial \dot{K}} + \frac{\partial H}{\partial K} = \dot{\mathbf{m}} + (z - r - \mathbf{d})\mathbf{m} + \mathbf{p}_0(v - \frac{v^2}{2}) - (1 - \mathbf{q})z - r^A e = 0 \quad (6)$$

$$\left(-\frac{d}{dt} \frac{\partial H}{\partial \dot{e}} + \frac{\partial H}{\partial e}\right) \frac{1}{K} = \dot{I} + (r^A - r + d)I - r^A = 0 \quad (7)$$

La condition de transversalité sur la dette ou condition pour que la dette actualisée asymptotique soit nulle ou condition de solvabilité s'écrit :  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\partial H}{\partial \dot{e}} = 0$ , soit :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} I K e^{-(r+d)t} = 0.$$

La condition de transversalité sur le taux d'utilisation ou condition pour que le taux de profit marginal et donc l'investissement soit fini à l'horizon, c'est à dire qu'on n'ait pas intérêt à repousser indéfiniment l'investissement, s'écrit :  $\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\partial H}{\partial \dot{v}} = 0$  ou

$$\lim_{t \rightarrow \infty} e^{-(r+d)t} e K = 0.$$

La condition de transversalité sur le capital signifie que la bulle asymptotique est nulle ou encore que la valeur du capital est égale à son fondamental de marché. Elle s'écrit :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{\partial H}{\partial K} = 0, \quad \text{soit :} \quad \lim_{t \rightarrow \infty} e^{-(r+d)t} [I(1-e) - m - ev] = 0. \quad \text{On a donc :}$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} I e^{-(r+d-x)t} = \lim_{t \rightarrow \infty} m e^{-(r+d)t} = \lim_{t \rightarrow \infty} e e^{-(r+d-x)t} = 0 \quad \text{car } K \text{ croît au taux } x \text{ à long terme.}$$

L'équation (7) se résout simplement :  $\frac{\dot{I}}{(r+d-r^A)I + r^A} = 1$ , d'où en intégrant :

$$I = \frac{C e^{(r+d-r^A)(t-t_0)} - r^A}{r+d-r^A} \quad \text{où } C \text{ est la constante d'intégration. La condition de}$$

transversalité implique que  $\lim_{t \rightarrow \infty} I e^{-(r+d-x)t} = 0$ , ou encore :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{1}{r+d-r^A} \left[ -r^A e^{-(r+d-x)t} + C e^{(x-r^A)t} e^{(r+d-r^A)t_0} \right] = 0, \quad \text{donc : } d > x - r, \quad C = 0$$

et  $I = -\frac{r^A}{r+d-r^A}$ . En toute rigueur  $I$  n'est pas constant car  $r^A$  ne l'est pas puisqu'il s'agit d'un taux d'intérêt apparent sur une dette passée comprenant de nombreuses générations. Nous négligerons ce point dans la suite en posant :  $r^A = r$ .

L'équation (6) donne la dynamique du Q de Tobin défini comme la variable duale du capital ou prix implicite du capital. Cette relation d'arbitrage exprime l'équilibre des marchés financiers compte tenu des décisions d'investissement et d'endettement :

$$\dot{Q} + (z - r - \mathbf{d})Q + \mathbf{p}_0 \left( v - \frac{v^2}{2} \right) - re = 0 \text{ avec } Q = \mathbf{m} \quad (8)$$

L'équation (5) dicte le choix d'investissement : l'entreprise choisit un taux d'utilisation (c'est à dire un taux d'investissement) fonction croissante des cours de bourse et du taux d'endettement. Ce dernier terme est l'impact de l'effet de levier d'endettement sur l'investissement. Cette équation généralise les fonctions d'investissement habituelles lorsqu'il y a endettement.

$$\mathbf{e}v = Q + \frac{r}{\mathbf{d}}(e-1) \quad (9)$$

En dérivant cette équation (9) et en utilisant les équations de la dynamique (1), (2) et (3), on obtient une autre équation du système dynamique en  $(\mathbf{e}, Q, v)$  représentant l'arbitrage capacité/satisfaction de la demande :

$$\dot{Q} + (z - r - \mathbf{d})Q + \mathbf{p}_0 v \left( 1 - \frac{v}{2} \right) - \frac{r + \mathbf{d}}{\mathbf{d}} \mathbf{p}_0 \frac{v^2}{2} + \frac{r + \mathbf{d}}{\mathbf{d}} r - re = 0 \quad (10)$$

