



N° 2002 – 10  
Septembre

## Liquidité et passage de la valeur

---

Pierre Villa

# Liquidité et passage de la valeur

---

Pierre Villa

N° 2002 – 10  
Septembre

---

## TABLE DES MATIERES

<b>SUMMARY</b> .....	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>7</b>
<b>RÉSUMÉ COURT</b> .....	<b>7</b>
<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>9</b>
<b>I. DÉFINITION DE LA LIQUIDITÉ : UNE MISE À JOUR DE HICKS</b> .....	<b>12</b>
<b>II. LIQUIDITÉ ET PASSAGE DE LA VALEUR DANS UN MODÈLE NÉOCLASSIQUE</b> .....	<b>18</b>
<b>III. UN MODÈLE MACROÉCONOMIQUE ÉLÉMENTAIRE DE LA DETTE PUBLIQUE COMME ACTIF FINANCIER</b> .....	<b>26</b>
<b>IV. EXTENSION AVEC LA BOURSE ET LE CAPITAL PHYSIQUE</b> .....	<b>32</b>
4.1. La rentabilité des actions.....	32
4.2. Ensuite on complète le modèle comme au paragraphe précédent : .....	33
4.3. Etude de stabilité. ....	36
<b>V. LA BANQUE CENTRALE DOIT-ELLE CONTRÔLER LES COURS DE BOURSE ?</b> .....	<b>38</b>
<b>VI. CRÉDIBILITÉ DE LA POLITIQUE ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT AUX MARCHÉS FINANCIERS</b> .....	<b>43</b>
6.1. Présentation du modèle. ....	44
6.2. La politique économique.....	48
<b>CONCLUSION ET EXTENSION</b> .....	<b>50</b>
<b>ANNEXE 1 : COMPORTEMENT DES MÉNAGES</b> .....	<b>53</b>
<b>ANNEXE 2 : BOUCLE PRIX-SALAIRE : VARIATIONS SUR UN THÈME DE CALVO</b> .....	<b>59</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE</b> .....	<b>65</b>
<b>LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL DU CEPII</b> .....	<b>69</b>







## LIQUIDITY AND TRANSMISSION OF VALUE

### SUMMARY

After rereading Hicks we define the concept of liquidity in an economy without a financial asset called money, then we show that the relationship between short term interest rate and long term ones and the value of shares has two meanings. First it is a traditional structural relationship between yields which reveals agents' expectations and present preferences : the level of the short term rate is related to the variation of the stock prices and the level of the long term rate without risk. Second, it is a relationship between the cost of liquidity (the sacrifice cost) pegged by the central bank and the one obtained on financial markets : the variation of the short term interest rate is thus related to the variation of stock prices.

We include this idea in a macroeconomic model with public debt and financial markets and we discuss the stabilisation policy-mix and the credibility of rules according to the fact that private agents (the real world) are keynesian or classical when they formulate their expectations of inflation and the growth rate of aggregate demand (the world can be extreme-keynesian, extreme-classical, or a mixture of both), according to the fact that financial markets can be stabilising (when they formulate forward looking expectations) or destabilising (when they formulate backward looking expectations). Except when the economy is ultrakeynesian, it is always possible to find a policy-mix, whether active or passive, stabilising. In the latter case it is necessary to stabilise the interest rate of the public debt or the stock prices because markets, if they formulate backward looking destabilising expectations, are destabilising the real economy through wealth effects. Credibility of the mixed policy can be thought as a game of the public sector with financial markets and firms without invoking a relationship with salary earners or unions and so without calling the natural rate of unemployment hypothesis, which is often incompatible with the true reality. In this configuration the model must take into account of repartition shocks beside the traditional supply and demand shocks.

Price level determinacy in the economic theory must be founded on another concept than the traditional equivalence principle of the first order.

### ABSTRACT

These are a sort of prolegomena to the theory of absolute value. Rereading Hicks allows to redefine liquidity in an economy without money. Stabilisation policies according to the regimes of the real economy and expectations of prices, quantities and stock prices by agents, whether classical or keynesian, are discussed. An other definition of the credibility of policies against financial markets is shown off.

*JEL Classification:* E0.

*Key Words:* backward and forward expectations, active and passive policies, separation theorem, sacrifice cost, liquidity, Fiscal Theory of the Price Level, Keynes-Wicksell economy.



## LIQUIDITÉ ET PASSAGE DE LA VALEUR

### RÉSUMÉ

Après une relecture de Hicks qui nous permet de définir la notion de liquidité dans une économie sans actif financier nommé monnaie, on montre que la liaison entre taux court et taux long ou cours de bourse a deux significations. C'est une structure de taux traditionnelle qui révèle les anticipations des agents et leur préférence pour le présent (leur fonction d'utilité), le niveau du taux court est alors relié au niveau des cours de bourse et au niveau du taux long. C'est une relation entre le coût de la liquidité fixé par la banque centrale et celui obtenu sur les marchés, la variation du taux court est alors reliée à la variation des cours de bourse.

Nous introduisons cette idée dans un modèle macro-économique avec dette publique et marchés financiers et nous discutons les politiques mixtes de stabilisation et la crédibilité des règles selon que les agents privés (le monde réel) sont keynésiens ou classiques dans la formation de leurs anticipations d'inflation et de croissance de la demande (le monde est ultraclassique ou ultrakeynésien ou mixte), selon que les marchés financiers sont stabilisants (anticipations tournées vers l'avant) ou destabilisants (anticipations tournées vers l'arrière). Sauf lorsque le régime de l'économie est ultrakeynésien, on arrive toujours à trouver un régime de politique mixte actif/passif stabilisant. Dans le dernier cas il est nécessaire de stabiliser le taux d'intérêt de la dette ou les cours de bourse car les marchés s'ils font des anticipations destabilisantes destabilisent l'économie réelle par effet de richesse. La crédibilité de la politique mixte peut être pensée comme un jeu vis-à-vis des marchés et des entreprises sans faire intervenir une relation avec les salariés ou les syndicats et donc sans invoquer une hypothèse de chômage naturel qui est parfois incompatible avec la réalité. Dans ce cas le modèle doit tenir compte des chocs de répartition à côté des traditionnels chocs de demande et d'offre.

Une détermination absolue des prix dans la théorie économique doit faire appel à d'autres propriétés que les principes traditionnels d'équivalence du premier ordre.

### RÉSUMÉ COURT

Ce sont les prolégomènes à une théorie absolue de la valeur. La relecture de Hicks permet de redéfinir la liquidité dans une économie sans monnaie. Cela permet de discuter les politiques de stabilisation selon les régimes de l'économie réelle et les anticipations classiques ou keynésiennes de prix, de quantité et de cours de bourse des agents. Une autre définition de la crédibilité des politiques vis-à-vis des marchés financiers est proposée.

Classification *JEL* : E0.

Mots-clés : anticipations tournées vers l'arrière et l'avant, politiques actives et passives, crédibilité des politiques, théorème de séparation, coût de sacrifice, liquidité, théorie budgétaire du niveau des prix, économie sans monnaie.



## LIQUIDITÉ ET PASSAGE DE LA VALEUR

*Pierre Villa*<sup>1</sup>

### INTRODUCTION

Le développement récent des marchés financiers a renouvelé profondément le discours usuel de l'économie politique. Par exemple on nous conte souvent les histoires suivantes. Si la banque centrale baisse son taux d'intérêt nominal de court terme, les marchés financiers anticipent une reprise de l'inflation à long terme de telle sorte qu'ils exigent un taux d'intérêt à long terme plus élevé. Le taux d'intérêt de long terme de la dette publique et de manière plus générale le taux nominal des obligations augmente en valeur réelle, tout au moins dans le court terme, l'investissement privé se réduit et l'Etat est obligé de contracter son déficit de manière à stabiliser la dette publique. Ces effets sont dépressifs : la politique expansionniste de la banque centrale est contrecarrée par les marchés financiers tandis que l'Etat ne peut compenser l'action des marchés par une politique budgétaire expansionniste en raison des charges d'intérêt qui viennent grever le budget et de l'impact négatif des stabilisateurs automatiques sur le déficit primaire. Si la banque centrale augmente le taux d'intérêt de court terme, les marchés anticipent une récession qui entame la crédibilité de la dette publique en raison des baisses de rentrées fiscales. Exigeant une prime de risque plus élevée, c'est-à-dire un taux d'intérêt nominal de long terme de la dette plus élevé, ils bloquent toute velléité d'expansion budgétaire. La hausse des taux obligataires provoque la chute des cours de bourse, de l'investissement et la récession anticipée est autovalidée. Dans les deux cas le taux d'intérêt de long terme augmente, mais la structure des taux présente une corrélation négative dans le premier et positive dans le second. Ce discours est fondé sur une asymétrie des ajustements au cours du cycle, à dominante nominale dans l'expansion, quantitative dans la récession. Il conclut à l'inefficacité, voir au caractère nuisible, de toute politique de régulation conjoncturelle qui devrait se ramener au contrôle de l'inflation.

Par leur importance de telles assertions méritent d'être approfondies. Tout d'abord, il faut préciser la nature des taux d'intérêt et de rendement. Le taux fixé par la Banque centrale peut être interprété comme un taux de court terme ou un coût de la liquidité. Dans le premier cas sa relation avec les différents taux à long terme de la dette publique est une structure de taux nominaux sans risque analogue à celle des cours de matières premières et des actions pour lesquels il existe des marchés à terme qui révèlent la préférence pour le présent et les anticipations. Dans le second cas la relation entre le taux réel de la banque centrale et le cours réel de la dette et des actions décrit la liaison entre le coût de la liquidité et les rendements qui permettent de transférer la valeur dans le futur. Ensuite il faut préciser le régime de fonctionnement de l'économie. Avec des anticipations rationnelles un agent ne

---

<sup>1</sup> Pierre Villa est conseiller scientifique au CEPII (pierre.villa@cepii.fr).

peut être (fortement) rationnel<sup>2</sup> s'il n'anticipe pas les prix et les quantités selon le vrai modèle et la réalité du monde. Si l'ajustement se fait par tâtonnement walrasien de prix (monde classique, modèle d'équilibre), il doit anticiper les prix, si l'ajustement se fait par tâtonnement walrasien de quantité (monde keynésien, modèle de déséquilibre), il doit anticiper les quantités. De plus il n'y a aucune raison a priori pour que les marchés soient autovalidants, c'est-à-dire qu'ils imposent leurs anticipations à la politique économique. En d'autres termes que se passe-t-il si les salariés et les entreprises (le monde réel) forment des anticipations de prix et de quantités stabilisantes (tournées vers l'avant, néoclassiques) ou déstabilisantes (tournées vers l'arrière, keynésiennes), alors que les marchés financiers font des anticipations stabilisantes tournées vers l'avant (régime sans bulle) ou déstabilisantes tournées vers l'arrière (régime avec bulles) ? Quel est l'agent qui impose sa volonté ? Le peut-il vraiment (Villa (1997)) ?

Les modèles de crédibilité proposés par Barro et Gordon supposent que les autorités jouent contre les salariés organisés ou non en syndicats. Or les salariés et/ou les syndicats se sentent peu concernés par le taux d'intérêt fixé par la banque centrale. L'exemple introductif incite à penser que c'est une crédibilité vis-à-vis des marchés financiers que recherchent les autorités dans l'organisation de leur politique mixte. Le jeu devrait être modélisé entre l'Etat et la banque centrale d'une part et les marchés financiers d'autre part.

Enfin, il est important que l'action des agents ne soit pas magique. Nous supposerons qu'ils agissent sur l'économie à l'aide d'instruments qu'ils manient directement ; que ce maniement se fasse de manière discrétionnaire ou selon une règle annoncée à l'avance est peut-être plus secondaire qu'il n'y paraît : l'important est que cet instrument soit une variable de commande dans un système de commande optimale ou une stratégie dans un système de jeu statique ou dynamique. Pour l'Etat ce sera la politique budgétaire et/ou fiscale, pour la banque centrale le taux d'intérêt à court terme (les réserves obligatoires sont une variable prudentielle pour gérer le système financier), pour les salariés le salaire désiré, pour les entreprises les prix, l'investissement (ou la capacité de production) et la technique de production, pour les marchés financiers le montant de leurs interventions.

La crédibilité de la politique économique sera jugée vis-à-vis des marchés financiers et son efficacité à l'aune de la hiérarchie des ajustements selon le régime réel dans lequel se trouve l'économie.

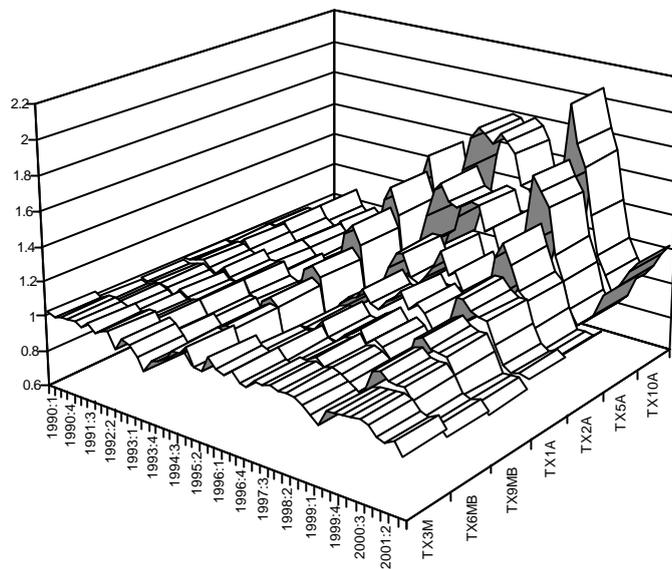
Dans cet esprit nous distinguerons le taux d'intérêt de court terme, instrument de la banque centrale, indicateur du coût de la liquidité, mesure de l'énergie dépensée dans la régulation monétaire, du taux d'intérêt de long terme sans risque de la dette publique, moyen de transférer de la valeur d'une période à une autre, ancrage de la constitution des portefeuilles, évaluation de la crédibilité de la politique budgétaire.

---

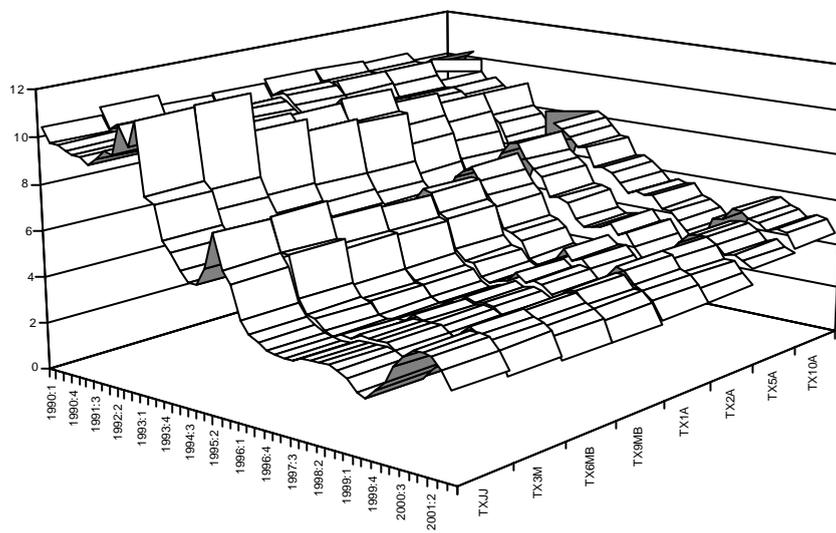
<sup>2</sup>

La rationalité forte suppose que les agents connaissent les variables passées et les constantes (le vrai modèle), la rationalité faible suppose qu'ils ne connaissent que les variables.

Graphique 1 : courbe des taux en France normée à 1 par le taux au jour le jour.



Graphique 2 : courbe des taux historiques en France.



## I. DÉFINITION DE LA LIQUIDITÉ : UNE MISE À JOUR DE HICKS.

La disparition de la monnaie non rémunérée et le développement des marchés financiers pourrait faire croire à la disparition ou tout au moins à la dilution de la notion de liquidité. La profondeur des marchés et l'introduction des anticipations rationnelles rendraient caduque ou tout au moins secondaire ce concept puisque la banque centrale, dans un système monétaire moderne, contrôle le taux d'intérêt et donc détermine les cours des actifs financiers compte tenu des anticipations des agents. Nous inspirant des travaux de Hicks, nous montrerons dans ce paragraphe que ce concept est toujours pertinent à condition de comprendre que le coût de la liquidité est lié à la variation du taux d'intérêt et non à son niveau.

Une première approche de la liquidité est empirique. On considère le bilan des agents et on décrit les différents postes de l'actif et du passif selon leur degré d'exigibilité juridique en cas de ruine. On mesure alors la valeur au bilan de l'agent économique par la valeur de réalisation des actifs après une cessation d'activité. Prendre ce point de vue, c'est confondre liquidité et valeur de liquidation, c'est confondre solvabilité et liquidité. Imaginons en effet le bilan suivant :

Actif net	Passif net
Actions	Crédit bancaire
Biens réels	Valeur nette au bilan
Titres de la dette publique	
Obligations privées	
Actifs quasi monétaires engagés (PEL...)	
Actifs monétaires éligibles au marché monétaire	
Liquidités au sens M3	

Une valeur nette au bilan négative de manière instantanée ne prouve pas que l'agent soit insolvable : il peut dégager des revenus futurs. Par définition la solvabilité est la capacité à rembourser. Un agent est solvable si le ratio : endettement/capital  $d_0$  est inférieur ou égal à la somme anticipée et actualisée par le taux d'intérêt réel diminué du taux de croissance du capital des surplus futurs :

$$0 \leq d_0 \leq E\left(\sum_{i \geq 1} \frac{\mathbf{p} - n}{(1+n)(1+r)^i}\right)$$

où  $\mathbf{p}$  sont les capacités de financement y compris émissions d'actions nouvelles ou apports d'argent frais et  $\mathbf{r}$  l'excès du taux d'intérêt réel sur le taux de croissance du capital physique  $n$ . Par définition la position d'un agent est stable si son ratio d'endettement converge vers une valeur finie à l'infini des temps :

$$0 \leq d_{\infty} \leq d_0(1+r)^{\infty} + \sum_{i \geq 1} \frac{(n-p)(1+r)^i}{1+n}$$

La solvabilité implique la stabilité mais la réciproque est fautive ( $r < 0, p < n$ ), Creel, Sterdyniak (1995).

Ces définitions s'appliquent aux agents privés, comme à l'Etat, comme à une nation.

La valeur de liquidation des actifs dépend du terme de la décision de mise en faillite : si elle est immédiate, les actifs quasi monétaires, les biens réels seront peut être dévalorisés, si elle est reportée, ces actifs seront mieux réalisés ou vendus. Du coup la valeur des crédits bancaires et de tous les prêts (obligations y compris) ou des titres de propriété dépend non seulement de la valeur instantanée du bilan et de la hiérarchie juridique des exigibilités mais encore de la décision des prêteurs : par exemple la valeur d'un crédit change selon qu'on décide de le reconduire ou non. Certaines lignes de crédit exigent le remboursement anticipé en cas d'abaissement de la cotation de l'entreprise. C'est pourquoi il semble fallacieux de vouloir définir la liquidité en dehors des périodes de fonctionnement économique normal des agents. Dans de telles situations l'agent doit effectuer des paiements pour ses transactions, la liquidité est le concept qui mesure les conditions dans lesquelles il les réalise.

Dans une économie moderne, afin de définir le concept de liquidité, nous sommes obligés de remonter en amont vers les marchés.

**Définition 1** : On appelle actif éligible sur le marché financier un actif qui peut être vendu rapidement (c'est-à-dire instantanément en temps continu ou au cours de la période en temps discret) et ainsi convertible en monnaie directement utilisable dans les transactions.

Les actions, les obligations privées, les titres de la dette publique, les titres dits monétaires, c'est-à-dire éligibles sur le marché monétaire ou le marché interbancaire, les biens physiques cotés comme les matières premières sont des actifs éligibles sur le marché financier. Les biens de consommation et d'investissement et les crédits sauf lorsque ces derniers sont titrisés ne sont pas éligibles sur le marché.