En soustrayant les équations (8) et (10) membre à membre, on obtient :

$$\mathbf{p}_0 \frac{v^2}{2} = r = Cste \quad (11)$$

En faisant l'arbitrage entre le coût des capacités inutilisées et les gains à satisfaire une demande forte, l'entreprise choisit un taux d'utilisation constant inversement proportionnel

à la profitabilité :  $v^2 = \frac{r}{\mathbf{p}_0/2} = \frac{\text{cout d'usage du capital}}{\text{tx de profit de pleine capacité}}$ . Il n'est rentable

d'investir que si le taux de profit de pleine capacité est supérieur au taux d'intérêt, dans ce cas le taux d'utilisation optimale est inférieur à 1.

Il est alors facile de résoudre le système dynamique. L'intégration de l'équation (4) donne :

$$\mathbf{e} = \frac{C e^{(r+\mathbf{d}-x)(t-t_0)} + \mathbf{p}_0(1+r/\mathbf{d})(1-v)}{r+\mathbf{d}-x} \text{ où } C \text{ est la constante d'intégration. La}$$

condition de transversalité impose que  $e^{-(r+\mathbf{d}-x)t} \mathbf{e} \rightarrow 0$  quand  $t \rightarrow \infty$ , donc  $C = 0$ ,

$$\text{soit : } \mathbf{e} = \frac{(1+r/\mathbf{d})\mathbf{p}_0(1-v)}{r+\mathbf{d}-x} = Cste$$



La condition sur la prime de risque  $\mathbf{d} > x - r$  (dénominateur positif) s'interprète du point de vue économique en disant que « toute croissance est risquée » tandis que  $\mathbf{e}$  s'interprète comme le taux de profit marginal actualisé du capital physique.

En vertu de l'équation (3),  $\dot{\mathbf{v}} = 0$  implique que  $z = x$ , c'est à dire qu'il y a un saut instantané du taux d'accumulation en  $t = t_0$  puis une croissance régulière du capital au taux  $x$  (qui pourrait être variable en toute généralité).

La dynamique de la dette est :

$$\dot{e} = x - \mathbf{p}(v) + (r - x)z \text{ soit : } e = \frac{x - \mathbf{p} + Ce^{-(x-r)t}}{x - r} \text{ et } e \geq 0 \quad (14)$$

où  $C = e(0)(x - r) - (x - \mathbf{p})$  est la constante d'intégration.

La dynamique des cours de bourse résulte de (9), (11) et (14) et donne la valeur des fonds propres  $W(t)$  :

$$Q(t) = \frac{W(t)}{K(t)} = \frac{\mathbf{p}(v) - r / \mathbf{d}(x - \mathbf{p})}{(r + \mathbf{d} - x)} - \frac{r}{\mathbf{d}} e(t) \quad (12)$$

Celle-ci dépend du ratio d'endettement initial, le dernier terme représentant l'effet de levier d'endettement.

En revanche la valeur totale de l'entreprise  $V(t)$ , correspondant à la capacité de dégager des profits à partir du capital physique, est indépendante de l'endettement :

$$V(t) = W(t) + \frac{r}{\mathbf{d}} e(t) K(t) \quad (12')$$

Elle ne dépend que du taux d'intérêt, du taux de croissance, du taux de profit de pleine capacité et de la prime de risque (le théorème de Modigliani-Miller s'applique).

En croissance équilibrée de l'entreprise et en l'absence de coûts d'ajustement, la valeur d'une unité de capital physique ancien doit être égale à la valeur d'une unité de capital physique neuf. Cela correspond à l'évaluation du capital au coût de renouvellement en comptabilité nationale. Cela s'écrit :  $K(t) = V(t)$  et donne (12 et 12') une relation entre le taux d'intérêt, le taux de croissance et la prime de risque. Deux solutions sont possibles :

- (i) Le taux d'intérêt auquel elle s'endette (et donc le taux d'utilisation des capacités) est endogène : ce sont les actionnaires qui supportent le risque d'endettement sous

forme d'une baisse de leur prime de risque relatif :  $\frac{d}{r}$  .. On parlera de système financier à dominance bancaire.

- (ii) Le taux d'intérêt est exogène, la prime de risque est endogène : ce sont les prêteurs qui supportent le risque d'endettement sous forme d'une baisse de leur rémunération relative :  $\frac{r}{d}$  . On parlera de système financier à dominance boursière.