**Définition 2** : On appelle actif fortement éligible sur le marché financier un actif éligible dont il existe tous les marchés à terme, c'est-à-dire pour lequel il existe une équation de structure de taux ou une structure de rendement.

C'est le cas des actions cotées à terme, de certaines obligations et des matières premières. Cela devient de plus en plus le cas pour les actifs éligibles comme la dette publique, mais ce n'est pas le cas des actifs monétaires.

**Définition 3** : On définit les actifs parfaitement liquides comme les actifs qui peuvent être transformés rapidement, par une opération de marché, en monnaie directement utilisable dans les transactions sans perte de change.

Certains actifs monétaires dans M3 sont parfaitement liquides : par exemple les CODEVI, les livrets A, les comptes sur livret ; les dépôts à terme, les PEL ne le sont pas.

**Définition 4** : On appelle coût de sacrifice attaché à un actif ou coût de la liquidité, la perte à laquelle doit s'attendre un agent pour le transformer en actif directement utilisable dans les transactions.

Le coût de sacrifice est nul pour tout actif parfaitement liquide. Pour tout actif non éligible sur le marché, qui ne peut donc être transformé en actif parfaitement liquide, nous posons que le coût de sacrifice est infini. Pour un actif éligible le coût de sacrifice est la perte de change au moment de la vente. Il faut bien comprendre que cette perte de change ne s'identifie pas au taux d'intérêt, ni à la plus value ou à la moins value anticipée sur un actif fortement éligible. Nous allons le voir sur des exemples. Le coût de sacrifice sur un dépôt à terme à 1 mois est égal à la perte des intérêts considérée comme une pénalité mais non égal au taux d'intérêt. Par exemple pour un dépôt à terme placé le 1<sup>er</sup> janvier au taux  $r$ , le coût de sacrifice le 20 janvier est de  $20/31r$ , le 31 janvier de  $31/31r$ , mais de 0 le 1<sup>er</sup> février où l'actif devient parfaitement liquide. Le coût de sacrifice d'un livret A, d'un CODEVI est nul. Le coût de sacrifice d'un plan épargne logement est égal à la pénalité fixée dans le contrat. Le coût de sacrifice d'un PEA est au moins égal au coût de sacrifice des actions qui le composent dans la mesure des conditions fixées dans le contrat (la perte des avantages fiscaux). Le coût de sacrifice d'une matière première, d'une action, d'une obligation, d'une dette publique, d'un actif éligible au marché monétaire (billet de trésorerie, certificat de dépôts, bons du trésor et bons divers comme ceux de la CDC) est égal à la différence entre sa valeur au moment où on en a besoin et sa valeur historique d'achat. Quel rapport existe-t-il entre le coût de sacrifice et le fait qu'un actif soit éligible ou fortement éligible ? Soit par exemple une action qui fortement éligible a été achetée au cours  $Q_0$  à la date  $t_0 < t$  par un agent. A la date  $(t)$  son cours est :  $Q_t$  et l'agent anticipe une valeur future  $E(Q_{t+1} / I_t)$  à la date  $(t + 1)$  selon son ensemble d'information de la date  $(t)$  :  $I_t$ . Le coût de sacrifice à la date d'achat  $t_0$  pour la date  $(t)$  est :  $E(Q_t / I_{t_0}) - Q_0$ , le coût de sacrifice à la date  $(t - 1)$  pour la date  $(t)$  est :  $E(Q_t / I_{t-1}) - Q_0$ , le coût de sacrifice à la date  $(t)$  est de  $Q_t - Q_0$ . Les plus values anticipées pour la date  $(t)$  sont respectivement :  $E(Q_t / I_0) - Q_0$ ,  $E(Q_t / I_{t-1}) - Q_0$  et  $E(Q_{t+1} / I_t) - Q_0$ . Il semble donc y avoir un lien entre marché à terme et coût de sacrifice. Ce lien est éclairci en remarquant que si l'actif est fortement éligible, c'est-à-dire s'il existe une équation de structure de taux pour cet actif, on a :  $E(Q_{t+1} / I_{t-k}) - Q_0 = E(Q_{t+1} / I_{t-k}) - E(Q_t / I_{t-k}) + E(Q_t / I_{t-k}) - Q_0$  : en termes littéraires, plus value historique anticipée égale innovation anticipée (plus value) + coût de sacrifice historique anticipé. A la lumière de cette équation, le comportement de l'agent à la date  $(t)$  s'éclaire. Pour affronter ses problèmes de liquidité instantanée, il prend des décisions en fonction de son coût de sacrifice. Pour prendre ses décisions en tant que spéculateur, il considère la plus value historique anticipée. A ce niveau du

raisonnement, la liquidité commande le comportement de spéculation tout autant que l'inverse.

Considérons maintenant un actif simplement éligible, comme des titres sur le marché monétaire pour lesquels il n'y a pas de marché à terme. Dans ce cas il ne peut y avoir de comportement spéculatif sur cet actif mais seulement un comportement de liquidité. Par exemple si une banque détient des billets de trésorerie ou des certificats de dépôts qu'elle a achetés à la date  $t_0$  lorsque le taux sur le marché monétaire ou interbancaire était  $r_0$ , si elle affronte un manque de liquidité (retrait de ses clients pour placer dans une autre banque ou sur les marchés financiers, demande de ses clients de titriser leurs avoirs), si la banque centrale refuse de refinancer et si le taux d'intérêt sur le marché monétaire est  $r$ , le coût de sacrifice sera le coût de la vente instantanée des titres. La valeur du titre à l'achat était pour 1F au taux  $r_0$  de 1, la valeur du titre à la vente est :  $\frac{1+r_0}{1+r}$ . C'est la variation du taux d'intérêt qui exprime le coût de sacrifice et non pas son niveau. Dans cet exemple, si le taux d'intérêt était resté constant, la valeur du titre serait restée égale à l'unité et le coût de sacrifice aurait été nul. Cette remarque s'applique au cas d'un actif fortement éligible. Le coût de sacrifice historique instantané :  $Q_t - Q_0$  dépend de la variation de la valeur du titre qui dépend de la variation du taux d'intérêt :  $r_t - r_0$ , mais pas de son niveau.

Que le coût de sacrifice ou coût de la liquidité dépende de la variation du taux d'intérêt mais pas de son niveau est crucial pour la modélisation : soit on utilise le modèle en compte central et il faut écrire la fonction de réaction de la banque centrale comme un processus dynamique adaptatif, soit on utilise le modèle en variante et on peut écrire une fonction de réaction instantanée en niveau où le taux d'intérêt est en écart à sa valeur d'équilibre correspondant à la règle d'or.

Cette conception de la liquidité est gênante car elle attribue une liquidité nulle au crédit qui est un actif non éligible. En fait un agent qui a besoin de liquidité peut non seulement vendre des actifs éligibles mais aussi avoir recours à l'endettement pour se procurer des actifs directement utilisables dans les transactions et/ou des actifs éligibles. Par exemple, dans le premier cas, un agent privé non financier dont le crédit à court ou à long terme arrive à échéance (à maturité), c'est-à-dire dont le coût de sacrifice sur ce crédit serait infini, peut demander à la banque de le lui renouveler (roulement des fonds), de lui transformer son crédit en crédit à terme plus long (rééchelonnement), de lui en fournir un nouveau. Une banque ayant à faire face à des échéances peut émettre des certificats de dépôts, s'endetter auprès d'une autre banque, s'endetter auprès de la banque centrale. Dans le second cas, une entreprise peut émettre des actions ou des obligations nouvelles pour rembourser un crédit (argent frais) ; il en est de même pour une banque. On appelle cela titriser un crédit. Nous sommes donc amenés à poser les définitions suivantes.

**Définition 5** : un actif est faiblement éligible s'il peut être « titrisé » en actif éligible.

Le crédit devient un actif faiblement éligible et donc partiellement liquide. Il peut être titrisé ou renouvelé puis réescompté jusqu'au marché monétaire où il devient éligible.

**Définition 6** : Le coût de sacrifice d'un actif faiblement éligible est égal à la différence entre la valeur de l'actif éligible qui le titrise et la valeur de l'actif éligible correspondant que l'on aurait détenu si on n'avait pas eu recours au crédit.

Par exemple, une banque fait à la date  $t_0$  un crédit au taux  $r_0$  à un moment où le taux d'intervention de la banque centrale était  $r_F(0)$ . Elle aurait pu emprunter à cette date  $t_0$  pour faire face à ses exigibilités de la date  $t$  : couverture. A la date  $t$ , la banque centrale a fixé son taux  $r_F(t)$  et elle doit emprunter à ce taux : le coût de sacrifice est donc :

$1 - \frac{1 + r_F(0)}{1 + r_F(t)}$ . Il dépend de la variation du taux d'intervention de la banque centrale. On

remarque que le coût de sacrifice du crédit est égal au coût de sacrifice des actifs du marché monétaire si le taux d'intervention de la banque centrale est égal au taux du marché monétaire. Dans un système de banque libre, ces deux taux sont distincts, dans un système centralisé, ils sont égaux du point de vue macro-économique (en moyenne). La seule différence est la prime de risque qu'il faut payer sur le marché monétaire parce que les agents privés peuvent faire faillite. Il y a deux primes de risque : la prime de risque macro-économique, qui est la prime de risque système, qui est nulle s'il y a une garantie (totale) de prêteur en dernier ressort ou de l'Etat, la prime de risque micro-économique que supportent les différentes institutions ayant accès au marché monétaire et/ou interbancaire, selon leur cotation. Pour un agent privé non financier le coût de sacrifice sera de même l'écart de taux d'intérêt entre le nouveau et l'ancien crédit. En cas de titrisation, le coût de sacrifice à une date  $(t)$  est l'écart entre la valeur d'émission du titre à la date  $t$  et la valeur qu'il aurait eu si on avait titrisé immédiatement au moment de l'ouverture du prêt à la date  $t_0$ . On sait que ces opérations peuvent être couvertes par des swaps. Soit  $Q_i$  et  $Q$  la valeur du titre et l'indice du marché, le coût de refinancement ou coût de sacrifice est donc :  $C_t = Q_i(t) - Q_i(0) = Q_i(t) - Q(0)$ , car le titre aurait été émis à la date  $t_0$  à la valeur de marché, soit :  $C = (Q_i(t) - Q(t)) + (Q(t) - Q(0))$ . Il est la somme du coût de la titrisation et du coût de sacrifice de l'actif titrisé.

Ces considérations nous amènent à définir la liquidité et la politique économique.

**Définition 7** : Un actif est d'autant plus liquide que son coût de sacrifice est faible.

La monnaie est totalement liquide par définition, mais cela ne veut pas dire qu'elle ne soit pas rémunérée puisque le coût de sacrifice n'est pas égal à sa rémunération, pas plus qu'il n'est égal à l'écart de rémunération avec d'autres actifs, mais à la perte de rémunération au moment de la transformation en actif liquide. Le coût de sacrifice d'un CODEVI, d'un

livret d'épargne en France est nul même s'ils sont rémunérés et si les dépôts à vue ne le sont pas. Le coût de sacrifice d'un dépôt à terme, d'un PEL, d'un CEL, est nul à l'échéance. Le coût de sacrifice d'un crédit est égal à la différence de taux pour obtenir un renouvellement qui dépend du nouveau taux de la banque centrale et de la nouvelle cotation. Le coût de sacrifice d'une obligation (publique ou privée) ou d'une action est égal à la différence de la valeur initiale et de la valeur de vente.

On définit ainsi la liquidité instantanée d'un portefeuille, d'un bilan, d'une économie, comme la liquidité moyenne.

Nous définissons alors une économie de crédit ou économie de Keynes-Wicksell comme une économie sans monnaie qui ne rapporte intérêt, dont l'instrument clef de la politique monétaire est la fixation du taux d'intérêt minimum: taux d'intérêt sur le marché monétaire et taux de rémunération des dépôts si ceux-ci diffèrent. On distingue alors deux types d'économie :

**Définition 8 :** L'économie d'endettement est une économie où le financement des agents est obtenu principalement par du crédit (bancaire pour les agents privés, bons du trésor pour l'Etat, refinancement auprès de la banque centrale pour les banques et émissions d'obligations ou d'actions nouvelles pour les entreprises). L'économie de marché est une économie où le financement des agents est obtenu par vente d'actifs anciens éligibles ou non (obligations, actions, stocks, actifs physiques et immatériels). Les économies modernes sont un mélange des deux, mais cette distinction garde tout son sens. Par exemple, la France des années 1950 à 1980 était une économie d'endettement avec un marché financier peu développé, un système du crédit cloisonné, un capital public important (nationalisations), et une détention du capital privé concentré en peu de mains qui contrôlaient les firmes privées. Les possibilités d'OPA étaient faibles. Les entreprises distribuaient peu de dividendes et les actions étaient sous-évaluées. La France des années 1990 est une économie de marché, avec une bourse développée (privatisations, décloisonnement, disparition des noyaux durs). Les possibilités d'OPA imposent de verser des dividendes importants pour que les actions ne soient pas sous-évaluées. Pourtant dans les deux régimes le coût de sacrifice et le coût de la liquidité sont déterminés par la variation du taux d'intérêt de la banque centrale.

**Définition 9 :** Une économie de banque libre est un modèle polycentrique n'ayant pas d'actif de qualité supérieure. S'il existe une banque centrale, elle ne refinance pas les autres banques (de manière durable). A contrario, un système monocentrique possède une banque centrale dont les promesses de payer ont une qualité supérieure à toutes les autres (c'est pourquoi les banques centrales n'acceptent pas de prendre des participations ou de réescompter des crédits d'entreprises insolvables et chargent l'Etat de le faire) : la banque centrale accepte de refinancer le marché mais pas les organismes. Les économies nationales sont monocentriques, l'économie mondiale (comme le G3) est polycentrique et fonctionne en banque libre (changes flottants).

**Définition 10 :** Dans une économie monétaire centralisée, le taux de la liquidité est fixé par la banque centrale : le marché des actifs faiblement éligibles est contrôlé par elle.

Une économie d'endettement ne peut naître que dans un système centralisé. Si les marchés financiers sont parfaits et si le système est mixte, le coût de la liquidité du point de vue de l'endettement est le même que du point de vue du marché.

Avec ces définitions on peut croire que le coût de la liquidité est une notion purement spatiale ou tournée vers l'arrière faisant intervenir l'instant présent et l'histoire passée. De ce strict point de vue la liquidité est un concept keynésien qui fait intervenir le passé et le présent et qui paraît déconnecté des anticipations et de l'incertitude sur l'avenir, toutes notions que synthétisent les équations de structure de taux. Il n'en est rien car la valeur des titres (mêmes faiblement ou simplement éligibles) dépend de la valeur anticipée des titres fortement éligibles dans un système mixte d'économie de marché et d'endettement. On est donc amené à introduire une théorie du choix de portefeuille où les agents font des choix entre actifs et endettement avec une aversion pour le risque parce qu'une perte anticipée de revenu leur paraît plus effrayante qu'un gain à cause des éléments de liquidité nulle de leur bilan. Le choix de portefeuille fait intervenir un risque de ruine : stock de capital physique et de marchandises absolument non éligibles, endettement non éligible du fait de la capacité des prêteurs de provoquer à tout instant la faillite en refusant le financement du capital circulant. Dans un modèle de portefeuille généralisé, la valeur du portefeuille est en fait approximativement l'équivalent certain. On supposera donc que la valeur du portefeuille dépend de la valeur anticipée de son rendement  $E(Q_{t+1} / I_t) - Q_t$  et de la variance anticipée (le risque) de ce revenu  $\text{var}((Q_{t+1} - Q_t) / I_t)$  : on supposera les aléas gaussiens. La liquidité devient alors un concept à la frontière des théories keynésiennes et des anticipations rationnelles. Le but de cet article est de travailler cette frontière dans des modèles macro-économiques.

## **II. LIQUIDITÉ ET PASSAGE DE LA VALEUR DANS UN MODÈLE NÉOCLASSIQUE.**

Pour donner un rôle aux intermédiaires financiers, il faut introduire une asymétrie d'information dans le modèle classique sinon les intermédiaires financiers ne sont d'aucune utilité sauf s'ils sont incomplets<sup>3</sup>. Nous supposons qu'ils n'ont pas d'aversion pour le risque tandis que les ménages en ont, i.e. ces derniers supportent tout le risque parce que c'est eux qui détiennent les actifs non éligibles. Nous nous inspirons du modèle de Greenwood et Smith (1997), lui-même tiré du modèle de « bank runs » (fuite des dépôts) de Diamond et Dybvig (1983). Cependant nous n'en reprendrons pas les hypothèses car il s'agit en fait d'un modèle de « free banking » qui n'est pas réaliste dans le cadre d'une politique monétaire centralisée. Nous adopterons un modèle sans courbe LM<sup>4</sup>. La banque

---

<sup>3</sup> La création de nouvelles entreprises qui discriminent entre les états de la nature indiscernables par les anciennes est un moyen de compléter les marchés (voir annexe 1).

<sup>4</sup> A juste titre Greenwood et Smith citent Hicks (1969, 1973 et 1974), créateur du modèle IS-LM et premier critique de son propre modèle quand il voulut introduire les intermédiaires financiers. Toutefois Hicks cherchait à introduire une distance (ou une proximité) pour parler de la liquidité : son modèle est spatial, il introduit dans son livre sur l'histoire économique des cercles de proximité des intermédiaires financiers sur lesquels nous ne nous étendons pas parce qu'ils sont un peu disjoints de notre propos.

centrale contrôle le taux d'intérêt à court terme qui est le taux de rémunération des dépôts garantis par un mécanisme de réserves obligatoires, par une fonction de prêteur en dernier ressort (fourniture de la liquidité quand on prête au marché monétaire sans souci du pédigré de l'emprunteur) et/ou par des rachats globaux ou « bail out » (prêts de secours en cas de désespoir) de l'Etat en cas de crise, la banque centrale n'ayant que des actifs de « bonne qualité » tandis que l'Etat supporte les coûts afférents aux mauvaises créances, ce qui est conforme aux événements qui ont eu lieu dans les trois zones dominantes comme le Japon, la France, les Etats-Unis, dont nous laissons au lecteur le soin d'extraire les exemples historiques<sup>5</sup>. Le taux d'intérêt à court terme (positif) est le coût de gestion du système, c'est-à-dire l'énergie que la banque centrale y introduit tandis que l'information asymétrique des intermédiaires financiers fonde leur rôle.

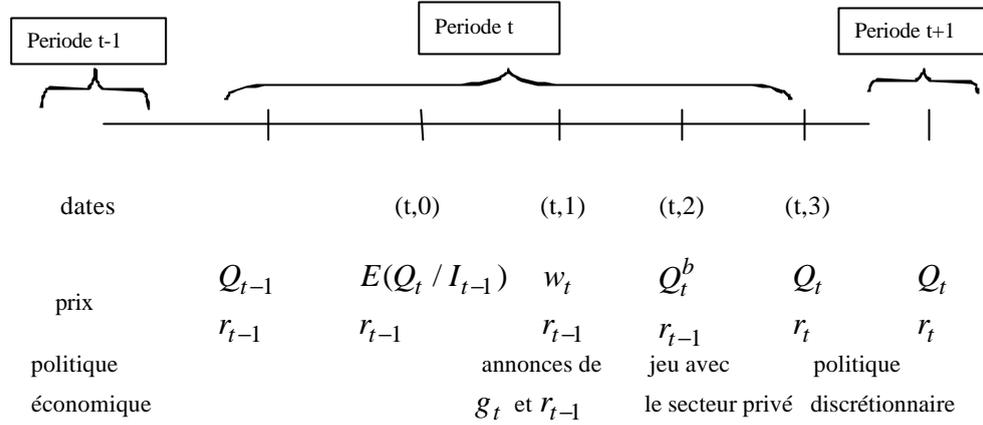
Imaginons une économie composée d'entreprises, de ménages, d'intermédiaires financiers, d'une banque centrale et de marchés boursiers dont la préférence pour le présent est  $\mathbf{r} > 0$ . Les durées sont périodisées par des instants  $t$ . La production de la période  $[t, t+1]$  est effectuée par les entreprises à l'aide de capital physique  $K_t$  de rendement physique  $R_{t+1}$  accumulé au cours de la période  $[t-1, t]$ . Les ménages disposent de revenus salariaux et de profits qui sont déposés auprès d'intermédiaires financiers qui replacent les fonds auprès de la banque centrale au taux  $r$  et en bourse au prix  $Q$ . Au cours de la période, les ménages font un choix de consommation et d'épargne (c'est-à-dire d'accumulation du capital) inconnu des intermédiaires financiers. Ceux-ci doivent satisfaire leurs exigences et interviennent sur les marchés monétaires et boursiers pour fournir les liquidités nécessaires à la consommation et les titres correspondant au choix de portefeuille des ménages.

Les périodes ont une « épaisseur ». La chronologie des événements est décrite dans le schéma ci-dessous.

---

<sup>5</sup>

Par exemple au Japon, durant la crise financière consécutive à la chute des cours de bourse, puis par effet de report à la chute des cours de l'immobilier, la banque centrale a refusé de racheter les mauvaises créances, se contentant de refinancer parcimonieusement les banques qui avaient des mauvaises créances, obligeant l'Etat à assumer par des nationalisations partielles les coûts associés à ces crédits qui n'étaient plus adossés à des collatéraux crédibles en raison de la chute des actions puis de la chute des valeurs immobilières. Par exemple la zone CFA dans l'Euro pour laquelle la BCE fixe le taux d'intérêt et le trésor français a la charge du compte d'opération.



En (t,0) les ménages disposent de l'information :  $I_{t-1} = \{1, Q_{t-1}, R_{t-1}, r_{t-1}, K_{t-1}, \dots\}$ , de la richesse en capital net physique  $K_{t-1}$ , achetée à la période précédente au cours  $Q_{t-1}$ , de rendement anticipé :  $E(\frac{Q_t + R_t}{Q_{t-1}} / I_{t-1})$ .

En (t,1) la production nette est exécutée avec ce capital, l'investissement physique est réalisé, le rendement net physique  $R_t$  du capital est observé, les salaires et les profits sont distribués, la richesse réelle totale est :  $(1 + R_t)K_{t-1}$ . L'ensemble d'information des ménages est  $I_{t,1} = I_{t-1} \cup \{R_t\}$ .

En (t,2) les ménages placent cette richesse auprès des intermédiaires financiers qui la placent en réserves au taux  $r_{t-1}$  fixé par la banque centrale et en actions au prix d'achat :  $Q_t^b = Q_{t,2} \neq E(Q_t / I_{t-1})$ . L'ensemble d'information des banques est  $I_{t,2} = I_t^B = I_{t,1} \cup \{Q_t^b\}$ .

En (t,3) la banque centrale met en œuvre la politique  $r_t$ . L'ensemble d'information des ménages est :  $I_t = I_{t,2} \cup \{Q_t, r_t, K_t\}$ . Ils décident de leur consommation et de leur investissement en fonction des anticipations des rendements physiques et financiers du

capital<sup>6</sup> :  $E((Q_{t+1} + R_{t+1})/Q_t / I_t)$ . Ils retirent une partie de leur richesse pour consommer et exigent la rémunération  $r_t$ . Les intermédiaires financiers fournissent la liquidité et garantissent le rendement financier de la richesse restante placée en actions en intervenant en bourse et auprès de la banque centrale.

La question de la politique économique est plus difficile à régler. Pour la trancher on distingue la règle et la discrétion. A la date (t,1), les règles de politique budgétaire (dépenses publiques), fiscales (taux de fiscalité) et monétaires (taux d'intervention de la banque centrale) sont annoncées et connues des agents privés. A la date (t,2) un jeu à la Barro-Gordon (voir paragraphe 6) peut avoir lieu – mais pas nécessairement - entre la politique mixte et les agents privés (entreprises et marchés financiers, les deux sont cruciaux). A la date (t,3) ont lieu les politiques mixtes keynésiennes non stratégiques (discrétionnaires) de stabilisation. Cette dynamique intrapériode suppose deux types de chocs. Les chocs (t,1) ou chocs du matin sont connus des entreprises, des salariés et des autorités qui annoncent leur politique (règles). Les entreprises (et/ou les marchés financiers) y répondent en modifiant éventuellement les prix ou l'offre de production en (t,2). Les chocs (t,3) ou chocs de l'après-midi peuvent être gérés par les politiques discrétionnaires de stabilisation. Cette approche a été développée dans Villa (1996).

On remarquera que le délai  $(t,1) \rightarrow (t,2)$  est un « retard de Robertson » tandis que le délai  $(t,2) \rightarrow (t,3)$  est un « retard de Lundberg ». Comme à l'habitude le délai de la production à la distribution des revenus est négligé. Ces délais, présentés usuellement dans les cours comme de nature keynésienne, perdent ce caractère si on suppose que l'ajustement en (t,3) se fait par les prix.

Ces remarques sur la politique économique prendront leur sens dans le paragraphe 6 portant sur les variations du modèle de Barro et Gordon.

L'économie est décrite comme un enchaînement d'équilibres temporaires. Les biens consommés ou investis servent de numéraire. Supposons qu'il y ait N salariés capitalistes indexés par  $[i]$ . Pour résoudre le modèle à la période  $[t-1, t]$ , il faut procéder par induction arrière.

A la date (t,3) les ménages décident de leur consommation et de leur richesse en optimisant une fonction d'utilité additive identique pour tous :

$$U(C_{i,t}) + \frac{1}{1+r} E(U(W_{i,t+1} / I_t)) \text{ où } W \text{ est la richesse.}$$

<sup>6</sup> Dans ce modèle trop simple il est indifférent que l'investissement (c'est-à-dire les décisions de production) ait lieu après ou avant que les actions aient été échangées sur le marché.

sous la contrainte du revenu anticipé. Ils se font rémunérer la liquidité au taux  $r_t$  de la banque centrale (voir annexe 1). La contrainte de revenu est donnée par :

$$\frac{C_{i,t}}{1+r_t} + Q_t K_{i,t} = Y_{i,t} + Q_t K_{i,t-1}$$

$$W_{i,t+1} = Q_{t+1} K_{i,t} + R_{t+1} K_{i,t}$$

$Y_{i,t}, K_{i,t-1}, K_{i,t}, Q_t, W_{i,t+1}$  sont le revenu, le capital initial et placé en bourse, les cours de bourse et la richesse future. Le choix d'investissement est donnée par les conditions du premier ordre :

$$U'(C_{i,t}) = \frac{1}{(1+r)(1+r_t)Q_t} E(U'(W_{i,t+1})(R_{t+1} + Q_{t+1})/I_t) \quad (2,1)$$

Dans cette équation, le rendement anticipé des actions augmente avec le taux de préférence pour le présent dans la mesure où les agents préfèrent les placements à court terme même en l'absence d'incertitude.

Pour aller plus avant nous introduisons l'aversion relative pour le risque :  $\mathbf{b} = CU'(C)/U''(C) < 0$  que nous supposons constante. On dérive l'équation précédente :

$$U''(C) = \frac{1}{(1+r)(1+r)Q} \left[ \begin{array}{l} E((R_{t+1} + Q_{t+1})^2 U''(W) dK \\ + E(Q_{t+1} + R_{t+1}) U'' K_t d(Q_{t+1} + R_{t+1}) \\ + E(U' d(Q_{t+1} + R_{t+1}) - E(Q_{t+1} + R_{t+1})) / (1+r) Q U' d(1+r) Q \end{array} \right] \quad (2,2)$$

On remarque alors que par définition de l'aversion pour le risque :

$$U''(W_{t+1})(Q_{t+1} + R_{t+1})^2 K_t = \mathbf{b} U'(W_{t+1})(Q_{t+1} + R_{t+1})$$

En prenant l'espérance conditionnelle de cette expression est en divisant l'équation (2,2) par (2,1), on obtient les équations de Slutsky correspondant à la structure des taux :

$$\mathbf{b} C_{i,t} / C_{i,t} = \mathbf{b} K_{i,t} / K_{i,t} + (k + k\mathbf{b}) E_t d(R_{t+1} + Q_{t+1}) / (Q_{t+1} + R_{t+1}) - 1 / ((1+r_t)Q_t) d((1+r_t)Q_t) \quad (2,3)$$

$$\text{avec : } k = E((Q + R)^2 U'' \frac{d(Q + R)}{Q + R}) / E((Q + R)^2 U''') E(\frac{d(Q + R)}{Q + R})$$

$$k' = E(U' d(Q + R)) / E((Q + R)U') E\left(\frac{d(Q + R)}{Q + R}\right)$$

$k = k' = 1$  correspond à une indépendance des chocs futurs relatifs avec le niveau anticipé de référence, ce qui est assez réaliste si on veut étudier les chocs futurs non anticipés (processus de Wiener-Levy géométrique : poser  $d(Q_{t+1} + R_{t+1}) / (Q_{t+1} + R_{t+1}) = s dW_{t+1}$  où  $W_{t+1}$  est Wiener-Levy, donc  $\text{Log}(Q_{t+1} + R_{t+1}) = sW_{t+1} - 0,5s^2(t+1)$ ).

Pour l'agrégation, on posera :  $Y_t = \sum Y_{i,t}$  etc. La fonction de production est par définition :  $Y_t = R_t K_{t-1}$ . Comme les ménages ont la même fonction d'utilité (le même  $\mathbf{b}$ ), les consommations et le capital placé en bourse sont proportionnels à l'équilibre à leurs dotations initiales :  $\frac{W_{i,t+1}}{C_{i,t}} = \frac{W_{t+1}}{C_t}$ . L'équilibre sur le marché des biens est donné par la consommation :

$$C_t = (1 + r_t)[(Q_t + R_t)K_{t-1} - Q_t K_t] \text{ et l'offre :}$$

$$Y_t = C_t + (K_t - K_{t-1}) = R_t K_{t-1}$$

On en déduit que :  $\frac{K_t}{C_t} = \frac{(1 + r_t)Q_t - 1 + r_t R_t}{(1 + r_t)R_t(Q_t - 1)}$ , d'où :  $\frac{\partial K_t}{\partial Q_t} = \frac{-r_t(1 + R_t)C_t}{(1 + r_t)R_t(Q_t - 1)^2}$ ,

$$\frac{\partial K_t}{\partial r_t} = \frac{(1 + R_t)C_t}{(1 + r_t)^2 R_t(Q_t - 1)} \text{ et } \frac{\partial K_t}{\partial R_t} = \frac{(1 - (1 + r_t)Q_t)C_t}{(1 + r_t)(Q_t - 1)R_t^2}$$

On remarque alors que :

$$dK_t = K / C dC + \partial K / \partial Q dQ + \partial K / \partial r dr + \partial K / \partial R dR \quad (2,4)$$

En reportant cette valeur dans l'équation de Slutsky (2,3), on obtient l'expression de la relation entre coût de la liquidité et cours de bourse :

$$\left(\frac{1}{\mathbf{b}} + \frac{r(1 + R)Q}{((1 + r)Q - 1 + rR)(Q - 1)}\right) \frac{dQ}{Q} = \left(\frac{1 + R}{(1 + r)Q - 1 + rR} - \frac{1}{\mathbf{b}}\right) \frac{dr}{1 + r}$$

$$+ \frac{1 - (1 + r)Q}{(1 + r)Q - 1 + rR} \frac{dR}{R} + \frac{k' + k\mathbf{b}}{\mathbf{b}} E\left(\frac{d(R_{t+1} + Q_{t+1})}{R_{t+1} + Q_{t+1}}\right)$$

Cette relation très générale relie le coût de la liquidité  $dr_t$  fixé par la banque centrale à la variation des cours de bourse  $dQ_t$  et à la rentabilité physique du capital réel  $dR_t$  compte

tenu des anticipations pour la période suivante concernant la rentabilité du capital physique et les cours de bourse. Trois cas particuliers sont intéressants ( $k = k' = 1$ ) :

L'équilibre  $Q_t(1 + r_t) = 1$ ,

$$dQ/Q = -dr/(1+r) + (1+b)/(1-b(1+R)/rR)E(d(Q_{t+1} + R_{t+1})/(Q_{t+1} + R_{t+1}))$$

L'aversion pour le risque nulle :

$$b = 0, \quad dQ/Q = -dr/(1+r) + E(d(Q_{t+1} + R_{t+1})/(Q_{t+1} + R_{t+1}))$$

L'aversion neutre pour le risque :  $b = -1$  :

$$(1 - rR)(1 - Q) \frac{dQ}{Q} = (Q + R)dr + (1 - (1 + r)Q) \frac{dR}{R}$$

Lorsque la rentabilité physique est observée et fixe, les cours de bourse sont une fonction ambiguë des rendements réels et financiers anticipés et du taux de court terme : la relation entre taux de la banque centrale et cours de bourse dépend de l'aversion pour le risque, elle est négative si celle-ci est très faible.

A la date (t,2) les ménages placent leur richesse :  $(1 + R_t)Q_t^b K_{t-1}$  auprès des intermédiaires financiers qui replacent à la banque centrale  $\bar{d}$  et à la bourse  $\bar{K}$  :

$$(1 + R_t)Q_t^b K_{t-1} = (\bar{d}_t + Q_t^b \bar{K}_t)N$$

Pour fonder leur décision, ils ne connaissent que les variables macro-économiques : taux d'intérêt  $r_{t-1}$ , taux de préférence pour le présent  $\mathbf{r}$  et rendement anticipé du capital :  $E(Q_{t+1} + R_{t+1})/Q_t^b / I_t^B$ . A la date (t,3) les intermédiaires financiers vendent des actions  $\Delta K_{i,t}$  ou des réserves  $\Delta d_{i,t}$  pour satisfaire la consommation et l'épargne du ménage  $[i]$  :

$$C_{i,t} = (1 + r_t) \left( \frac{\bar{d}}{N} + Q_t \Delta K_{i,t} \right)$$

$$W_{i,t+1} = \frac{Q_{t+1} + R_{t+1}}{(1 + \mathbf{r})Q_t^B} \left( \frac{\bar{K}}{N} + \frac{\Delta d_{i,t}}{Q_t} \right)$$

Si un ménage veut consommer plus que  $(1 + r_{t-1}) \frac{\bar{d}}{N}$ , les intermédiaires financiers doivent fournir des liquidités rémunérées au taux  $r_t$  pour un montant

$C_{i,t} - (1 + r_{t-1}) \frac{\bar{d}}{N}$  en plus de ce qu'ils avaient prévu. Pour ce faire, ils vendent au prix  $Q_t$  des actions achetées au prix  $Q_t^b$  qui placées en banque centrale auraient rapporté  $r_{t-1}$ . Le coût de l'intermédiation financière ou coût de sacrifice (paragraphe 1) est la somme des coûts de vente des actions et du coût de variation du taux d'intérêt :

$$\Gamma_{i,t} = (r_{t-1} + (Q_t^b - Q_t) / Q_t^b) (C_{i,t} - (1 + r_{t-1}) \frac{\bar{d}}{N}) + (r_t - r_{t-1}) \frac{\bar{d}}{N}$$

Par agrégation et en prenant l'espérance conditionnelle par rapport à l'ensemble d'information des intermédiaires financiers en (t,2), on a :

$$E(\Gamma / I_t^b) = E((r_{t-1} - \phi_t^b, C_t) / I_t^B) - (1 + r_{t-1}) \bar{d} E((r_{t-1} - \phi_t^b) / I_t^B) + \bar{d} (E(r_t / I_t^B) - r_{t-1})$$

$$\text{où : } \phi_t^b = (Q_t - Q_t^b) / Q_t^b$$

Imaginons pour simplifier que les intermédiaires financiers n'aient pas d'aversion pour le risque parce que tous leurs actifs sont éligibles (ce n'est pas eux qui possèdent les entreprises), de sorte que les ménages supportent le risque (de la titrisation par exemple). Leur comportement consiste alors à annuler à la date (t,2) les coûts anticipés de sacrifice :

$E(\Gamma / I_t^b) = 0$ . Ils placent donc auprès de la banque centrale le montant :

$$\bar{d} = \frac{E(r_{t-1} - \phi_t^b, C)}{(1 + r_{t-1}) E(r_{t-1} - \phi_t^b) - E(r_t) + r_{t-1}}$$

A la date (t,3), le marché s'équilibrera par  $Q_t^b K_t = Q_t K_t + Q_t \Delta K_t$  où :

$$E(Q_t \Delta K_t / I_t^b) = E(C_t / I_t^b) - (1 + r_{t-1}) \bar{d}$$

On en déduit l'expression de la variation anticipée des cours de bourse :

$$Q_t^b K_t E(\phi_t^b) \left[ (r_{t-1} - E(\phi_t^b)) - \frac{E(r_t) - r_{t-1}}{1 + r_{t-1}} \right] = \text{cov}((r_{t-1} - \phi_t^b), C_t / I_t^b) + \frac{E(C_t)(E(r_t) - r_{t-1})}{1 + r_{t-1}}$$

Cette relation exprime le lien entre variation des cours de bourse et du taux d'intérêt, pensée comme le résultat de la minimisation du coût de sacrifice par des intermédiaires financiers ayant un retard d'information. Il ne s'agit pas d'une équation de structure de taux et la variation des cours de bourse dépend de la variation du taux d'intérêt et non de son niveau, c'est cela le résultat important.

### III. UN MODÈLE MACROÉCONOMIQUE ÉLÉMENTAIRE DE LA DETTE PUBLIQUE COMME ACTIF FINANCIER.

Nous nous plaçons dans un modèle simplifié sans monnaie et sans capital physique. Il n'y a pas de croissance à long terme, pas d'investissement, les dépenses publiques ne servent qu'à réguler la demande en l'absence de dépenses d'infrastructure d'éducation et de capital public. La dette publique  $D_t$  et la richesse privée  $B_t$  (mesurées en part de PIB) sont rémunérés au taux d'intérêt réel  $r_t$  fixé par la banque centrale. La dette privée est du crédit bancaire qui permet aux agents privés de faire leur choix intertemporel de consommation. La dette publique est cotée en bourse au cours  $Q_t$ . La valeur de la dette publique cotée diffère de la dette privée en raison du risque d'insolvabilité de l'Etat qui peut se traduire par une hausse de l'inflation pour satisfaire la contrainte budgétaire intertemporelle publique. La richesse totale en part de PIB est par définition :

$$W_t = B_t + Q_t D_t \quad (3,1)$$

Les agents privés ont une richesse désirée totale  $W_t^d$  fonction croissante de la production et du taux d'intérêt réel (comportement intertemporel de consommation) :

$$W_t^d = ay_t + br_t \quad (3,2)$$

Ils choisissent de répartir cette richesse en crédit privé et dette publique selon un comportement de portefeuille (il faut appliquer le théorème de Cass et Stiglitz pour avoir la séparation puisqu'il n'y a pas d'actif certain : les fonctions d'utilité sont à aversion relative pour le risque constante ou quadratique). Comme la dette publique est cotée en bourse, tout se passe comme si elle était rémunérée au taux  $R_t$  donné par la valeur boursière future

anticipée :  $\frac{Q_{t+1} + r_t - Q_t}{Q_t} = R_t$ . La valeur fondamentale de marché est égale à la

somme actualisée des dividendes. Pour un taux d'intérêt fixe on obtient :

$$Q_t = \frac{Q_{t+1} + r_t}{1 + R_t} \Rightarrow Q_t = \sum_{i=0}^{+\infty} \frac{r_{t+i}}{\prod_{j=0}^i (1 + R_{t+j})}$$

Notons :  $E_t = Q_t D_t$  la valeur de

marché de la dette publique. Selon le comportement de portefeuille, les ménages ont une dette désirée :

$$E_t^d = Q_t D_t^d = H(R_t - r_t)$$

où  $D_t^d$  est la dette désirée en unité de prix des biens.

En anticipant sur la suite, nous écrivons cette fonction en écart par rapport à une situation de référence définie par une dette  $D_0$  et des cours de bourse  $Q_0=1$ . En linéarisant par rapport à cette situation de référence, en posant :  $q_t = \text{Log}(Q_t)$  et  $\phi_t = q_{t+1} - q_t = (Q_{t+1} - Q_t)/Q_t$ , cette relation se simplifie en :

$$E_t^d = D_t^d + q_t D_0 = H(\phi_t - r_0 q_t) \quad (3,3)$$

où  $r_0$  est le taux d'intérêt réel de la référence.