La question de l'endettement surgit lorsque les profits ne couvrent pas l'investissement bien qu'il soit rentable d'investir :  $x > p_0 / 2 > r$  . Les entreprises souhaitent d'endetter jusqu'à

une valeur limite :  $\bar{e} = \frac{x-p}{x-r}$  indépendante de l'endettement initial. Si par aversion pour

le risque de faillite, les banques fixent un ratio d'endettement sur capital

$q_0 = F(p_0 / 2, r) < \frac{x-p}{x-r}$ , l'entreprise est contrainte financièrement. La croissance

asymptotique ne peut être satisfaite. Le choix du ratio d'endettement optimal selon la prime de risque  $d$  n'est pas compatible avec l'offre de crédit des banques : le crédit est rationné et l'investissement limité à :

$$z = \frac{p - r q_0}{1 - q_0} < x \quad (13)$$

A partir de la date  $T_0$  où  $e(T_0) = q_0$ , les contraintes de demande (équation (1)) et d'endettement (équation (2)) ne sont plus satisfaites. Les variables duales valent :  $I(t) = e(t) = 0$  pour  $t \geq T_0$ . Donc  $v(t) = 1$  pour  $t \geq T_0$ . La maximisation du profit se décompose en deux. En utilisant (13), on obtient :

$$\Pi = \int_{t_0}^{T_0} (p(v) - re) e^{-(r+d-x)t} dt + (1 - q_0) z e^{(x-z)T_0} \int_{T_0}^{\infty} e^{-(r+d-z)t} dt, \text{ ou}$$

$$\Pi = \int_{t_0}^{T_0} (p(v) - re) e^{-(r+d-x)t} dt + \frac{(1 - q_0) z}{r + d - z} e^{-(r+d-x)T_0} \quad (15)$$

La date de changement de régime est obtenue en utilisant l'équation (14) :

$$q_0 = e(T_0) = \frac{x - p(v) + C e^{-(x-r)T_0}}{x - r} \text{ donc } C < 0$$

$$\text{d'où : } \frac{dv}{dT_0} = -\frac{C(x-r)e^{-(x-r)T_0}}{p_0(1-v)} > 0$$

d'où :

$$\frac{d\Pi}{dT_0} = -\frac{Cxe^{-(x-r)T_0}}{r+d-x}(1-e^{-(r+d-x)T_0}) + (p-rq_0 - (1-q_0)z) \frac{r+d-x}{r+d-z} e^{-(r+d-x)T_0}$$

En remarquant que  $z < x$ , on obtient :  $\frac{d\Pi}{dv} > 0$ , soit :  $v(t) = 1$  pour  $t < T_0$ . Il y a toujours intérêt à pleinement utiliser les capacités car le coût de la non utilisation des capacités est complémentaire du coût du rapprochement de la contrainte financière.

Dans un modèle sans coût d'ajustement et avec anticipation de la contrainte financière, le comportement optimal est «bang-bang» : pleinement satisfaire la demande en faisant comme si la contrainte financière n'existait pas, puis s'y soumettre lorsqu'on bute sur elle.

Alors qu'avec contrainte de débouché, le taux d'utilisation optimale dépend de la profitabilité, avec contrainte financière le taux d'utilisation optimal correspond à la pleine utilisation des capacités. La fonction d'investissement dépend dans le premier cas de la profitabilité et dans le second des profits réalisés. C'est ce point qui est estimé sur longue période en France dans Villa (2000).

Remarquons enfin que la valeur relative d'une unité de capital physique neuve vaut :

$$\frac{V(t)}{K(t)} = \frac{p_0/2 - rq_0}{r+d-z} \text{ si } t \geq T_0$$

$$\frac{V(t)}{K(t)} = \Pi(T_0, t, p(t)) \text{ si } t < T_0 \text{ (équation (15))}.$$

Elle dépend de la contrainte financière bancaire et du temps : elle est donc historique et on ne peut la poser égale à l'unité comme condition de croissance équilibrée. Le financement est à dominance bancaire pour des raisons quantitatives.

Pour l'introduction des coûts d'ajustement, on se reportera à d'Autume et Michel (1984) en prenant des coûts d'installation et des contraintes quantitatives homogènes.