La dépense du secteur privé en l'absence d'investissement est le fruit d'un ajustement lent à la richesse désirée :

$$C_t = y_t + (-T_t + r_{t-1} D_{t-1}) + m[W_{t-1} - ay_t - br_t]$$

où la richesse initiale est définie par :

$$W_{t-1} = B_{t-1} + Q_{t-1} D_{t-1}$$

La demande globale en résulte :

$$y_t^d = C_t + g_t$$

La production est donnée par l'équilibre du marché des biens :  $y_t = y_t^d$ , soit :

$$y_t = \frac{g_t + r_{t-1} D_{t-1} - T_t}{am} - \frac{b}{a} r_t + \frac{1}{a} [B_{t-1} + Q_{t-1} D_{t-1}]$$

Dans ces équations,  $y_t$  est la production privée (en logarithme) et donc le revenu réel privé,  $T_t$  sont les impôts forfaitaires en part de PIB,  $g_t$  les dépenses publiques en part de PIB,  $r_t$  le taux d'intérêt réel en point de pourcentage. Le premier terme représente les revenus nets issus de l'Etat, le deuxième le choix intertemporel et le dernier l'effet de richesse. On posera dans la suite  $c = 1/am$ ,  $k = 1/a$ ,  $s = b/a$ . Le cas Barro-Ricardo correspond à  $m = \infty$ , soit  $c = 0$ , le cas hyperkeynésien des agents contraints financièrement correspond à  $m = 0$  et  $a = \infty$ , soit :  $c = 1$  et  $s = 0$ . Les valeurs usuelles sont :  $s = c = k = 0,5$ , d'où :  $a = 2$  et  $b = m = 1$ . On obtient :

$$y_t = c[g_t + r_{t-1} D_{t-1} - T_t] - s r_t + k[B_{t-1} + Q_{t-1} D_{t-1}] \quad (3,4)$$

On remarquera qu'en tenant compte de la contrainte budgétaire des ménages, cette équation donne la dynamique de la dette :

$$(B_t - B_{t-1}) + Q_t(D_t - D_{t-1}) = \frac{1}{c} [y_t + \mathbf{s}r_t - k(B_{t-1} + Q_{t-1}D_{t-1})] \quad (3,5)$$

Le modèle est ensuite complété de la manière traditionnelle suivante (voir Creel Sterdyniak (2000,a)).

$$\text{Fonction de réaction de l'Etat : } T_t = fD_{t-1} + hg_t \quad (3,6)$$

$$\text{Fonction de réaction de la banque centrale : } r_t = \mathbf{g}p_t \quad (3,7)$$

$$\text{Contrainte budgétaire de l'Etat : } D_t = (1 + r_{t-1})D_{t-1} + g_t - T_t \quad (3,8)$$

$$\text{Equilibre sur le marché de la dette : } D_t^d = D_t \quad (3,9)$$

$$\text{Courbe de Phillips : } p_t = p_{t+1}^a + \mathbf{a}y_t \quad (3,10)$$

$$\text{En régime Keynésien : } p_{t+1}^a = p_{t-1} \quad (3,11,a)$$

$$\text{En régime classique : } p_{t+1}^a = p_{t+1} \quad (3,11,b)$$

(Pour les fondements micro-économiques voir annexe 2).

En linéarisant le modèle le long du sentier de référence et en passant en temps continu, les équations (3,1) à (3,11) s'écrivent :

$$y = c(g + r_0D + D_0r - T) - \mathbf{s}r + k(B + qD_0 + D) \quad (3,4)$$

$$\mathbf{q} = \frac{1}{H} [(r_0H + D_0)q + D] \quad (3,3) \text{ et } (3,9)$$

$$T = fD + hg \quad (3,6)$$

$$r = \mathbf{g}p \quad (3,7)$$

$$\mathbf{p} = \mathbf{a}y \quad \text{avec } \mathbf{a} < 0 \text{ si classique et } \mathbf{a} > 0 \text{ si Keynésien} \quad (3,10)$$

$$\mathbf{B} = r_0D + D_0r + g - T \quad (3,8)$$

$$\mathbf{B} + \mathbf{B} + \mathbf{q}D_0 = \mathbf{B} \quad (3,4), (3,5) \text{ et } (3,8)$$

On remarquera que les cours de bourse dans un modèle sans monnaie jouent un rôle analogue à la taxe inflationniste dans un modèle avec monnaie (Villa (1986)), au sens où ils permettent de distinguer le coût de la dette du taux de la banque centrale. On retrouve les mêmes problèmes liés au sentier selle et à la détermination de l'inflation dans un modèle à la Phillips. L'analogie s'arrête là : la taxe inflationniste est tournée vers l'arrière ou vers

l'avant suivant que l'inflation est prédéterminée ou non, alors que le cours de bourse de la dette est a priori tourné vers l'avant (nous leverons cette hypothèse dans le paragraphe 5).

Sous forme matricielle le modèle s'écrit donc :

$$\begin{bmatrix} \dot{\phi} \\ \dot{\mathbf{p}} \\ \dot{\mathbf{B}} \\ \dot{\mathbf{B}} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_0 + \frac{D_0}{H} & 0 & \frac{1}{H} & 0 \\ \mathbf{a}kD_0 & \mathbf{a}g(D_0c - \mathbf{s}) & \mathbf{a}(k + c(r_0 - f)) & \mathbf{a}k \\ 0 & D_0\mathbf{g} & r_0 - f & 0 \\ -D_0(r_0 + \frac{D_0}{H}) & 0 & -\frac{D_0}{H} & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} q - \bar{q} \\ \mathbf{p} - \bar{\mathbf{p}} \\ D - \bar{D} \\ B - \bar{B} \end{bmatrix}$$

L'équilibre de long terme (qui est néoclassique) est donné par :

$$\begin{aligned} \bar{B} + \bar{q}D_0 &= B_0 \\ \bar{q} &= -\frac{\bar{D}}{r_0H + D_0} \\ \bar{\mathbf{p}} &= -\frac{(1-h)g + (r_0 - f)\bar{D}}{D_0\mathbf{g}} \\ \bar{D} &= -\frac{\mathbf{s}(1-h)g + kB_0D_0}{kD_0 + \mathbf{s}(r_0 - f)} \end{aligned}$$

Dans le cas Barro-Ricardo où  $c = H = 0$ , on a :

$$\bar{B} = \bar{\mathbf{p}} = 0, \bar{D} = -\frac{(1-h)g}{r_0 - f}, \bar{q} = -\frac{\bar{D}}{D_0}$$

Cela n'a de sens que si:  $h = 1$ .

Dans le cas ultrakeynésien ( $\mathbf{s} = 0, c = 1$ ),  $\bar{q} = \bar{D} = 0$ , car les ménages n'ont pas les moyens d'acheter la dette.

Le déterminant caractéristique s'écrit :

$$\begin{aligned} \Delta(\mathbf{I}) &= \mathbf{I}(\mathbf{I} - r_0 - \frac{D_0}{H}) \\ &(\mathbf{I}^2 - (\mathbf{a}g(D_0c - \mathbf{s}) + (r_0 - f))\mathbf{I} - \mathbf{a}g(D_0k + \mathbf{s}(r_0 - f))) = 0 \end{aligned}$$

La résolution de ce système dynamique est évidente.

**Dans le cas classique**, on a :  $\mathbf{a} < 0$ , les variables :  $q, \mathbf{p}, B$  peuvent sauter, alors que les variables  $W, D$  ne sautent pas. Le régime stable (sans bulle) est donc un sentier selle ayant trois valeurs propres dont la partie réelle est positive. Notons  $\mathbf{I}_1 = 0, \mathbf{I}_2 = r_0 + \frac{D_0}{H}, \mathbf{I}_3$  les trois valeurs propres de partie réelle positive et  $\mathbf{I}_4$  la valeur propre de partie réelle négative. Un sentier selle existe si et seulement si  $\mathbf{I}_3 \mathbf{I}_4 < 0$ , soit :  $\mathbf{g}(D_0 k + \mathbf{s}(r_0 - f)) < 0$ . Deux cas sont possibles :

Politique monétaire active consistant à élever le taux d'intérêt plus que le taux d'inflation :  $\mathbf{g} > 0$ , alors  $f > r_0 + \frac{k}{\mathbf{s}} D_0$  : la politique budgétaire doit être passive au sens où elle doit stabiliser la dette.

Politique monétaire passive consistant à élever le taux d'intérêt moins que le taux d'inflation :  $\mathbf{g} < 0$ , alors  $f < r_0 + \frac{k}{\mathbf{s}} D_0$  : la politique budgétaire peut être active au sens où elle n'a pas besoin de stabiliser la dette.

On remarquera que cette discussion n'a pas besoin d'introduire le fait que les agents privés soient Barro-Ricardiens ( $c = H = 0$ ) ou non.

**Dans le cas Keynésien**, on a :  $\mathbf{a} > 0$ , les variables  $q, B$  sautent alors que les variables  $D, \mathbf{p}, W$  ne sautent pas. Pour qu'il existe un sentier selle, il faut et suffit que  $\mathbf{I}_3 + \mathbf{I}_4 < 0$  et  $\mathbf{I}_3 \mathbf{I}_4 > 0$ , ce qui s'écrit :  $-\mathbf{ag}(D_0 k + \mathbf{s}(r_0 - f)) > 0$  et  $\mathbf{ag}(D_0 c - \mathbf{s}) + r_0 - f < 0$ .

Deux cas sont possibles :

La politique monétaire active :  $\mathbf{g} > 0$  implique :

$$f > r_0 + \frac{k}{\mathbf{s}} D_0 \text{ et } f > r_0 + \mathbf{ag}(D_0 c - \mathbf{s})$$

soit une politique budgétaire passive.

La double condition est une condition de compatibilité entre les politiques monétaire et budgétaire

La politique monétaire passive :  $\mathbf{g} < 0$  implique :

$$f < r_0 + \frac{k}{s} D_0 \text{ et } f > r_0 + ag(D_0 c - s)$$

soit une politique budgétaire active, mais point trop.

Dans le cas Barro-Ricardo où :  $c = H = 0$ , la politique monétaire passive conduit à une condition sur les politiques qui dépend de la dette initiale :

$$a(-g) < \frac{k}{s^2} D_0.$$

Terminons par deux remarques :

**Remarque 1** : on peut contester l'équation de demande et considérer que les plus values sont du revenu qui peut être consommé, la dynamique du crédit est encore plus simple :  $\dot{B} = 0$ . Les résultats sont inchangés.

**Remarque 2** : dans le cas ultrakeynésien des ménages contraints financièrement,  $y = \dot{B}$ , la stabilité est obtenue pour :  $g < (f - r_0) / aD_0$ . Si l'inflation est prédéterminée ( $a > 0$ ) : politique budgétaire active et monétaire passive. Si elle ne l'est pas, politique budgétaire et monétaire passive sont possibles. Ainsi, les modèles qui mélangent des ménages keynésiens et classiques (Laffargue (1995)) obtiennent des résultats ambigus sur les règles d'affectation traditionnelles.

On remarquera que les résultats de Leeper (1991), Woodford (1995) et Creel-Sterdyniak (2000,a) ne sont pas fondamentalement modifiés en matière de stabilité macro-économique quand on considère que la dette est coté en bourse comme c'est le cas dans les pays développés<sup>7</sup>. En revanche, dans ce modèle, du fait que la dette est cotée en bourse, la théorie budgétaire du niveau des prix (ou Fiscal Theory of the Price Level) n'a plus de sens puisque l'équilibre budgétaire anticipé détermine le cours de bourse de la dette et non pas le niveau général des prix, conformément à une théorie de la dette comme actif financier<sup>8</sup>. Dans ce modèle, comme dans tous les modèles fondés sur la comptabilité nationale, et sans monnaie inscrite dans la constitution au sens de Friedman, ni valeur travail et transformation des valeurs en prix au sens de Marx, le niveau des prix est déterminé de manière historique.

<sup>7</sup> Clermont-Tonnerre et Levy montrent comment en France depuis 1991 on peut construire une courbe trimestrielle de taux complète de même qu'on peut payer n'importe quelle somme d'argent avec les coupures existantes.

<sup>8</sup> La théorie budgétaire du niveau des prix peut être résumée par la légende suivante : imaginons une société dont la production nominale et réelle est de 100 et dont les ménages désirent un taux d'épargne « publique » de 10% alors que la dette nominale passée vaut 20. Afin de réaliser l'équilibre au taux d'épargne de 10%, il faut que les prix doublent de façon que la production vaille 200 pour satisfaire les desiderata du secteur privé. Nous devons cette parabole à Creel et Sterdyniak (2000,b).

#### IV. EXTENSION AVEC LA BOURSE ET LE CAPITAL PHYSIQUE.

On introduit dans le modèle précédent le capital physique. Les entreprises sont entièrement détenues par les agents privés par l'intermédiaire de la bourse. Deux types d'actifs sont détenus par les ménages, la dette publique cotée  $Q^1$  et les actions cotées  $Q^2$  en termes réels. Comme il y a l'inflation, tous les actifs sont risqués. Nous utilisons le théorème de séparation de Cass et Stiglitz qui nous permet de résumer les choix de portefeuille en deux actifs risqués. Les fonctions d'utilité sous-jacentes sont soit quadratiques soit à aversion relative pour le risque constante.

##### 4.1. La rentabilité des actions.

Les entreprises disposent du capital physique  $K_t$  en début de période  $(t+1)$ , elles anticipent une production nette des déclassements pour la période  $(t+1)$  :  $Y_t^a = Y_{t+1}$ . La technologie et les déclassements sont exogènes, on supposera donc que la technique est à facteurs complémentaires et que le coefficient de capital (net) vaut 1. L'investissement net sert à accumuler des capacités pour satisfaire la demande anticipée :  $I_t / K_t = Y_{t+1} - Y_t$ . L'investissement et les salaires sont avancés. Pour ce faire les entreprises s'endettent au taux d'intérêt nominal  $i_t$  fixé par la banque centrale. La distribution des revenus après remboursement des banques s'écrit :

$$P_t Y_t = W_t N_t + (1 + i_t) P_{t-1} I_t + DIV_t$$

où  $I, W, N, Y, P$  et  $DIV$  sont l'investissement, les salaires, l'emploi, la production nette des déclassements, les prix et les dividendes. Le rendement réel anticipé du capital boursier est égal au taux de croissance de sa valeur réelle :

$$\begin{aligned} r_t^a &= \frac{Q_{t+1}^2 K_{t+1} - Q_t^2 K_t + DIV_t / P_t}{Q_t^2 K_t} = \frac{Q_{t+1}^2 - Q_t^2}{Q_t^2} \\ &+ A \frac{Y_t}{Q_t^2 K_t} - \left( \frac{1 + i_t}{1 + p_t} \frac{1}{Q_t^2} - \frac{Q_{t+1}^2}{Q_t^2} \right) \frac{I_t}{K_t} \end{aligned}$$

où  $1 - A$  est la part des salaires net des coûts bancaires,  $A/Q$  le taux de profit et  $p$  le taux d'inflation.

Dans cette expression, le rendement du capital en action (ou capital financier) est la somme des plus values boursières, du taux de profit, diminués des coûts de la liquidité sur investissement. Ces derniers sont proportionnels au taux d'intérêt réel à court terme diminué de la croissance des cours de bourse réels.

En notant par des petites lettres les variables en logarithme et en se plaçant au voisinage d'un régime de croissance  $n_0$  et en passant en temps continu, on obtient :

$$\mathbf{r}_t^a = \mathbf{q}_{t+1}^2 - Aq_t^2 + B - r_0 \mathbf{x}_t + n_0 (\mathbf{q}_{t+1}^2 + (1+r_0)q_t^2 - r_t) \quad (4,1)$$

A est la part initiale des profits et B est sa variation provenant d'un choc sur la répartition ou sur la technique.

#### 4.2. Ensuite on complète le modèle comme au paragraphe précédent :

La demande correspond à un ajustement lent de la richesse à la richesse désirée

$$y_t^d = c(g + r_0 D + D_0 r - T) + (c - k) \mathbf{x}_t - \mathbf{s}r + kW$$

La richesse est définie par :

$$W = q^1 D_0 + D + q^2 K_0 + K$$

La richesse désirée par :

$$W_t^d = ay + br + \mathbf{x}_t$$

La demande de capital des entrepreneurs est :

$$K^d = y^d + I$$

La demande d'investissement est :

$$I = \mathbf{x}_t^a + J(B - r) = Gy + J(B - r)$$

L'investissement des entreprises dépend des anticipations de la demande et d'un effet profitabilité. Si elles font des anticipations rationnelles tournées vers l'avant, celles-ci sont stabilisantes du type :  $\mathbf{x}_t^a = G(y - \bar{y})$  avec  $G < 0$ . Si elles font des anticipations adaptatives tournées vers l'arrière de type keynésiennes, elles sont déstabilisantes :  $\mathbf{x}_t^a = G(y - y_0)$  avec  $G > 0$  ( $\bar{y}$  et  $y_0$  sont les productions d'équilibre terminal et initial). Par contre pour l'effet profitabilité, on a toujours :  $J > 0$ .

La dynamique du capital physique :

$$\mathbf{K}^d = I = \mathbf{x}_t$$

La croissance :

$$n = n_0 + \mathfrak{z}$$

L'offre de biens est :

$$y^s = K$$

La dynamique de l'inflation est donnée par une courbe de Phillips :

$$\mathbf{p} = \mathbf{a}y$$

La dynamique de la dette publique :

$$\mathfrak{D} = r_0 D + D_0 r + g - T$$

Le choix de portefeuille entre capital :

$$q^2 K_0 + K = H(\mathbf{r}_t^a - \mathfrak{q}^1 + r_0 q^1 - r)$$

et dette publique :

$$q^1 D_0 + D_t^d = W - q^2 K_0 - K = W - H(.)$$

la politique budgétaire :

$$T_t = fD + hg$$

la politique monétaire :

$$r = \mathbf{g}p + \mathbf{d}y$$

La dynamique de la richesse :

$$\mathfrak{q}^1 D_0 + \mathfrak{D} + \mathfrak{q}^2 K_0 + \mathfrak{K} = \mathfrak{W} = \mathbf{m}(W_t^d - W) = \mathfrak{D} + \mathfrak{z} \text{ qui donne :}$$

$$\mathfrak{q}^1 D_0 + \mathfrak{q}^2 K_0 = 0$$

En intégrant cette relation, on obtient la valeur boursière de la richesse :

$$q^1 D_0 + q^2 K_0 = \bar{q}^1 D_0 + \bar{q}^2 K_0 = Cst$$

Dans ce modèle, le prix en bourse de la richesse est après un choc tout de suite égal à sa valeur d'équilibre. Il n'y a pas de surajustement de la valeur moyenne. Le choix de la constante d'intégration (donc du cours de bourse moyen) dépendra du choix de portefeuille entre actions et dette publique à l'équilibre. Un surajustement des cours de la dette publique correspond à un sous-ajustement des cours des actions en bourse.

Ces équations appellent un commentaire. La richesse désirée dépend du taux de croissance anticipé de la demande et positivement du taux d'intérêt réel de court terme fixé par la banque centrale. Ce deuxième point fait problème et est justifié de trois manières :

- a) les dividendes versés par l'Etat sur la dette publique dépendent de ce taux d'intérêt.
- b) le rendement des actions dépend négativement de ce taux par le coût des avances des banques aux entreprises.
- c) Les ménages supportent un coût de liquidité égal à ce taux.

Comme il est montré en annexe 1, l'effet (a) est positif sur la richesse désirée, l'effet (b) est négatif (investissement) et l'effet (c) est positif (coût de la liquidité sur les salaires). On est donc amené à supposer que l'impact positif est le plus probable. L'annexe montre aussi qu'il doit y avoir un effet négatif des rendements pondérés. Mais l'équation de la dynamique de la richesse montre que la somme des plus values anticipées est nulle et que la valeur totale en bourse de la richesse est constante. En conséquence, le rendement moyen ne dépend que du taux d'intérêt  $r$  et du taux de profit  $A$ . C'est le partage de la richesse entre dette publique et actions qui dépend des rendements des deux types d'actifs (voir annexe 1). Le modèle est donc bien cohérent.

Cette modélisation plus compliquée du point de vue économique que dans le paragraphe précédent a le charme d'aboutir à une solution plus simple.

Le modèle s'écrit en effet :

$$\begin{bmatrix} \bar{y} \\ \bar{p} \\ \bar{x} \\ \bar{q}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_0 - f & D_0 \mathbf{g} & D_0 \mathbf{d} & 0 \\ 0 & 0 & \mathbf{a} & 0 \\ 0 & -J \mathbf{g} & G - \mathbf{d} & 0 \\ 0 & (1+n_0 - r_0 J) \mathbf{g} & \frac{1}{H} + r_0(G - \mathbf{d}) + (1+n_0) \mathbf{d} & A - (1+r_0)n_0 + \frac{K_0}{H} + r_0 \frac{K_0}{D_0} \end{bmatrix}$$

A l'équilibre :

$$\begin{aligned} \bar{y} = 0, \bar{r} = \mathbf{g}\bar{p} = B, \bar{D} &= -\frac{D_0 B + (1-h)g}{r_0 - f}, \\ \bar{q}^1 D_0 &= -\bar{q}^2 K_0 + \frac{\mathbf{s}B}{k} + \frac{D_0 B + (1-h)g}{r_0 - f} \\ \bar{q}^2 \left[ \frac{K_0}{H} + r_0 \frac{K_0}{D_0} + A - (1+r_0)n_0 \right] &= B - (1+n_0)B + r_0 \left[ \frac{\mathbf{s}B}{kD_0} + \frac{D_0 B + (1-h)g}{(r_0 - f)D_0} \right] \end{aligned}$$

On remarque qu'il n'y a plus d'effet Ricardien même lorsque  $h = 1$  puisque  $c$  n'intervient pas dans le modèle. Les chocs d'offre et de demande ont une influence sur les cours de bourse et donc sur la dette publique.

Le déterminant caractéristique s'écrit :

$$\Delta(\mathbf{I}) = (\mathbf{I} - r_0 + f)(\mathbf{I} - A - K_0/H - r_0 K_0/D_0 + (1 + r_0)n_0)(\mathbf{I}^2 - (G - \mathbf{d}J)\mathbf{I} + J\mathbf{a}g) = 0$$

Les valeurs propres vérifient :  $\mathbf{I}_1 = r_0 - f$ ,  $\mathbf{I}_3 + \mathbf{I}_4 = G - \mathbf{d}J$ ,  $\mathbf{I}_3 \mathbf{I}_4 = J\mathbf{a}g$

$$\mathbf{I}_2 = A - (1 + r_0)n_0 + r_0 K_0/D_0 + K_0/H > 0, \forall H > 0$$

En effet avec les valeurs courantes des paramètres :  $r_0 = n_0 = 3\%$ ,  $A = 1/3$  et  $K_0/D_0 = 2$ , on a :  $\mathbf{I}_2 > 0$ .

### 4.3. Etude de stabilité.

**A. Cas classique en prix et classique en production :  $\mathbf{a} < 0$ ,  $G < 0$ .**

$D$  est prédéterminée,  $q^2, \mathbf{p}, y$  ne sont pas prédéterminées : le sentier selle doit être de dimension 3. Deux cas sont à considérer.

La politique monétaire est active :  $\mathbf{g} > 0$ . Pour qu'il y ait trois valeurs propres de partie réelle positive, il faut et suffit que :  $f < r_0$ . La stabilité est obtenue pour la politique monétaire active et ne réagissant pas à la production :  $\mathbf{d} = 0$  et la politique budgétaire active. C'est le résultat traditionnel en régime ultraclassique où on n'a pas besoin de réagir à la production.

La politique monétaire est passive :  $\mathbf{g} < 0$ . Pour qu'il y ait trois valeurs propres de partie réelle positive, il faut et suffit que :  $f > r_0$  et que  $\mathbf{d} < \frac{G}{J} < 0$ , ce qui signifie que la

banque centrale doit baisser le taux d'intérêt réel quand la production augmente. Donc la stabilité est obtenue pour la politique monétaire doublement passive en production et en prix et la politique budgétaire passive. La politique monétaire en baissant le taux d'intérêt nominal force les agents à réduire leurs anticipations d'inflation et de croissance au point de faire augmenter le taux d'intérêt réel plus que le taux de croissance. Ce cas est peu réaliste.

**Conclusion** : en régime ultraclassique, la stabilisation est obtenue en utilisation des politiques monétaire et budgétaire actives consistant à faire monter le taux d'intérêt réel plus que le taux de croissance et à ne pas chercher à stabiliser la dette publique en volume puisque la bourse se charge de baisser sa valeur.

---

**B. Cas classique en prix et keynésien en production :  $\mathbf{a} < 0$ ,  $G > 0$ .**

D et y sont prédéterminées,  $q^2, \mathbf{p}$  ne sont pas prédéterminées : le sentier selle doit être de dimension 2. Deux cas sont à considérer.

La politique monétaire est active :  $\mathbf{g} > 0$ . Pour qu'il y ait deux valeurs propres de partie réelle positive, il faut et suffit que :  $f > r_0$ . La stabilité est obtenue pour la politique monétaire active et ne réagissant pas à la production :  $\mathbf{d} = 0$  et la politique budgétaire passive. En régime mixte classico-keynésien, on retrouve le résultat standard mais on n'a pas besoin de réagir à la production.

La politique monétaire est passive :  $\mathbf{g} < 0$ . Pour qu'il y ait deux valeurs propres de partie réelle positive, il faut et suffit que :  $f < r_0$  et que  $\mathbf{d} > \frac{G}{J} > 0$ , ce qui signifie que la banque centrale doit augmenter le taux d'intérêt réel quand la production augmente. Donc la stabilité est obtenue pour la politique monétaire passive en prix et la politique budgétaire active. En fait si on tient compte de la réaction à la production, la politique monétaire doit être qualifiée de globalement active.

**Conclusion** : en régime classico-keynésien, la stabilisation est obtenue en utilisation des politiques monétaire globalement active et budgétaire simplement active.

**C. Cas keynésien en prix et classique en production :  $\mathbf{a} > 0$ ,  $G < 0$ .**

C'est le cas qui est étudié dans Villa (1987 et 1996) dans un modèle de déséquilibre et de croissance où les anticipations de demande révèlent la contrainte financière. La butée sur la contrainte financière contracte brutalement la demande. Dans un tel modèle de déséquilibre, il faut introduire le taux d'utilisation des capacités de production (ou excès d'offre), qui d'ailleurs change de signification. D et  $\mathbf{p}$  sont prédéterminées,  $q^2$  et y ne sont pas prédéterminées : le sentier selle doit être de dimension 2. Deux cas sont à considérer.

La politique monétaire est active :  $\mathbf{g} > 0$ . Pour qu'il y ait deux valeurs propres de partie réelle positive, il faut et suffit que :  $f < r_0$  et  $\mathbf{d} = 0$ . En régime mixte keynésio-classique, la stabilité est obtenue pour des politiques monétaires et budgétaires actives. Ce n'est pas le résultat standard parce que la dette est cotée en bourse. C'est le résultat obtenu dans les modèles de déséquilibre lorsque la contrainte financière ne mord pas (voir les articles cités).

La politique monétaire est passive :  $\mathbf{g} < 0$ . Pour qu'il y ait deux valeurs propres de partie réelle positive, il faut et suffit que :  $f > r_0$  et  $\mathbf{d} = 0$ . La stabilité est obtenue pour les politiques monétaires et budgétaires passives. C'est le résultat obtenu dans les articles cités lorsque la contrainte financière mord.

**D. Cas keynésien en prix et en production :  $\mathbf{a} > 0$ ,  $G > 0$ .**

D,  $\mathbf{p}$  et  $y$  sont prédéterminées,  $q^2$  n'est pas prédéterminée : le sentier selle doit être de dimension 1. Deux cas sont à considérer.

La politique monétaire est active en prix :  $\mathbf{g} > 0$ . Pour qu'il y ait une valeur propre de partie réelle positive, il faut et suffit que :  $f > r_0$  et  $\mathbf{d} > \frac{G}{J} > 0$ . En régime ultrakeynésien la politique monétaire doit être active en prix et production et la politique budgétaire passive.

La politique monétaire est passive en prix :  $\mathbf{g} < 0$ . Le sentier selle est forcément de dimension 2 quelle que soit la politique budgétaire, le système est divergent.

**Conclusion** : en régime ultrakeynésien la politique monétaire doit être « ultra-active » et la politique budgétaire passive : le résultat standard est encore renforcé quand on tient compte du capital physique et de la bourse.

## **V. LA BANQUE CENTRALE DOIT-ELLE CONTRÔLER LES COURS DE BOURSE ?**

A priori la question semble vide de sens puisque nous avons pu trouver dans tous les régimes des politiques monétaire et budgétaire stabilisatrices. En fait la question se pose concrètement lorsqu'on observe les très fortes fluctuations des cours de bourse. Les banques centrales peuvent ainsi s'inquiéter du caractère déstabilisant des marchés sur l'économie réelle. Cette question n'apparaît pas dans la modélisation précédente parce que nous avons supposé que les marchés avaient des anticipations stabilisantes tournées vers l'avant. Qu'en est-il lorsqu'elles sont déstabilisantes ? Nous raisonnerons en deux temps, nous discuterons la robustesse des résultats lorsque changent les hypothèses concernant les anticipations puis les conséquences lorsque la banque centrale relie son taux d'intérêt aux cours de bourse.

Lorsque les anticipations des marchés sont tournées vers l'avant, les cours de bourse fluctuent à court terme par le mécanisme du surajustement, mais ils ramènent à l'équilibre. Il ne peut y avoir de mésalignements durables puisqu'on peut éliminer dans les solutions les bulles spéculatives. En revanche si les anticipations sont tournées vers l'arrière, par exemple si elles sont extrapolatives (point de vue que les économistes qualifient de chartiste), il apparaît des bulles puisqu'elles ne tiennent pas compte des fondamentaux (voir De Grauwe et Dewachter (1993)). Dans ce cas, les effets des non-linéarités sont amusants : cycles limites tournés vers l'arrière ou bifurcations d'ordre 4 d'une économie non régulière tournées vers l'avant (voir Villa (1997)) et les conditions initiales sont importantes en raison de l'effet de richesse dans le premier cas et de l'effet du taux d'intérêt réel dans le second. Tant que dure la bulle les marchés sont autoréalisants. En faisant cette hypothèse les cours de bourse deviennent une variable prédéterminée dans le modèle précédent et pour ce qui concerne la dette publique le modèle se rapproche d'un modèle avec taxe

inflationniste puisque les cours de bourse comme l'inflation peuvent être tournés vers l'arrière ou l'avant (remplacer  $\dot{q}_{t+1}$  par  $\dot{q}_{t-1}$  dans (4,1)).

Dans le cas ultraclassique en prix et production ( $\mathbf{a} < 0, G < 0$ ) les variables  $\mathbf{p}$  et  $y$  ne sont pas prédéterminées tandis que  $q^2$  et  $D$  le sont. Il faut que le sentier selle soit de dimension 2. La politique monétaire active ( $\mathbf{g} > 0$ ) doit être associée à une politique budgétaire passive ( $f > r_0$ ); la politique monétaire passive ( $\mathbf{g} < 0$  et  $\mathbf{d} = 0$ ) à une politique budgétaire active ( $f < r_0$ ).

En régime classico-keynésien ( $\mathbf{a} < 0, G > 0$ ), seul  $y$  est non prédéterminée. La politique monétaire passive ( $\mathbf{g} < 0$ ) en prix et active en production ( $G - \mathbf{d} < 0$ ) peut être associée à la politique budgétaire passive ( $f > r_0$ ). En revanche la politique monétaire active en inflation n'est pas stabilisante ( $\mathbf{g} > 0$ )

En régime keynésio-classique ( $\mathbf{a} > 0, G < 0$ ) seul  $\mathbf{p}$  est non prédéterminée. La politique monétaire active en inflation ( $\mathbf{g} > 0$ ) et en production ( $G - \mathbf{d} < 0$ ) peut être associée à la politique budgétaire passive ( $f > r_0$ ). En revanche la politique monétaire passive en inflation n'est pas stabilisante ( $\mathbf{g} < 0$ )

Le régime ultrakeynésien en inflation et production ( $\mathbf{a} < 0, G < 0$ ) ne peut être stabilisé puisque toutes les variables sont prédéterminées alors que la valeur propre associée aux rendements boursiers  $\mathbf{I}_2$  est positive. Le fait que les marchés ne soient pas fondamentalistes les rend autoréalisants et donc déstabilisants. C'est donc dans le cas ultrakeynésien que la question de la stabilisation des cours de bourse se pose en raison de l'effet de richesse.

La règle monétaire doit alors être augmentée de la manière suivante :

$$r = \mathbf{g}\mathbf{p} + \mathbf{d}y + \mathbf{e}_1 D_0 q^1 + \mathbf{e}_2 K_0 q^2$$

Le cas  $\mathbf{e}_1 = \mathbf{e}_2 = \mathbf{e} > 0$  correspond à la stabilisation globale des marchés, le cas  $\mathbf{e}_1 = \mathbf{e} > 0, \mathbf{e}_2 = 0$  à la stabilisation du cours de la dette publique et  $\mathbf{e}_1 = 0, \mathbf{e}_2 = \mathbf{e} > 0$  à la stabilisation du cours des actions.

A l'équilibre la première règle donne :

$$\bar{y} = 0 \text{ et } \bar{r} = B = \mathbf{g}\bar{\mathbf{p}} + \mathbf{e}(\bar{q}^1 D_0 + \bar{q}^2 K_0) = \frac{k}{\mathbf{s}} \bar{W} = \frac{k}{\mathbf{s}} (\bar{q}^1 D_0 + \bar{q}^2 K_0 + \bar{D} + \bar{K}),$$

soit :

$$\mathbf{g}\bar{\mathbf{p}} = B - \mathbf{e} \left[ \frac{D_0 B + (1-h)g}{r_0 - f} + \frac{\mathbf{s}}{k} B \right],$$

la deuxième règle :

$$\mathbf{g}\bar{\mathbf{p}} = B - \mathbf{e}\bar{q}^1 D_0 = B + \mathbf{e}\bar{q}^2 K_0 - \mathbf{e} \left( \frac{D_0 B + (1-h)g}{r_0 - f} + \frac{\mathbf{s}}{k} B \right),$$

la troisième règle :

$$\mathbf{g}\bar{\mathbf{p}} = B - \mathbf{e}\bar{q}^2 K_0$$

avec :

$$\bar{q}^2 \left[ \frac{K_0}{H} + r_0 \frac{K_0}{D_0} + A - (1+r_0)n_0 \right] = -n_0 B + r_0 \left[ \frac{\mathbf{s}B}{kD_0} + \frac{D_0 B + (1-h)g}{(r_0 - f)D_0} \right]$$

L'inflation d'équilibre dépend aussi des chocs de demande (à côté des chocs d'offre et de répartition) par l'intermédiaire du contrôle du cours de la dette publique. Pour des valeurs élevées de H (H=2,  $D_0 = 0,6$ ,  $\mathbf{I}_2 = 1,3$ ), la troisième règle renverse le signe des effets des chocs : stabiliser le cours de la dette publique est à peu près opposé à stabiliser le cours des actions à long terme. A court terme stabiliser la dette revient à provoquer un surajustement des cours de bourse et un sousajustement de la valeur de la dette et vice versa. Nous résumerons donc l'ensemble de ces règles en considérant la troisième et en discutant le signe de  $\mathbf{e}$ .

Le polynôme caractéristique  $H(\mathbf{I})$  s'écrit :

$$\frac{H(\mathbf{I})}{\mathbf{I} - r_0 + f} = (\mathbf{I} - Z)(\mathbf{I}^2 - (G - \mathbf{d}\mathbf{I})\mathbf{I} + J\mathbf{a}\mathbf{g}) + \mathbf{I}J^2 \frac{K_0}{D_0} (1 + n_0 - r_0 J)\mathbf{e}$$

$$\text{avec : } Z = A + \frac{K_0}{H} + r_0 \frac{K_0}{D_0} - (1+r_0)n_0 + (1+n_0 - r_0 J) \frac{K_0}{D_0} \mathbf{e}$$

et :  $1 + n_0 - r_0 J > 0$ , soit :

$$\frac{H(\mathbf{I})}{\mathbf{I} - r_0 + f} = \mathbf{I}^3 - (Z + G - \mathbf{d}\mathbf{I})\mathbf{I}^2 + ((G - \mathbf{d}\mathbf{I})Z + J\mathbf{a}\mathbf{g} + J^2 L\mathbf{e})\mathbf{I} - JZ\mathbf{a}\mathbf{g}$$

$$\text{avec : } L = \frac{K_0}{D_0} \left( \frac{1}{H} + r_0 G + \mathbf{d}(1 + n_0 - r_0 J) \right) > 0$$

Appelons  $\mathbf{I}_2, \mathbf{I}_3$  et  $\mathbf{I}_4$ , les racines du polynôme.  $H(Z)$  est du signe de  $Z\mathbf{e}$ .

Etudions maintenant le cas ultrakeynésien :  $\mathbf{a} > 0$  et  $G > 0$  et la politique de stabilisation des cours des actions :  $\mathbf{e} > 0$ . Tout d'abord il est nécessaire que la politique budgétaire soit passive :  $f > r_0$  pour que la valeur propre  $\mathbf{I}_1 = r_0 - f < 0$ . Supposons que la politique monétaire soit active :  $\mathbf{g} > 0$ ,  $H(Z)$  est du signe de  $Z > 0$  et  $H(0) = -JZ\mathbf{a}\mathbf{g} < 0$ . Il y a donc forcément une racine positive et le système n'est pas stable. Si la politique monétaire est passive :  $\mathbf{g} < 0$ ,  $H(0) > 0$ , la recherche d'une solution stable implique que le produit des valeurs propres soit négatif, la somme des doubles produits positive et la somme négative, soit :

$$Z + G - \mathbf{d}\mathbf{I} < 0$$

$$\frac{K_0}{D_0} \mathbf{e} > - \frac{(G - \mathbf{d}\mathbf{I})(A + K_0 / H - (1 + r_0)n_0 + r_0 K_0 / D_0) + J\mathbf{a}\mathbf{g}}{J^2(1/H + r_0 G) + (\mathbf{d}\mathbf{I}^2 - \mathbf{d}\mathbf{I} + G)(1 + n_0 - r_0 J)} > 0$$

La première équation donne le niveau minimal d'intervention en fonction de la production, en fonction des anticipations de la demande (effet  $G > 0$ ) du secteur privé et de la vitesse d'ajustement des marchés (effet  $Z > 0$ ). La valeur critique de l'intervention (seconde équation) en fonction des cours de bourse peut être très grande et se traduire par de fortes variations du taux d'intérêt. Enfin on n'est même pas sûr que cette valeur existe puisque pour une substituabilité parfaite des actifs ( $H = \infty$ ), un taux d'intérêt réel négligeable et un effet profitabilité standard ( $J = 1$ ), la valeur critique de l'intensité de l'intervention tend vers :  $-1/G(1 + n_0)((G - \mathbf{d}\mathbf{I})\mathbf{I}_2 + \mathbf{a}\mathbf{g})$  qui tend vers  $+\infty$  quand  $G \rightarrow 0$ .

Supposons que la banque centrale contrôle les cours de la dette publique :  $\mathbf{e} < 0$ , ce qui revient stabiliser le rendement à long terme de la dette publique (on a  $Z < 0$ ). Si la politique monétaire est passive :  $\mathbf{g} < 0$ , le produit des racines est positif et le système est instable. Si la politique monétaire est active :  $\mathbf{g} > 0$ , le produit des racines vaut :  $JZ\mathbf{a}\mathbf{g} < 0$ , la somme des racines donne l'intervention en fonction de la production :  $Z + G - \mathbf{d}\mathbf{I} < 0$ , il se peut que  $\mathbf{d} = 0$  soit atteint. La condition de stabilité est :

$$0 < -\frac{K_0}{D_0} \mathbf{e} < \frac{(G - \mathbf{d}J)(A + K_0/H - (1 + r_0)n_0 + r_0K_0/D_0) + J\mathbf{a}g}{J^2(1/H + r_0G) + (\mathbf{d}J^2 - \mathbf{d}J + G)(1 + n_0 - r_0J)} > 0$$

La stabilité est toujours obtenue pour des valeurs raisonnables de l'intervention quelques soient les hypothèses concernant la substituabilité, le taux d'intérêt réel et la profitabilité. C'est la réaction la plus satisfaisante qui consiste à ne pas se soucier de la bourse des actions.