## BIBLIOGRAPHIE

- Autume A. d' et P. Michel (1986) : « Déséquilibre général et investissement », *Annales d'économie et de statistique*, N°4, déc., pp. 23-51.
- Autume A. d' et P. Michel (1984) : « Evaluation du capital en présence de contraintes anticipées sur les achats de biens d'investissement », *Annales de l'Insee*, N°54, pp. 101-114.
- Barro R. J. and X. Sala-I-Martin (1995) : « Economic growth », Mac Graw Hill, New York.
- Benassy A. et P. Villa (1994) : « La réunification allemande du point de vue de la politique économique », *Cepii*, N°94-09.
- Benassy J. P. (1984) : « Macroéconomie et théorie du déséquilibre », Paris, Dunod.
- Bernanke B., M. Gertler and S. Gilchrist (1996) : « The financial accelerator and the flight to quality », *The Review of Economics and Statistics*, vol 78, february, pp 1-15.
- Creel J. et H. Sterdyniak (2001) : « La théorie budgétaire du niveau des prix, un bilan critique », *Revue d'économie politique*, vol 111, N°6, pp. 909-939.
- Freimer M. et M.J. Gordon (1965) : « Why Bankers Ration Credit », *Quarterly Journal of Economics*, août.
- Hansen B. (1970) : « A survey of general equilibrium systems », Mac Graw Hill, New York.
- Honkapohja (1978) : « On the dynamics of disequilibria in a macro model with flexible wages and prices », in « New trends in dynamic system theory and economics », Aoki et Marzollo eds, Accademic press, New York.
- Ito T. (1980) : « Disequilibrium growth theory », *Journal of economic theory*, vol 23, decembre, pp 380-409.
- Jaffee D. M. (1971) : « Credit Rationing and the Commercial Loan Market », John Wiley and Sons, New-York
- Jaffee D. M. et Modigliani (1969) : « Theory and Test of Credit Rationing », *American Economic Review*, december, vol 59, pp. 850-872.
- Jaffee D. and T. Russell (1976) : « Imperfect information and credit rationing », *Quarterly journal of economics*, vol 90, pp. 651-666.

- Kurz M. (1989) : « Competition, non linear pricing and rationing in credit markets », in in « The economics of imperfect competition and employment », essais en l'honneur de J. Robinson, pp. 508-534.
- Leeper E. (1991) : « Equilibria under active and passive monetary policy », *Journal of Monetary Economics*, vol 27.
- Malinvaud E. (1982) : « Leçons de macroéconomie », tome 1, profitabilité et investissement, Dunod, Paris, pp 177-195.
- Malinvaud E. (1983) : « Profitability and Investment Facing Uncertain Demand », *Papier de Recherche, INSEE, n° 8303*, Paris.
- Malinvaud E. (1987) : « Capital productif, incertitude et profitabilité », *Annales d'économie et de statistiques*, 5, janv, mars.
- Michel P. (1982) : « Trois facteurs de la crise dans un modèle de croissance contrainte », *Revue économique*, N°5, sept., pp. 807-838.
- Sterdyniak H. (1987) : « La Dette, le Boom, la Crise », note de lecture sur le livre « La dette, le boom, la crise » de V. Lévy-Garboua et G. Maarek (*Economica*, Paris, 1985), *Revue Economique* n° 3, mai, p. 735-751.
- Stiglitz J. et A. Weiss (1981) : « Credit Rationing in Markets with Imperfect Information », *American Economic Review*, juin, vol 71, pp 393-410.
- Villa (1987) : « Croissance et régime d'investissement », document de travail INSEE-CREST, N°8714.
- Villa P. (1996) : « Croissance et contrainte financière dans les PED », document de travail CEPII N°1996-11, octobre.
- Villa P. (2000) : « Offre et demande d'investissement : le rôle des profits », *Recherches Economiques de Louvain*, vol 66, N°1, pp. 55-98.

---

**LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL DU CEPII<sup>5</sup>**

<i>N°</i>	<i>Titre</i>	<i>Auteurs</i>
2003-23	A New Look at the Feldstein-Horioka Puzzle Using an Integrated Panel	A. Banerjee & P. Zanghieri
2003-22	The US Economy in the 90s and its Repercussions on Canada, Eurozone and Japan	S. Capet, P. Zanghieri & JP. Laffargue
2003-21	Trade Linkages and Exchange-Rates in Asia : the Role of China	A. Bénassy-Quéré & A. Lahrière-Révil
2003-20	Economic Implications of Trade Liberalization Under the Doha Round	JF. Francois, H. Van Meijl & F. Van Tongeren
2003-19	Methodological Tools for SIA - Report of the CEPII Workshop held on 7-8 November 2002 in Brussels	
2003-18	Order Flows, Delta Hedging and Exchange Rate Dynamics	B. Rzepkowski
2003-17	Tax Competition and Foreign Direct Investment	A. Bénassy-Quéré, L. Fontagné & A. Lahrière-Révil
2003-16	Commerce et transfert de technologies : les cas comparés de la Turquie, de l'Inde et de la Chine	F. Lemoine & D. Ünal-Kesenci
2003-15	The Empirics of Agglomeration and Trade	K. Head & T. Mayer
2003-14	Notional Defined Contribution: A Comparison of the French and German Point Systems	F. Legros
2003-13	How Different is Eastern Europe? Structure and Determinants of Location Choices by French Firms in Eastern and Western Europe	A.C. Disdier & T. Mayer
2003-12	Market Access Liberalisation in the Doha Round: Scenarios and Assessment	L. Fontagné, J.L. Guérin & S. Jean
2003-11	On the Adequacy of Monetary Arrangements in Sub-Saharan Africa	A. Bénassy-Quéré & M. Coupet
2003-10	The Impact of EU Enlargement on Member States: a CGE Approach	H. Bchir, L. Fontagné & P. Zanghieri

---

<sup>5</sup> Les documents de travail sont diffusés gratuitement sur demande dans la mesure des stocks disponibles. Merci d'adresser votre demande au CEPII, Sylvie Hurion, 9, rue Georges-Pitard, 75015 Paris, ou par fax : (33) 01 53 68 55 04 ou par e-mail [Hurion@cepii.fr](mailto:Hurion@cepii.fr). Egalement disponibles sur : [www.cepii.fr](http://www.cepii.fr). Les documents de travail comportant \* sont épuisés. Ils sont toutefois consultable sur le web CEPII.

---

<b>2003-09</b>	India in the World Economy: Traditional Specialisations and Technology Niches	S. Chauvin & F. Lemoine
<b>2003-08</b>	Imitation Amongst Exchange-Rate Forecasts: Evidence from Survey Data	M. Beine, A. Bénassy-Quéré & H. Colas
<b>2003-07</b>	Le Currency Board à travers l'expérience de l'Argentine	S. Chauvin & P. Villa
<b>2003-06</b>	Trade and Convergence: Revisiting Ben-David	G. Gaulier
<b>2003-05</b>	Estimating the Fundamental Equilibrium Exchange Rate of Central and Eastern European Countries the EMU Enlargement Perspective	B. Egert & A. Lahrière-Révil
<b>2003-04</b>	Skills, Technology and Growth is ICT the Key to Success?	J. Melka, L. Nayman, S. Zignago & N. Mulder
<b>2003-03</b>	L'investissement en TIC aux Etats-Unis et dans quelques pays européens	G. Cette & P.A. Noul
<b>2003-02</b>	Can Business and Social Networks Explain the Border Effect Puzzle?	P.P. Combes, M. Lafourcade & T. Mayer
<b>2003-01</b>	Hyperinflation and the Reconstruction of a National Money: Argentina and Brazil, 1990-2002	J. Sgard
<b>2002-18</b>	Programme de travail du CEPII pour 2003	
<b>2002-17</b>	MIRAGE, a Computable General Equilibrium Model for Trade Policy Analysis	M.H. Bchir, Y. Decreux, J.L. Guérin & S. Jean
<b>2002-16</b>	Evolutions démographiques et marché du travail : des liens complexes et parfois contradictoires	L. Cadiou, J. Genet & J.L. Guérin
<b>2002-15</b>	Exchange Rate Regimes and Sustainable Parities for CEECs in the Run-up to EMU Membership	V. Coudert & C. Couharde
<b>2002-14</b>	When are Structural Deficits Good Policies?	J. Chateau
<b>2002-13</b>	Projections démographiques de quelques pays de l'Union Européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)	R. Sleiman
<b>2002-12</b>	Regional Trade Integration in Southern Africa	S. Chauvin & G. Gaulier
<b>2002-11</b>	Demographic Evolutions and Unemployment: an Analysis of French Labour Market with Workers Generations	J. Chateau, J.L. Guérin & F. Legros