En régime ultrakeynésien, la politique optimale consiste à pratiquer une politique budgétaire passive et une politique monétaire ultraactive consistant à stabiliser l'inflation, la production et le cours de la dette publique tout en laissant fluctuer les cours des actions. Cette conception correspondant à la doctrine historique de la FED est fondée sur le régime keynésien.

Cette discussion est toutefois contestable du point de vue économique. Les économistes modernes contestent l'idée que les actions protègent de l'inflation. Sharpe (1999) montre sur données américaines de sondage d'anticipations qu'il existe une relation négative entre inflation anticipée et niveau des cours de bourse parce qu'une hausse des anticipations d'inflation coïncide avec une baisse du taux de croissance anticipée des revenus des actions et une hausse du taux de rendement désiré. Mais ces résultats, pour qu'ils soient rationnels, doivent renvoyer à la non-neutralité de la fiscalité des entreprises par rapport à l'inflation<sup>9</sup> et à une possibilité d'exercer une pression sur les entreprises par le biais des OPA par exemple. L'argument de Sharp est fondé sur l'évaluation des actions :

$$Q_t = D_t \sum_{j=1}^{\infty} \frac{1}{(1 + \mathbf{r})^j} \prod_{i=1}^j \frac{1 + g_{t+i}}{1 + r_{t+i}}$$

$$r_{t+j} = \mathbf{p}_{t+j} \mathbf{q}_{t+j}$$

où  $D_t$ ,  $\mathbf{r}$ ,  $g$ ,  $r$ ,  $\mathbf{p}$  et  $\mathbf{q}$  sont les dividendes de la date  $t$ , le taux de préférence pour le présent, les taux de croissance des dividendes, le taux de rendement des actions, le taux de profit réel et la part des profits distribués sous forme de dividendes (dividend payout rate). Il trouve que  $g$  est une fonction décroissante de l'inflation anticipée (ce qui est une irrationalité des marchés ou un effet de la non-neutralité de la fiscalité vis-à-vis de l'inflation) et que  $\mathbf{q}$  en est une fonction croissante, alors que  $\mathbf{p}$  est neutre vis-à-vis de l'inflation.

---

<sup>9</sup> La fiscalité des plus-values est aux dépens des actionnaires lors des fortes inflations, l'amortissement fiscal défavorise entreprises et actionnaires, la déductibilité des charges d'intérêt les favorisent. Observer aux Etats-Unis de longues périodes où l'inflation augmente quand les cours de bourse baissent suggère que dans ce pays le deuxième effet est moindre. En France le passage du régime d'endettement au régime de marché doit être invoqué.

Pour la France nous avons évoqué sur longue période le changement de régime (paragraphe 1).

Plus proche de nous dans la modélisation, mais plus éloigné par la conception de la monnaie et dans le temps, Fama (1981) évoque le problème dans un modèle de taux de

croissance où la règle monétaire est en taux de croissance :  $r = \frac{1-b_2}{b_2} \beta + \frac{b_1}{b_2} \gamma$  du

type :  $g > 0$ . Quand le taux d'inflation augmente, le taux d'intérêt réel augmente et le rendement réel des actions diminue. Ainsi considère-t-il que la corrélation négative entre le cours des actions et l'inflation n'est point due à l'absence de couverture des propriétaires d'actifs réels mais à la règle monétaire. Nous avons montré au contraire que si la fiscalité est neutre le résultat ne dépend pas à l'équilibre de la politique de régulation.

Dans notre modèle (voir annexe 1), l'inflation dépend des états de la nature, de la politique économique et de l'idée que les agents se font du régime de fonctionnement de l'économie (régime intrinsèque dans les deux premiers cas et extrinsèque dans le troisième). La question de l'indexation des cours de bourse sur l'inflation peut alors paraître secondaire puisque la dette publique n'en protège guère mieux.

## VI. CRÉDIBILITÉ DE LA POLITIQUE ÉCONOMIQUE PAR RAPPORT AUX MARCHÉS FINANCIERS.

La crédibilité de la politique économique a été le plus souvent adressée à la politique monétaire dans un jeu entre la banque centrale et les salariés. La première trouve avantage à une politique expansionniste parce que, altruiste, elle juge que le niveau de chômage est le fruit de l'égoïsme des salariés qui exigent des rémunérations trop élevées du fait qu'ils ne prennent pas en considération les chômeurs dans les négociations avec les entreprises. Afin de remédier à cette inefficacité la banque centrale mène des politiques expansionnistes que les salariés jugent inflationnistes. Ces derniers anticipent les conséquences inflationnistes des politiques et modifient en conséquence leurs exigences nominales. Les effets quantitatifs escomptés disparaissent et le chômage, qui était de nature classique, retrouve le niveau d'équilibre. La crédibilité et la réputation acquises de la banque centrale peuvent être mesurées par le niveau d'inflation qui, annoncé, est cru par les salariés. Le gain associé à la politique trouve sa source dans le fait qu'elle n'est pas anticipée, son coût dans la punition inflationniste infligée par les salariés. Comme nous l'avons annoncé dans l'introduction, deux critiques peuvent être faites à cette approche : la question de la crédibilité doit être adressée à l'ensemble de la politique économique (budgétaire, fiscale comme monétaire) et cette dernière doit acquérir une réputation auprès des marchés financiers et non pas des salariés. Ce paragraphe propose des variations sur le modèle de Barro-Gordon (1983) qui étudie la crédibilité des politiques monétaires et budgétaires vis-à-vis des marchés financiers. Celle-ci ne se mesure pas simplement aux anticipations d'inflation dont on voit mal comment les marchés pourraient mieux que n'importe quel agent prendre la mesure. Il est nécessaire d'avoir une modélisation plus fine qu'habituellement de façon à attribuer aux agents et aux institutions des objectifs conformes à leur nature et une influence réduite aux variables qu'ils contrôlent directement

ou indirectement. Pour les marchés financiers en tant qu'institution les objectifs sont les rendements réels sans souci de l'inflation et du chômage et les instruments les interventions sur les marchés. Cette approche nous permettra d'introduire les conceptions Lucasiennes dans le modèle précédent que certains jugeraient trop keynésien.

Nous reprenons la périodisation du paragraphe II. La période  $t$  est décomposée en trois : à la date  $(t,1)$  la politique économique est annoncée et les agents privés forment leurs anticipations, les salaires et l'investissement sont avancés ; à la date  $(t,2)$  les autorités peuvent modifier leurs politiques par rapport à leurs annonces et les agents privés (entreprises et marchés) y répondent dans un jeu stratégique avec les autorités ; à la date  $(t,3)$  apparaissent les chocs non anticipés et les politiques discrétionnaires de stabilisation.

### **6.1. Présentation du modèle.**

Le modèle est à trois périodes : la période  $(t-1)$  est notée 0, la période  $t$  décomposée comme dit ci-dessus et la période  $(t+1)$  est retour à l'équilibre de référence. Le modèle s'inspire du paragraphe 4.

#### *6.1.1 Les entreprises.*

La fonction de production comprend du travail et du capital. Les rendements d'échelle valent 1. Usuellement on distingue trois départements dans les entreprises fixant les prix, la technique de production et la capacité. Nous évacuerons les deux premiers par souci de simplicité en faisant l'hypothèse de concurrence parfaite et de rigidité à court terme de la technique de production. A l'équilibre les prix sont égaux aux coûts moyens en développement et la production est égale à sa valeur d'équilibre correspondant au plein emploi ou à du chômage classique. En raison de l'incertitude sur les débouchés les entreprises installent des capacités de production en fonction de la profitabilité du capital, c'est-à-dire du rapport profit net/coûts en développement (voir Malinvaud (1987)). L'offre de biens et la demande de capital physique sont donc fonction croissante de la profitabilité ou de l'écart entre les prix et les coûts. Une dérivation simple peut être obtenue de la manière suivante. A la date  $(t,2)$  les entreprises veulent se garantir contre la politique économique surprise du gouvernement. Elles maximisent leur profit compte tenu de l'incertitude sur la demande provoquée par la politique économique. Dans le cas d'un modèle quadratique, leur fonction objectif est :

$$PRO_t E(Y_t / I_t) - A_0 E((Y_t - Y_t^*)^2 / I_t)$$

où  $PRO_t, Y_t, Y_t^*$  sont les profits, la production et la production d'équilibre. La maximisation de cette fonction en production (en concurrence parfaite) conduit à une fonction d'offre de biens (i.e. de capacité de production) dépendant de la profitabilité :

$$E(Y_t / I_t) = E(Y_t^* / I_t) + 1/(2A_0) PRO_y = Y_t^* + 1/(2A_0) PRO_t \quad (6,1)$$

La rentabilité du capital physique (paragraphe 4) est :  $PRO_t = B - Ar_t - I_t / K_t r_t$  où  $A$  est la part des profits,  $B$  un choc de productivité ou de répartition,  $r_t$  le coût bancaire réel d'avance des facteurs.

On supposera que la politique économique ne modifie pas la croissance anticipée pour la période  $(t+1)$ . On a donc :  $\frac{I}{K} = n_0$ . Par rapport à l'équilibre la fonction d'offre de Lucas se dérive de (6,1);

$$y_t^s = \mathbf{b}(B - (A + n_0)r_t) \quad (6,2)$$

Si la politique économique de (t,2) n'est pas parfaitement anticipée (6,2) se réécrit :

$$y_t^s = \mathbf{b}(B - B^a - (A + n_0)(r - r^a)) + y_t^* \quad (6,3)$$

où les exposants (a) représentent les variables anticipées. On remarquera ici que le modèle de Barro-Gordon consiste à supposer un jeu avec les salariés et donc à poser :

$$B - B^a = A(\mathbf{p} - \mathbf{p}^a)$$

où  $\mathbf{p}$  est le taux d'inflation courant. Comme nous nous proposerons d'écarter le jeu avec les salariés, nous poserons :  $B = B^a$ .

La demande de capital physique est

$$K_{t+1}^d = K_t + n_0 \quad (6,4)$$

La fonction de production est

$$y_t^s = K_t \quad (6,5)$$

### 6.1.2. Les marchés financiers.

Les marchés financiers comportent un actif certain, la dette publique  $D$  en part de PIB rémunérée au taux nominal  $r_0$  (dette initiale) et  $i_t$  (dette courante), coté en bourse au cours réel  $Q^1$  et des actions possédées par les ménages dont le cours réel est  $Q^2$ . Le profit net réel anticipé du capital boursier est (voir paragraphe 5) :

$$\mathbf{r}_t^{j+1} = B - Aq_t^2 - (r_t - (1 + r_0)q_t^2 - \mathbf{q}_{t+1}^2)n_0 - Ar_t + \mathbf{q}_{t+1}^2 \quad (6,6)$$

Dans lequel on a posé :  $\phi_{t+1}^2 = E(q_{t+1}^2 / I_t) - q_t^2$ . L'inflation anticipée est :  $E(\mathbf{p}_{t+1} / I_t) = E(p_{t+1} / I_t) - p_t$ .

Le taux d'intérêt réel est défini par :

$$r_t = i_t - \mathbf{p}_t \quad (6,7).$$

A la date (t,2), sur la base de la politique économique effective non anticipée, le taux de rentabilité  $\mathbf{r}_t$  suit un équation à la Lucas :

$$\mathbf{r}_t - \mathbf{r}_t^a = B - B^a - (A + n_0)(r - r^a) - (A - (1 + r_0)n_0 + 1 + n_0)(q^2 - q^{2a}) \quad (6,8)$$

Il est important de noter que les erreurs d'anticipations de la rentabilité des actions ne dépendent pas des salaires si ceux-ci sont indexés ( $B = B^a$ ). Cela aura une incidence cruciale lorsque nous définirons le jeu avec la politique économique.

Le rendement réel anticipé de la dette publique qui est rémunérée au taux nominal  $i_t$  dépend des cours (paragraphe 4) :

$$R_t = i_t - r_0 q_t^1 + E(q_{t+1}^1 / I_t) - q_t^1 - E(p_{t+1} / I_t) + p_t \quad (6,9)$$

Le comportement de portefeuille des ménages s'en déduit :

$$q_t^2 K_0 + K_t = H(\mathbf{r}_t - R_t) \quad (6,10)$$

Leur demande de dette publique est :

$$D_t^s = W_t^d - H(.) \quad (6,11)$$

où  $W_t^d$  est la richesse réelle désirée en part de PIB.

### 6.1.3. La fonction de demande.

Nous supposons que la demande découle d'un ajustement rapide à la richesse désirée :

$$W_t^d = ay_t + b(i_t - E(\mathbf{p}_{t+1})) + \mathfrak{z}$$

$$y^d = y + g - T + (r_0 - \mathbf{p}_t)D_0 + \mathfrak{z} + \mathbf{m}(W_0 - W_t^d) \text{ avec } \mathbf{m}=1.$$

où  $g$  sont les dépenses publiques en part de PIB et en volume,  $r_0$  est le taux d'intérêt de la période antérieure (t-1) considérée comme la période initiale et  $D_0$  est la dette publique initiale. La richesse initiale  $W_0$  est la somme de la dette publique  $Q_0^1 D_0$  et des actions  $Q_0^2 K_0$  initiales détenues en fin de période précédente. L'inflation dévalorise la dette publique mais est neutre sur les actions. A l'équilibre la production est fixée par l'offre (chômage classique), tandis que les prix (l'inflation) ajustent la demande :

$$ay^d = W_0 - b(i - \mathbf{p}) + g - T + (r_0 - \mathbf{p})D_0 \quad (6,12)$$

#### 6.1.4 La politique économique et l'équilibre des marchés financiers.

L'offre de dette publique par l'Etat est donnée par l'équilibre comptable du budget :

$$D_t = (1 + r_0 - p_t + p_0)D_0 + g - T \quad (6,13)$$

Comme nous n'étudions que les politiques et les chocs transitoires de la période  $t$  nous pouvons faire l'hypothèse que les agents anticipent un retour à l'équilibre à la période suivante. De même nous supposons que l'économie se trouvait à l'équilibre à la période précédente. On est donc amené à écrire :

$$E(p_{t+1} / I_t) = E(q_{t+1}^i / I_t) = 0, \quad p_0 = q_0^i = 0, \quad r_0 = i_0, \quad \mathbf{p}_0 = 0 \quad \text{et} \quad (I / K)_0 = n_0$$

Ces hypothèses très fortes (classiques) consistent à dire que les anticipations des marchés sont stabilisantes.

Les marchés financiers s'ajustent à la date (t,2) par variation des cours de bourse. Pour le capital on obtient (équations (6,2), (6,5), (6,6), (6,7), (6,9), (6,10)) :

$$q^2 [K_0 + H(A - (1 + r_0)n_0 + 1 + n_0)] + H(r + 2\mathbf{p} - (1 + r_0)q^1) = \left(\frac{H}{\mathbf{b}} - 1\right)y \quad (6,14)$$

Pour la dette, en utilisant les équations (6,5), (6,11), (6,12), (6,13) :

$$q^1 D_0 + q^2 K_0 = K_0 + n_0 - y = -(y - y^*) \quad (6,15)$$

car :  $y^* = K_0 + n_0$

Application numérique :  $A = 1/3$ ,  $\mathbf{b} = 1$ ,  $r_0 = n_0 = 0,03$ ,  $D_0 = 0,6$ ,  $K_0 = 2$ , soit :

$$q^1 = H \frac{-1,17y + r + 2\mathbf{p}}{0,6 - 0,9H} \quad \text{et} \quad q^2 = \frac{(-0,3 + 1,6H)y - 0,6H(r + 2\mathbf{p})}{0,6 - 0,9H} \quad (6,14a \text{ et } 15a)$$

L'effet de la production est opposé à celui du taux d'intérêt réel et de l'inflation. Quand la substituabilité des capitaux est forte (H grand) une hausse de production réduit les cours de bourse et accroît la valeur de la dette. En effet pour accroître la production il faut accumuler du capital. Pour faire accepter cette accumulation aux marchés financiers, c'est-à-dire pour qu'elle soit admissible, il faut que la rentabilité financière anticipée augmente et donc que les cours de bourse baissent pour qu'on anticipe leur hausse (effet de surajustement de type Dornbusch). De même il faut que la rentabilité anticipée de la dette publique diminue, donc que sa valeur boursière augmente de façon à substituer des actions. Ainsi quand les cours de bourse surajustent à la baisse, le cours de la dette publique surajuste à la hausse.

Une hausse du taux d'intérêt réel a l'effet opposé. La dette publique est plus rentable (dividendes) tandis que le capital l'est moins (coûts de la liquidité), les portefeuilles se déplacent vers la dette. Pour garantir le même niveau de production, donc de capital physique et de dette, il faut que le cours de la dette diminue et celui du capital financier augmente pour que les cours reflètent cette modification des rendements. Dit autrement, la dette est moins admissible, car l'Etat peut devenir insolvable : le cours de la dette baisse au profit des actions.

L'effet de l'inflation est de nature différente : elle est neutre sur le capital et la bourse en protège<sup>10</sup> ; dans ce modèle où les anticipations de prix sont stabilisantes (classiques), une hausse de l'inflation est une promesse de baisse future, donc d'accroissement de la rentabilité de la dette. Ce point de vue ultraclassique est contestable.

## 6.2. La politique économique.

On suppose que les autorités (monétaire ou budgétaire) ont la même fonction de perte :

$$L = (y - y^* - y_0)^2 + \mathbf{a}p^2$$

Les autorités budgétaires fixent leurs dépenses publiques de manière à minimiser leur fonction de perte, soit :

$$\frac{\partial L}{\partial g} = (y - y^* - y_0) + \mathbf{a}p \frac{\partial p}{\partial y} \frac{\partial y}{\partial g} = (y - y^* - y_0 + \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}(A + n_0)}p) \frac{1}{a} = 0$$

$$\text{soit : } y - y^* - y_0 + \frac{\mathbf{a}}{\mathbf{b}(A + n_0)}p = 0 \quad (6,16)$$

La banque centrale modifie de la même manière son taux d'intérêt pour minimiser sa fonction de perte. La politique monétaire optimale est donnée par :

---

<sup>10</sup> Nous avons discuté ce point dans le paragraphe précédent.

$$\frac{\partial L}{\partial r} = (y - y^* - y_0 + \mathbf{ap} \frac{\partial \mathbf{p}}{\partial y}) \frac{\partial y}{\partial i} = 0 \quad (6,17)$$

conduisant à la même équation.

Les équilibres à la date (t,2) sont donnés par le modèle constitué des équations (6,3), (6,10), (6,14), (6,15) et (6,16) ou (6,17), une courbe d'offre globale, une courbe de demande globale, quatre équations représentant l'équilibre anticipé et réalisé des marchés financiers et une fonction de réaction des autorités pour 9 variables  $y, \mathbf{p}, \mathbf{p}^a, r, r^a, q^1, q^2, q^{1a}, q^{2a}$ . On distinguera trois types d'équilibre : l'optimum et les équilibres de politique non anticipée et anticipée par les marchés. Selon la solution habituellement proposée si les autorités n'ont pas de réputation les anticipations parfaites de cours :  $q^{1a} = q^1, q^{2a} = q^2$  sont une caractéristique de l'équilibre tandis que si les autorités ont acquis une réputation l'égalité qui doit être renversée ( $q^1 = q^{1a}, q^2 = q^{2a}$ ) est une condition de définition du jeu. En effet les seules variables que les marchés contrôlent à travers leurs interventions sont les cours. Ce faisant ils appliquent fidèlement les réactions des agents privés, ménages et entreprises. En décrivant un jeu entre les autorités et les marchés nous décrivons un jeu entre les autorités et les ménages et les entreprises et non avec les salariés.