---

<b>2002-10</b>	Liquidité et passage de la valeur	P. Villa
<b>2002-09</b>	Le concept de coût d'usage Putty-Clay des biens durables	M.G. Foggea & P. Villa
<b>2002-08</b>	Mondialisation et régionalisation : le cas des industries du textile et de l'habillement	M. Fouquin, P. Morand R. Avisse G. Minvielle & P. Dumont
<b>2002-07</b>	The Survival of Intermediate Exchange Rate Regimes	A. Bénassy-Quéré & B. Coeuré
<b>2002-06</b>	Pensions and Savings in a Monetary Union : An Analysis of Capital Flow	A. Jousten & F. Legros
<b>2002-05</b>	Brazil and Mexico's Manufacturing Performance in International Perspective, 1970-1999	N. Mulder, S. Montout & L. Peres Lopes
<b>2002-04</b>	The Impact of Central Bank Intervention on Exchange-Rate Forecast Heterogeneity	M. Beine, A. Benassy-Quéré, E. Dauchy & R. MacDonald
<b>2002-04</b>	The Impact of Central Bank Intervention on Forecast Heterogeneity	M. Beine, A. Benassy-Quéré, E. Dauchi & R. MacDonald
<b>2002-03</b>	Impacts économiques et sociaux de l'élargissement pour l'Union européenne et la France	M.H. Bchir & M. Maurel
<b>2002-02</b>	China in the International Segmentation of Production Processes	F. Lemoine & D. Ünal-Kesenci
<b>2002-01</b>	Illusory Border Effects: Distance Mismeasurement Inflates Estimates of Home Bias in Trade	K Head & T. Mayer
<b>2001-22</b>	Programme de travail du CEPII pour 2002	
<b>2001-21</b>	Croissance économique mondiale : un scénario de référence à l'horizon 2030	N. Kousnetzoff
<b>2001-20</b>	The Fiscal Stabilization Policy under EMU – An Empirical Assessment	A. Kadareja
<b>2001-19</b>	Direct Foreign Investments and Productivity Growth in Hungarian Firms, 1992-1999	J. Sgard
<b>2001-18</b>	Market Access Maps: A Bilateral and Disaggregated Measure of Market Access	A. Bouët, L. Fontagné, M. Mimouni & X. Pichot
<b>2001-17</b>	Macroeconomic Consequences of Pension Reforms in Europe: An Investigation with the INGENUE World	Equipe Ingénue



	Model	
<b>2001-16*</b>	La productivité des industries méditerranéennes	A. Chevallier & D. Ünal-Kesenci
<b>2001-15</b>	Marmotte: A Multinational Model	L. Cadiou, S. Dees, S. Guichard, A. Kadareja, J.P. Laffargue & B. Rzepkowski
<b>2001-14</b>	The French-German Productivity Comparison Revisited: Ten Years After the German Unification	L. Nayman & D. Ünal-Kesenci
<b>2001-13*</b>	The Nature of Specialization Matters for Growth: An Empirical Investigation	I. Bensidoun, G. Gaulier & D. Ünal-Kesenci
<b>2001-12</b>	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Political Economy of the Nice Treaty: Rebalancing the EU Council and the Future of European Agricultural Policies, 9 <sup>th</sup> meeting, Paris, June 26 <sup>th</sup> 2001	
<b>2001-11</b>	Sector Sensitivity to Exchange Rate Fluctuations	M. Fouquin, K. Sekkat, J. Malek Mansour, N. Mulder & L. Nayman
<b>2001-10*</b>	A First Assessment of Environment-Related Trade Barriers	L. Fontagné, F. von Kirchbach & M. Mimouni
<b>2001-09</b>	International Trade and Rent Sharing in Developed and Developing Countries	L. Fontagné & D. Mirza
<b>2001-08</b>	Economie de la transition : le dossier	G. Wild
<b>2001-07</b>	Exit Options for Argentina with a Special Focus on Their Impact on External Trade	S. Chauvin
<b>2001-06</b>	Effet frontière, intégration économique et 'Forteresse Europe'	T. Mayer
<b>2001-05</b>	Forum Économique Franco-Allemand – Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, The Impact of Eastern Enlargement on EU-Labour Markets and Pensions Reforms between Economic and Political Problems, 8 <sup>th</sup> meeting, Paris, January 16 2001	
<b>2001-04</b>	Discrimination commerciale : une mesure à partir des	G. Gaulier

---

	flux bilatéraux	
<b>2001-03*</b>	Heterogeneous Expectations, Currency Options and the Euro/Dollar Exchange Rate	B. Rzepkowski
<b>2001-02</b>	Defining Consumption Behavior in a Multi-Country Model	O. Allais, L. Cadiou & S. Déés
<b>2001-01</b>	Pouvoir prédictif de la volatilité implicite dans le prix des options de change	B. Rzepkowski
<b>2000-22</b>	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Trade Rules and Global Governance: A long Term Agenda and The Future of Banking in Europe, 7 <sup>th</sup> meeting, Paris, July 3-4 2000	
<b>2000-21</b>	The Wage Curve: the Lessons of an Estimation Over a Panel of Countries	S. Guichard & J.P. Laffargue
<b>2000-20</b>	A Computational General Equilibrium Model with Vintage Capital	L. Cadiou, S. Déés & J.P. Laffargue
<b>2000-19</b>	Consumption Habit and Equity Premium in the G7 Countries	O. Allais, L. Cadiou & S. Déés
<b>2000-18</b>	Capital Stock and Productivity in French Transport: An International Comparison	B. Chane Kune & N. Mulder
<b>2000-17</b>	Programme de travail 2001	
<b>2000-16</b>	La gestion des crises de liquidité internationale : logique de faillite, prêteur en dernier ressort et conditionnalité	J. Sgard
<b>2000-15</b>	La mesure des protections commerciales nationales	A. Bouët
<b>2000-14</b>	The Convergence of Automobile Prices in the European Union: An Empirical Analysis for the Period 1993-1999	G. Gaulier & S. Haller
<b>2000-13*</b>	International Trade and Firms' Heterogeneity Under Monopolistic Competition	S. Jean
<b>2000-12</b>	Syndrome, miracle, modèle polder et autres spécificités néerlandaises : quels enseignements pour l'emploi en France ?	S. Jean
<b>2000-11</b>	FDI and the Opening Up of China's Economy	F. Lemoine
<b>2000-10</b>	Big and Small Currencies: The Regional Connection	A. Bénassy-Quéré & B. Coeuré
<b>2000-09*</b>	Structural Changes in Asia And Growth Prospects	J.C. Berthélemy &

	After the Crisis	S. Chauvin
<b>2000-08</b>	The International Monetary Fund and the International Financial Architecture	M. Aglietta
<b>2000-07</b>	The Effect of International Trade on Labour-Demand Elasticities: Intersectoral Matters	S. Jean
<b>2000-06</b>	Foreign Direct Investment and the Prospects for Tax Co-Ordination in Europe	A. Bénassy-Quéré, L. Fontagné & A. Lahrière-Révil
<b>2000-05</b>	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Economic Growth in Europe Entering a New Area?/The First Year of EMU, 6 <sup>th</sup> meeting, Bonn, January 17-18, 2000	
<b>2000-04*</b>	The Expectations of Hong Kong Dollar Devaluation and their Determinants	B. Rzepkowski
<b>2000-03</b>	What Drove Relative Wages in France? Structural Decomposition Analysis in a General Equilibrium Framework, 1970-1992	S. Jean & O. Bontout
<b>2000-02</b>	Le passage des retraites de la répartition à la capitalisation obligatoire : des simulations à l'aide d'une maquette	O. Rouguet & P. Villa
<b>2000-01*</b>	Rapport d'activité 1999	

**CEPII**  
**DOCUMENTS DE TRAVAIL / WORKING PAPERS**

Si vous souhaitez recevoir des Documents de travail,  
merci de remplir le coupon-réponse ci-joint et de le retourner à :

*Should you wish to receive copies of the CEPII's Working papers,  
just fill the reply card and return it to:*

Sylvie HURION – Publications  
CEPII – 9, rue Georges-Pitard – 75740 Paris – Fax : (33) 1.53.68.55.04

---

M./Mme / Mr./Mrs .....

Nom-Prénom / Name-First name .....

Titre / Title .....

Service / Department.....

Organisme / Organisation .....

Adresse / Address .....

Ville & CP / City & post code .....

Pays / Country ..... Tél. ....

Désire recevoir les **Document de travail** du CEPII n° :

*Wish to receive the **CEPII's Working Papers No** :* .....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Souhaite être placé sur la liste de diffusion permanente (**pour les bibliothèques**)

*Wish to be placed on the standing mailing list (**for Libraries**).*