L'optimum est évidemment obtenu pour l'inflation nulle, soit :

$$\mathbf{p} = \mathbf{p}^a = 0, y = y^*, q^i = q^{ia} = q_0^i = 0, i = r_0, g = T = y_0 = 0$$

Considérons la politique budgétaire.

Le deuxième type d'équilibre correspond à une politique avec réputation puisque les agents privés croient les annonces de la date (t,1). Les autorités peuvent avoir intérêt à « consommer » le potentiel de réputation en trahissant en (t,2) leurs annonces de (t,1).

Sur la base de  $y = y^*$  et  $\mathbf{p}^a = 0$ , les marchés s'équilibrent à  $q^{ia} = 0$ . La politique budgétaire réplique par :  $y - y^* - y_0 + \mathbf{ap} / \mathbf{b}(A + n_0) = 0$ , d'où :

$$\mathbf{p} = y_0 / (\mathbf{b}(A + n_0) + \mathbf{a} / \mathbf{b}(A + n_0)) > 0 \text{ et } y - y^* = \mathbf{b}(A + n_0)\mathbf{p} > 0$$

Les erreurs sur les marchés financiers sont ambiguës car les effets de  $y$  et  $\mathbf{p}$  sont opposés (équations (6,14a) et (6,15a)). Il ne peuvent donc identifier la responsabilité (l'inflation nuisible ou la production utile) sauf à connaître tous les paramètres du modèle et de la fonction objectif des autorités. Avec les valeurs numériques :  $\Delta q^1 = \frac{1,6H}{0,8 - 0,9H} \mathbf{p}$ .

Dans le troisième équilibre, les autorités n'ont aucune réputation. Les agents privés révisent leurs anticipations de sorte que  $q^{ia} = q^i$  à la date (t,2). Les équations (6,14) et (6,15)

donne alors :  $\mathbf{p} = \mathbf{p}^a$  et  $y = y^*$ , soit  $\mathbf{p} = \frac{\mathbf{b}(A + n_0)}{\mathbf{a}} y_0$  qui est plus élevé que dans le

cas précédent. On retrouve les résultats de Barro et Gordon sans jeu avec les salariés mais dans un jeu avec les marchés financiers, c'est-à-dire les entreprises et les ménages. Bien sur ce modèle suppose que les marchés sont stabilisants dans leur réaction aux écarts entre les cours anticipés et réalisés.

Considérons la politique monétaire.

La situation est la même pour les deux premiers équilibres, elle est un peu différente pour le troisième. En effet la réaction des marchés :  $q^{ia} = q^i$  conduit aux équations :

$$y = y^* \text{ et } i - i^a + \mathbf{p} - \mathbf{p}^a = 0$$

Les anticipations pourraient être biaisées si le taux d'intérêt n'est pas parfaitement anticipé (effet du coût de sacrifice du paragraphe 1). Mais la réaction des entreprises (équation (6,3)) donne  $i - i^a - (\mathbf{p} - \mathbf{p}^a) = 0$ . On est donc ramené au cas de la politique budgétaire, à condition d'inclure les entreprises dans le jeu.

### CONCLUSION ET EXTENSION.

Dans cet article le développement des marchés financiers a été introduit dans un modèle de la synthèse néokeynésienne sans monnaie. Il existe toujours des politiques de stabilisation conformes aux hypothèses de la nouvelle école classique et du keynésianisme traditionnel selon les anticipations de prix et de quantités faites par les agents privés, c'est-à-dire selon que le monde est classique ou keynésien ou mixte.

Malheureusement l'analyse précédente suppose les anticipations des marchés stabilisantes : elle ne laisse pas de place aux bulles et aux écarts durables par rapport aux valeurs fondamentales de marché même si elle tient compte des fortes fluctuations de court terme par le jeu des sur et sous ajustements : la valeur de la dette surajuste quand celle des actions sousajuste. Vouloir introduire les bulles spéculatives nécessite de supposer que les anticipations des marchés sont déstabilisantes, c'est-à-dire tournées vers l'arrière, en d'autres termes extrapolatives (chartisme contre fondamentalisme). Les cours de bourse deviennent alors prédéterminés : ils ne sautent pas : on perd les fluctuations de court terme mais on gagne les mésalignements durables par rapport aux fondamentaux. Dans un monde keynésien ou ultrakeynésien les anticipations extrapolatives sont déstabilisantes et aucune politique mixte traditionnelle ne peut ramener à la stabilité sauf à stabiliser les cours de bourse ou de la dette publique.

Dans ces modèles fondés sur une théorie de la liquidité sans monnaie, où la liquidité est définie par son coût, c'est-à-dire par la variation du taux d'intérêt de la banque centrale et où le lien entre coût de la liquidité et rendements passe autant par les niveaux que par les variations, le niveau général des prix est indéterminé : il est historique. Sa détermination à l'intérieur de l'économie passe par une théorie absolue de la valeur qui ferait intervenir l'entropie. Ainsi l'économie aurait un deuxième principe d'irréversibilité statistique du deuxième ordre qui s'ajouterait au premier principe d'équivalence du premier ordre de la comptabilité nationale.



## ANNEXE 1

## COMPOTEMENT DES MÉNAGES.

Dans un modèle agrégé avec incertitude il est nécessaire d'utiliser un théorème de séparation. Selon Cass et Stiglitz (1970) il n'existe que deux fonctions d'utilité qui vérifient cette dernière. Pour obtenir la séparation dans les modèles généraux de marchés sans monnaie (c'est-à-dire les marchés où il n'est pas possible de constituer un fond mutuel d'investissement qui garantit le même rendement dans tous les états de la nature) il est nécessaire et suffisant que la fonction d'utilité soit quadratique ou à aversion relative pour le risque constante, c'est-à-dire qu'elle vérifie :  $U'(W) = a + bW$  ou  $U'(W) = bW^{-r}$ . Cette propriété peut aussi être énoncée en disant qu'une condition nécessaire et suffisante pour obtenir la séparation dans les marchés sans monnaie est que la demande d'actif soit une fonction *affine* ou une fonction *proportionnelle* de la richesse initiale (pages 137 et 147).

## POSITION DU PROBLÈME DE LA LIQUIDITÉ.

$$\text{Max } U(C_t) + \mathbf{b} E(U(\Omega_{t+1} / I_t))$$

$$\text{s.c. } C_t = (Y_t - \Omega_t)(1 + r_t)$$

$$\Omega_{t+1} = \Omega_t(\mathbf{q}_t A_{t+1} + (1 - \mathbf{q}_{t+1})B_{t+1})$$

Le rendement des actions est  $A_{t+1} = 1 + \mathbf{r}_t$ , le rendement réel de la dette publique est :

$$B_{t+1} = \frac{1 + R_t}{1 + \hat{p}_{t+1}}, \quad \Omega_t \text{ est la richesse réelle, } \mathbf{q}_t \text{ est la part de cette richesse placée en}$$

bourse (portefeuille de marché du CAPM), les revenus réels utilisés pour la consommation  $Y_t - \Omega_t$  sont rémunérés au taux de court terme fixé par la banque centrale (rémunération de la liquidité) tandis que  $\mathbf{b}$  est le taux d'actualisation et  $Y$  sont les revenus et les actifs détenus en début de première période.

$$E(\Omega_{t+1} / I_t) = \Omega_t(\mathbf{q} EA + (1 - \mathbf{q})EB)$$

$$\text{var}(\Omega_{t+1} / I_t) = \Omega_t^2 [\mathbf{q}^2 \text{var } A + (1 - \mathbf{q})^2 \text{var } B + 2\mathbf{q}(1 - \mathbf{q}) \text{cov}(A, B)],$$

la maximisation selon les instruments C et  $\mathbf{q}$  donne :

$$U'(C_t) = \mathbf{b}/(1 + r_t) E[B(U'(\Omega_t(\mathbf{q} A + (1 - \mathbf{q})B))]$$

$$E[A U'(\Omega_t(\mathbf{q} A + (1 - \mathbf{q})B))] = E[B U'(\Omega_t(\mathbf{q} A + (1 - \mathbf{q})B))]$$

Cas quadratique :  $U'(C) = C - a$  et  $U'(\Omega) = \Omega - b$ .

$$\mathbf{q} = \frac{b}{\Omega_t} \frac{E(A - B)}{E[(A - B)^2]} + \mathbf{q}_0$$

$$(1 + r) \frac{C - a}{b} = -b[\mathbf{q}_0 EA + (1 - \mathbf{q}_0)EB] + \Omega_t Z_t$$

$$\mathbf{q}_0 = \frac{E[B(B - A)]}{E[(A - B)^2]}, \text{ qui peut être négatif ou plus grand que 1, est la pondération}$$

entre le portefeuille de marché et la dette publique si les rendements anticipés des actifs sont égaux :  $E(A) = E(B)$ .

$$Z_t = \frac{-\text{cov}(A^2, B^2) + \text{var}(AB)}{E[(A - B)^2]} = \frac{EA^2EB^2 - (E(AB))^2}{E[(A - B)^2]}$$

Posons  $h = \frac{\text{cov}(A, B)}{\sqrt{\text{var} A \text{var} B}}$  avec  $-1 \leq h \leq 1$ , on en déduit que :

$$Z_t = \frac{(1 - h^2) \text{var} A \text{var} B + E[AEB - BEA]^2}{E(A - B)^2} \geq 0$$

A l'équilibre :  $\bar{C} = a$ ,  $Z\bar{\Omega} = b\bar{R}_0$  et  $\bar{\Omega} = Y - \frac{a}{1 + r} > 0$  où :

$R_0 = \mathbf{q}_0 EA + (1 - \mathbf{q}_0)EB$ . Il vient :

$$\Omega = \frac{Y - \frac{a}{1 + r} + \frac{b\mathbf{b}}{(1 + r)^2} R_0}{1 + \frac{bZ}{(1 + r)^2}}$$

$$\text{d'où : } \frac{\Delta^2}{(1 + r)^2} \frac{\partial \Omega}{\partial (1 + r)} = a(1 + 2\mathbf{b} \frac{Z}{(1 + r)^2}) + 2\mathbf{b} \frac{Z}{1 + r} (Y - \frac{a}{1 + r}) > 0$$

La richesse est fonction croissante du taux d'intérêt de court terme et des rendements.

Si la fonction d'utilité correspond à une aversion pour le risque constante  $\mathbf{r}(\Omega_t) = -\Omega_t \frac{U''(\Omega_t)}{U'(\Omega_t)}$  pour le niveau de richesse  $\Omega_t$ , on a :  
 $U'[\Omega_t(\mathbf{q}A + (1-\mathbf{q})B)] = U'(\Omega_t)[1 - (\mathbf{q}A + (1-\mathbf{q})B - 1)\mathbf{r}]$ , d'où :

$$U'(C_t) = \mathbf{b}/(1+r) U'(\Omega_t) \left[ (1-\mathbf{r})EB - \mathbf{r}(\mathbf{q}E(AB) + (1-\mathbf{q})E(B^2)) \right]$$

$$(1-\mathbf{r})E(A-B) = \mathbf{r} \left[ \mathbf{q}E(A^2) - (1-\mathbf{q})E(B^2) + (1-2\mathbf{q})E(AB) \right]$$

$$\mathbf{q} = \frac{\frac{1-\mathbf{r}}{\mathbf{r}}(E(A-B))}{E[(A-B)^2]} + \frac{E(B^2) - E(AB)}{E[(A-B)^2]} = \frac{\frac{1-\mathbf{r}}{\mathbf{r}}(E(A-B))}{E[(A-B)^2]} + \mathbf{q}_0$$

$$U'(C_t) = \mathbf{b}/(1+r)\mathbf{r} U'(\Omega_t) \left[ \frac{1-\mathbf{r}}{\mathbf{r}}(\mathbf{q}_0E(A) + (1-\mathbf{q}_0)E(B)) - Z \right]$$

#### CONDITION SUFFISANTE.

On se place en marchés incomplets. Soit une économie à deux périodes, un bien et 4 états de la nature (i), pas de monnaie, trois actifs réels primaires (j) de rendement réel  $\tilde{\mathbf{r}}^j$  dont deux actifs (réels) d'Arrow et deux fonds mutuels. Les rendements sont fixes :

$$V = \begin{bmatrix} \tilde{\mathbf{r}}^1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & \tilde{\mathbf{r}}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \tilde{\mathbf{r}}^{33} & \tilde{\mathbf{r}}^{34} \end{bmatrix}. \text{ La richesse } W_0 \text{ est séparée en deux fonds non monétaires dans la}$$

proportion  $x$  de rendements réels  $R^i$  et  $\mathbf{r}^{i,j}$  dans l'état (i). Le premier fond est constitué d'obligations dont les rendements réels dépendent des prix des états en raison de la politique monétaire :  $R^i = i - (p^i - p^0)$  où  $p^i$  est le prix de l'état (i) et  $p^0$  celui de l'état initial. La banque centrale fixe le taux d'intérêt réel selon une règle  $r = i - p^0 = \mathbf{g}^0$  ( $\mathbf{g} > 0$  est la politique active). Le second est constitué des trois actifs (j) de pondération  $\mathbf{d}_1 + \mathbf{d}_2 + \mathbf{d}_3 = 1$ . Les contrats  $R^i$  et  $\mathbf{r}^j$  sont nominaux car le rendement réel de la dette dépend des prix des états et les contrats  $\tilde{\mathbf{r}}^j$  réels. Une allocation  $(x, \mathbf{d}_j)$  (Pareto optimale contrainte) possible car V exogène entre deux fonds de rendement  $R^i, \mathbf{r}^{i,j}$  pour une richesse initiale  $W_0$  est donnée par :

$$\frac{W_i}{\tilde{r}^i W_0} = \frac{(\mathbf{p}_i \tilde{\mathbf{r}}^i)^{1/r}}{\sum (\mathbf{p}_i \tilde{\mathbf{r}}^i)^{1/r}} \text{ où } \mathbf{p}_i \text{ est la probabilité de l'état (i), } \sum \mathbf{p}_i = 1, i=1,2,3,4,$$

$$\frac{W_i}{W_0} = R^i \frac{x}{W_0} + \mathbf{d}_i \mathbf{r}^i \left(1 - \frac{x}{W_0}\right),$$

$$\text{une allocation : } \frac{x}{W_0} = \frac{1 - \sum_{i,j} \mathbf{d}_j \mathbf{r}^j / \tilde{\mathbf{r}}^j}{\sum R^i / \tilde{\mathbf{r}}^i - \sum \mathbf{d}_j \mathbf{r}^j / \tilde{\mathbf{r}}^j},$$

un équivalent certain :  $\sum R^i / \tilde{\mathbf{r}}^i = f$ , qui est une contrainte sur la politique monétaire à l'équilibre et une allocation du deuxième fond d'actions :

$$\mathbf{d}_j \frac{\mathbf{r}^j}{\tilde{\mathbf{r}}^j} = \left[ \frac{(\mathbf{p}_i \tilde{\mathbf{r}}^i)^{1/r}}{\sum (\mathbf{p}_i \tilde{\mathbf{r}}^i)^{1/r}} - \frac{R^i}{\tilde{\mathbf{r}}^i} \frac{x}{W_0} \right] / \left(1 - \frac{x}{W_0}\right) \text{ pour } i=j=1,2 \text{ et la contrainte}$$

de non séparabilité des états 3 et 4 :

$$\frac{W_3 / \tilde{\mathbf{r}}^3 - W_4 / \tilde{\mathbf{r}}^4}{W_0} = \frac{x}{W_0} \left( \frac{R^3}{\tilde{\mathbf{r}}^3} - \frac{R^4}{\tilde{\mathbf{r}}^4} \right) + \left(1 - \frac{x}{W_0}\right) \mathbf{d}_3 \left( \frac{\mathbf{r}^3}{\tilde{\mathbf{r}}^3} - \frac{\mathbf{r}^4}{\tilde{\mathbf{r}}^4} \right).$$

L'équilibre  $\sum \frac{R^i}{\tilde{\mathbf{r}}^i} = 1$  et  $\mathbf{r}^j = \tilde{\mathbf{r}}^j$  donne un partage  $x$  indéterminé : les contrats de dette publique deviennent réels. Le choix de  $x$  fixe les rendements de la dette publique, c'est-à-dire le prix des états (3) et (4).

L'équilibre  $\sum \frac{R^i}{\tilde{\mathbf{r}}^i} \neq 1$  et  $\mathbf{r}^j = \tilde{\mathbf{r}}^j$  donne  $x=0$  et  $\frac{R^3}{\tilde{\mathbf{r}}^3} - \frac{R^4}{\tilde{\mathbf{r}}^4} = \infty$ . On peut donc le rejeter.

Les équilibres nominaux correspondent à  $\mathbf{r}^j \neq \tilde{\mathbf{r}}^j$ . Pour  $\sum \frac{R^i}{\tilde{\mathbf{r}}^i} \neq 1$ , alors  $\frac{x}{W_0} = 1$ . La contrainte de non séparabilité des états 3 et 4 s'étend à la dette publique et aux contrats nominaux d'actions.

**CONDITION NÉCESSAIRE.**

La richesse  $W_0$  est séparée en deux fonds non monétaires dans la proportion  $x$  de rendements  $R^i$  et  $\mathbf{r}^i$  dans l'état (i).

$$W_1 = \tilde{\mathbf{r}}^1 Z_1 = R^1 x + \mathbf{d}_1 \mathbf{r}^1 (W_0 - x)$$

$$W_2 = \tilde{\mathbf{r}}^2 Z_2 = R^2 x + \mathbf{d}_2 \mathbf{r}^2 (W_0 - x)$$

$$W_3 = \tilde{\mathbf{r}}^3 Z_3 = R^3 x + \mathbf{d}_3 \mathbf{r}^3 (W_0 - x)$$

$$W_4 = \tilde{\mathbf{r}}^4 Z_4 = R^4 x + \mathbf{d}_3 \mathbf{r}^4 (W_0 - x)$$

On a donc :  $\frac{W_1 / R^1 - W_3 / R^3}{W_2 / R^2 - W_3 / R^3} = \frac{\mathbf{d}_1 \mathbf{r}^1 / R^1 - \mathbf{d}_3 \mathbf{r}^3 / R^3}{\mathbf{d}_3 \mathbf{r}^2 / R^3 - \mathbf{d}_3 \mathbf{r}^3 / R^4}$ , soit :

$$\frac{dW_1}{R^1 dW_0} \left( \frac{W_2}{R^2} - \frac{W_3}{R^3} \right) + \frac{dW_2}{R^2 dW_0} \left( \frac{W_1}{R^1} - \frac{W_3}{R^3} \right) + \frac{dW_3}{R^3 dW_0} \left( \frac{W_1}{R^1} - \frac{W_2}{R^2} \right) = 0 \text{ etc} \quad (\text{A1})$$

En remarquant que la contrainte budgétaire est :  $\sum \frac{dW_i}{dW_0} = \frac{d\mathbf{I}}{dW_0}$  ( $\mathbf{I}$  est l'utilité

marginale de la richesse) et les conditions du premier ordre :  $E(U'(W_i) \tilde{\mathbf{r}}^i \frac{dW_i}{dW_0}) = \mathbf{I}$ ,

on a :  $\frac{dW_i}{dW_0} = \frac{V_i}{V_0}$  avec :  $V = -U'/U''$  et  $V_0 = \sum V_i / \tilde{\mathbf{r}}^i$ , d'où :

$$\frac{U'(W_1)}{R_1 U''(W_1)} \left( \frac{W_2}{R_2} - \frac{W_3}{R_3} \right) + \frac{U'(W_2)}{R_2 U''(W_2)} \left( \frac{W_1}{R_1} - \frac{W_3}{R_3} \right) + \frac{U'(W_3)}{R_3 U''(W_3)} \left( \frac{W_1}{R_1} - \frac{W_2}{R_2} \right) = 0$$

etc...

L'équation (A1) n'a de solution  $\forall W$  que si :  $\frac{U'}{U''} = \mathbf{r}W$ .

La fonction d'utilité est donc soit quadratique soit à aversion relative pour le risque constante.



---

**ANNEXE 2 : BOUCLE PRIX-SALAIRE : VARIATIONS SUR UN THÈME DE CALVO**
**I. LES PRIX.**

On suppose qu'il y a un nombre  $N$  grand, mais fini, d'entreprises identiques indicées par  $[j]$  tel que  $j \in J = [1, 2, \dots, N]$ . Elles fixent les prix  $p_i$  à la date  $i \in Z$ , elles font face à une demande  $y_i$ , elles ont des coûts salariaux nominaux  $w_i$  et un taux de marge  $c$  indépendant du temps. Toutes les variables sont en logarithme. Elles font des anticipations parfaites (en espérance). Elles sont en concurrence parfaites ou imparfaites. Les prix sont rigides ou non. Chaque entreprise a une probabilité  $q$  indépendante du temps de pouvoir changer son prix, correspondant à un signal exogène ou un état de la nature. C'est par exemple le cas dans des oligopoles comme l'aluminium où une firme modifie son prix puis observe le marché pour voir si elle doit maintenir le nouveau prix ou revenir en arrière. Il y a donc un ensemble fini de firmes et un ensemble infini dénombrable d'états de la nature qui consistent à changer les prix puisque nous sommes en temps discret. Dans la suite nous supposons que nous pourrions tirer une firme dans cet ensemble infini dénombrable de la nature. En d'autres termes nous utiliserons implicitement l'axiome du choix. Nous vous rappelons que l'axiome du choix est le suivant. Imaginons une infinité de paires de chaussures droites et gauches (les entreprises) qui sont distinguées par leur couleur (leur capacité à modifier les prix avec une probabilité d'occurrence égale à l'état de la nature, un signal aléatoire extérieur, qu'il soit markovien ou géométrique), c'est-à-dire par leur capacité à réfléchir une longueur d'onde à l'exclusion de toutes les autres qu'elles absorbent (point de vue soustractif de la couleur utilisé par les peintres, la télévision utilise le point de vue additif). Alors l'axiome du choix nous dit qu'il est possible de choisir une chaussure gauche dans la suite infinie (et même continue) des chaussures de couleurs différentes paramétrées par la longueur d'onde qu'elles n'absorbent pas. Ce choix, ainsi que le fait qu'il y a un nombre fini d'entreprises, nous permettra de permuter implicitement les sommations dans l'ensemble  $J \times Q$  où  $Q$  sont les états de la nature probabilisés (ici dénombrables : théorème de Fubini des séries non absolument convergentes). Le mot probabilisé fait problème. Nous utiliserons ainsi implicitement dans les agrégations le théorème « ergodique fort » valable pour les processus géométriques et markoviens selon lequel les espérances temporelles sont équivalentes aux espérances spatiales instantanées (Neveu (1992)). En d'autres termes nous ne parlerons que d'équilibre permanents probabilisés. Soit  $P_i$  le prix agrégé. Ces considérations mathématiques abstraites ont une expression économique banale. En raison de la rigidité des prix, on a par définition et de manière purement comptable par agrégation (théorème ergodique) :

$$P_0 = \sum_{i=0}^{+\infty} q(1-q)^i p_{-i}$$

Notons :  $\Pi_1 = P_1 - P_0$  le taux d'inflation macro-économique, on a :

$$\Pi_1 = \mathbf{q}(p_1 - P_0) \text{ et } \Pi_1 - \Pi_0 = \mathbf{q}(p_1 - p_0) - \mathbf{q}\Pi_0$$

Les entreprises ont une demande micro-économique perçue subjective :

$$y_i^j = -ap_i^j + b(P_i - p_i^j) \text{ ou } y_i^j = -(a+b)p_i^j + bP_0$$

La demande macro-économique objective est obtenue par agrégation (théorème ergodique) :

$$Y_i = \sum_{j=0}^{+\infty} \mathbf{q}(1-\mathbf{q})^j y_i^j = -(a+b)P_i + bP_0 = -aP_i$$

avec :  $a+b > 1, a > 0, b > 0$  et  $b \rightarrow +\infty$  en concurrence parfaite. Par exemple, on prendra :  $b = \tilde{b}(N-1)$  pour un nombre d'entreprises égal à  $N$  : la concurrence parfaite correspond à :  $N = +\infty$ .

Les entreprises maximisent en prix leur profit sous la contrainte de la demande (subjective) perçue. Cela revient à écrire que la valeur marginale anticipée (espérée) correspondant à un changement de prix (compte tenu des concurrents et donc de la demande perçue) est nulle, soit :

$$V_0^j = \sum_{i=0}^{+\infty} \mathbf{q}(1-\mathbf{q})^i (p_0 - (a+b)p_0 + bP_i + (a+b)w_0 + c) = 0$$

où  $c$  est le logarithme de 1 plus le taux marginal de marge, soit :

$$V_0^j = p_0 - (a+b)p_0 + (a+b)w_0 + b \sum_{i=0}^{+\infty} \mathbf{q}(1-\mathbf{q})^i P_i = 0, \text{ soit :}$$

$$p_0 = \frac{\mathbf{e}w_0 + c}{\mathbf{e} - 1} + \sum_{i=0}^{+\infty} \mathbf{q}(1-\mathbf{q})^i [P_i + \mathbf{b}Y_i]$$

avec :  $\mathbf{e} = a+b > 1$  et  $\mathbf{b} = \frac{a-1}{a(\mathbf{e}-1)}$  du signe de  $a-1$  avec  $\mathbf{b} \rightarrow 0$ , quand  $\mathbf{e} \rightarrow +\infty, N \rightarrow \infty$ .

On en déduit :  $p_1 - p_0 = \frac{\mathbf{e}[(1-\mathbf{q})w_1 - w_0] - c}{\mathbf{e} - 1} + \mathbf{q}(p_1 - P_0) - \mathbf{q}\mathbf{b}Y_0$ . D'où la dynamique de l'inflation :

$$\Pi_1 - \Pi_0 = \frac{\mathbf{q}}{1-\mathbf{q}} \left[ \frac{\mathbf{e}((1-\mathbf{q})w_1 - w_0) - \mathbf{q}}{\mathbf{e} - 1} \right] - \frac{\mathbf{q}^2}{1-\mathbf{q}} \mathbf{b}Y_0$$

Quand l'élasticité prix de la demande macro-économique objective est plus grande que 1, alors :  $\mathbf{b} > 0$ , la variation de l'inflation dépend négativement de la demande : le modèle fonctionne de manière classique.

Quand l'élasticité prix de la demande macro-économique objective est plus petite que 1, alors :  $\mathbf{b} < 0$ , la variation de l'inflation dépend positivement de la demande : le modèle fonctionne de manière keynésienne.

Contrairement à ce que dit Calvo, même dans un système néoclassique pur et dur avec anticipations rationnelles, l'effet de la demande est indéterminé, il dépend de la forme de la demande objective macro-économique. Sur données françaises  $\mathbf{a}$  ne dépasse pas 0,4.

En concurrence parfaite,  $\mathbf{b} = 0$ , la variation de l'inflation ne dépend pas de la demande objective. Pour l'introduire, il faut modéliser les salaires par un effet Phillips.

## II. LESSALAIRES.

### A. Le modèle de niveau ou WS-PS (voir Debonneuil-Sterdyniak).

Les salariés ont un salaire réel désiré :  $A > 0$ , le salaire nominal est indexé sur les prix anticipés. Les prix et l'inflation sont des variables non prédéterminées.

#### A1. Les anticipations sont vers l'avant : modèle classique.

$$w_0 = A + \sum_{i=0}^{+\infty} \mathbf{q}(1-\mathbf{q})^i P_i$$

$$\text{On a donc : } (1-\mathbf{q})w_1 - w_0 = -\mathbf{q}A - \mathbf{q}P_0$$

La dynamique de l'inflation devient :

$$P_1 + (\mathbf{a} - 2)P_0 + P_{-1} = -\mathbf{a}A - \mathbf{g}Y_0$$

$$\text{avec : } \mathbf{a} = \frac{\mathbf{q}^2 \mathbf{e}}{(1-\mathbf{q})(\mathbf{e}-1)} > 0 \text{ et } \mathbf{g} = \frac{\mathbf{q}^2}{1-\mathbf{q}} \mathbf{b} = \frac{(\mathbf{a}-1)\mathbf{a}}{\mathbf{a}\mathbf{e}} \text{ du signe de } \mathbf{a} - 1.$$

Deux cas sont à considérer.

**1<sup>er</sup> cas :  $\mathbf{a} < 4$**  : c'est le cas le plus probable (forte concurrence, rigidité des prix). Le polynôme caractéristique possède deux valeurs propres imaginaires conjuguées de module

1. Les solutions sont de dimension 1, exactement cycliques et non convergentes après un choc :

$$P - \bar{P} = C \cos(\mathbf{I}(t - t_0)) \text{ et } \Pi = -C \sin(\mathbf{I}(t - t_0)) \text{ avec : } t - t_0 = 0, 1, 2, \dots, n, \dots$$

L'équilibre est donné par :

$$\bar{P} + A + \frac{a-1}{ae} \bar{Y} = 0$$

Le niveau général des prix et l'inflation paraissent indéterminés. C'est une erreur. En général, le niveau des prix doit sauter après un choc  $\bar{P}$ . Il existe toutefois une solution particulière où les prix sont déterminés de manière historique :  $P = \bar{P}(1 - \cos(\mathbf{I}(t - t_0)))$ , malheureusement sa signification est très particulière puisque, pour l'obtenir, la constante  $C = -\bar{P}$  doit dépendre du choc (qui doit donc être anticipé). Alors toute la trajectoire dépend de la condition initiale et non pas seulement de la dynamique et de la condition terminale. L'équilibre n'est obtenu que de temps en temps. On peut parler d'un modèle de cycle réel entretenu très simplifié.

**2<sup>ème</sup> cas :  $a > 4$**  : c'est un cas plus rare (faible concurrence, prix flexibles). Le polynôme caractéristique possède deux valeurs propres réelles de signe négatif dont l'une est inférieure à -1 et l'autre comprise entre -1 et 0. Le système est convergent oscillant :  $P - \bar{P} = C \mathbf{I}^{(t-t_0)}$ . Les prix peuvent sauter et prendre n'importe quelle valeur : le niveau des prix paraît indéterminé. La condition initiale permet de les déterminer.

**A2. Les anticipations sont vers l'arrière : modèle keynésien.**

$$w_0 = A + \sum_{i=0}^{+\infty} \mathbf{q}(1 - \mathbf{q})^i P_{-i}$$

$$\text{On a donc : } w_1 - (1 - \mathbf{q})w_0 = \mathbf{q}A + \mathbf{q}P_1$$

La dynamique de l'inflation devient :

$$(1 - (1 - \mathbf{q}))P_1 - 2P_0 + P_{-1} = (1 - \mathbf{q})A - Y_0 - (2 - \mathbf{q})\mathbf{a}w_0$$

$$\text{avec : } \bar{P} = A + \frac{a-1}{(1 - \mathbf{q})a} \bar{Y} + \frac{2 - \mathbf{q}}{1 - \mathbf{q}} \bar{w}$$

Par rapport au cas précédent, trois faits nouveaux :

1. Le salaire réel désiré a un effet positif sur l'inflation et les prix car une hausse provoque une augmentation certaine des salaires nominaux futurs (effet keynésien des anticipations adaptatives) alors que dans le cas précédent une hausse provoquait une baisse du salaire futur (effet classique des anticipations futures).
2. La variation du taux d'inflation dépend positivement du niveau des prix courant alors qu'elle dépendait négativement des prix passés pour la même raison
3. Il existe maintenant un effet du niveau du salaire nominal passé : effet d'acquis.

Le polynôme caractéristique a deux racines réelles. Deux cas sont à considérer. Si  $(1 - \alpha) < 4$ , i.e. : forte concurrence, forte rigidité des prix, il y a une racine comprise entre 0 et 1, si  $(1 - \alpha) > 4$ , i.e. : faible concurrence, faible rigidité des prix, il y a une racine comprise entre -1 et 0 et une entre 0 et 1. Dans le premier cas le système est stable monotone, dans le second stable oscillant. Dans le premier cas la dynamique est de type sentier selle, dans le second elle est de type foyer. La condition initiale permet de déterminer le prix dans le premier cas, elle ne suffit pas dans le second : indétermination.

## B. Le modèle en taux de croissance ou modèle à la Phillips.

Dans ce modèle les salariés ne demandent que des variations de salaire nominal et n'ont pas de niveau de salaire réel désiré.

### B1. Les anticipations de prix sont tournées vers l'avant : version classique.

La détermination des salaires est donnée par :

$$w_1 - w_0 = \sum_{i=1}^{+\infty} (1 - \alpha)^{i-1} \Pi_i + Y_1 \text{ avec } \alpha > 0$$

La dynamique des prix devient en différenciant :

$$\Pi_1 - \Pi_0 - (\Pi_0 - \Pi_{-1}) = \frac{qe}{(1-q)(e-1)} (1-q)(w_1 - w_0) - (w_0 - w_{-1}) - g(Y_0 - Y_{-1})$$

D'où en remplaçant :

$$\Pi_1 + (\alpha - 2)\Pi_0 + \Pi_{-1} = \alpha Y_1 - \alpha Y_0 + \alpha Y_{-1} \text{ avec : } \alpha - 2 + \alpha = -\alpha < 0$$

L'effet de la demande sur l'inflation est négatif (effet classique) car les anticipations de prix sont tournées vers l'avant (voir le corps de l'article).

On se retrouve exactement dans le même cas que pour A1, mais l'équation est en taux d'inflation au lieu d'être en niveau des prix.

La discussion est la même,  $\lambda < 4$ , alors on obtient des cycles d'inflation non convergents (cycles réels d'inflation entretenus),  $\lambda > 4$ , l'inflation converge en oscillant.

La condition initiale permet de déterminer l'inflation et le niveau des prix.

**Remarque :** ce modèle de cycle entretenu d'inflation correspond en fait à un modèle de Goodwin (1967) repris dans Creel-Sterdyniak (1995) dans un modèle de dette publique.

**B2. Les anticipations de prix sont tournées vers l'arrière : version keynésienne.**

La détermination des salaires est donnée par :

$$w_1 - w_0 = \sum_{i=0}^{+\infty} (1 - \lambda)^i \Pi_{1-i} + Y_1$$

La dynamique des prix devient en différentiant :

$$(1 - \lambda(1 - \lambda))\Pi_1 - 2\Pi_0 + \Pi_{-1} = -(2 - \lambda)(w_0 - w_{-1}) + \lambda Y_1 - \lambda^2 Y_0 + \lambda^3 Y_{-1}$$

avec :  $\lambda^2 - \lambda + 1 = \frac{2}{-1} > 0$

1. L'effet de la demande sur l'inflation est positif (effet keynésien) car les anticipations de prix sont tournées vers l'arrière (voir le corps de l'article).
2. On se retrouve dans le même cas que pour A2 mais en taux d'inflation.
3. Le modèle est stable. Si  $(1 - \lambda) < 4$ , la dynamique est de type sentier selle. Si  $(1 - \lambda) > 4$ , le système est convergent en oscillant.
4. La condition initiale suffit à déterminer le niveau d'inflation et des prix dans le premier cas mais pas dans le second : indétermination.

**Remarque terminale :** On pourrait imaginer des anticipations vers l'arrière des prix des entreprises comme des salaires : tout serait historique. : les conditions de stabilité seraient inversées : c'est paraît-il un modèle démodé.

**BIBLIOGRAPHIE**

- Barro R. et D. Gordon (1983) : « Rules, discretion and reputation in a model of monetary policy », *Journal of Monetary Policy*, 12, 101-122.
- Cass D. and J. E. Stiglitz (1970) : « The structure of investor preferences and asset returns, and separability in portfolio allocation : a contribution to the pure theory of mutual funds », *Journal of Economic Theory*, 2, 122-160.
- Calvo G. (1983) : « Staggered prices in a utility maximizing framework », *Journal of monetary economics* », vol 12, North Holland, pp. 383-398.
- Clermont-Tonnerre A. et M. A. Lévy (1992) : « Les obligations à coupons zéro : le démembrement des OAT », *Economica*, Paris.
- Creel J. et H. Sterdyniak (1995) « Les déficits publics en Europe », *Revue de l'OFCE*, N°54, PFNSP, pp. 57-100, juillet.
- Creel J. et H. Sterdyniak (2000,a) : « La théorie budgétaire du niveau des prix, un bilan critique », communication au colloque de l'AFSE, septembre.
- Creel J. et H. Sterdyniak (2000,b) : « Conti e racconti nella teoria economica », Mondadori Editore, Milano e Parma. Il existe une traduction française sous le nom de « Douleureuses et Légendes dans la théorie économique », chez Novell et Bozel, 73260, Aigues Blanche (2001) dont nous n'avons pas eu connaissance.
- Debonneuil M. et H. Sterdyniak (1984) : « La boucle prix-salaire dans l'inflation », *Revue économique*, vol 35, N°2, mars.
- De Grauwe P. et H. Dewachter (1993) « A chaotic monetary model of the exchange rate » in « Open economy macroeconomics », H. Frisch und A. Wörgötter eds, Mac Millan, pp. 353-376.
- Diamond P. A. et P. Dybvig (1983) : « Bank runs, deposit insurance and liquidity », *Journal of Political Economy*, 85, 191-206.
- Goodwin R. M. (1967) : « A growth cycle » dans R. M. Goodwin (ed.), *Essays in economic dynamics*, Mac Millan, 1982.
- Greenwood J. et B. D. Smith (1997) : « Financial markets in development and the development of financial markets », *Journal of Economic Dynamics and Control*, 21, 145-181.
- Fama E. F. (1981) : « Stock returns, real activity, inflation and money », *American Economic Review*, vol 71, N°4, pp. 545-565, september.

- Hicks J. (1969,a) : « A theory of economic history », Clarendon Press, Oxford. Il existe une traduction française sous le nom de « Une théorie de l'histoire économique », Seuil, Paris, 1973, chapitre 5, « La monnaie, le droit et le crédit », pages 69 à 90.
- Hicks J. (1969,b) : « Valeur et capital », Dunod, Paris (page 129 à 175).
- Hicks J. (1973) : « The foundation of monetary theory », in « Money, interest and wages », collected papers on economic theory, vol 2, p. 261 et sq : cash, short loans, long loans, equities and real assets.
- Hicks J. (1974) : « The crisis in Keynesian economics », Basil Blackwell, London. En particulier pour la notion d'économie d'endettement (overdraft economy), base de la disparition de la courbe LM. Les économistes français l'ont un peu trahi, mais c'était pour la bonne cause.
- Laffargue J. P. (1995) : « A dynamic model of the french economy with rational expectations, monopolistic competition and labour market bargaining », Annales d'économie et de statistique, vol 37-38, janvier juin, pp. 465-530.
- Leeper E. (1991) : « Equilibria under active and passive monetary policies », Journal of Monetary Economics, 27.
- Malinvaud E. (1987) : « Capital productif, incertitudes et profitabilité », Annales d'économie et de statistiques, N°5, pp. 1-36, janvier-mars.
- Neveu J. (1972) : « Cours de probabilités », Ecole polytechnique, chap. III,5,B,87 et III,6,4,129.
- Sharpe S. A. (1999) : « Stock prices, expected returns and inflation », Finance and economics discussion series, Federal Reserve Board, Washington DC, january.
- Villa P. (1986) : « La politique budgétaire est-elle inflationniste : du nouveau dans un vieux débat », Document de travail CEPREMAP, N°8613, Mars.
- Villa P. (1987) : « Croissance et régime d'investissement », Document de travail INSEE, CREST, N°8714, Novembre.
- Villa P. (1996) : « L'organisation de la politique économique dans un cadre stratégique », Revue d'économie politique, N°6, Nov-Déc, pp. 981-1016.
- Villa P. (1996) : « Croissance et contrainte financière dans les PED », Document de travail CEPII, N°96-11, Octobre (version miméo corrigée du problème des anticipations, 2000).
- Villa P. (1997) : « Ces taux de change réels qui bifurquent ? », Document de travail CEPII, N°97-04, avril.

Villa P. (1997) : « Incertitude sur le choix du modèle et rationalité », Document de travail CEPII N°97-09, mai.

Woodford M. (1995) : « Price level determinacy without control of a monetary aggregate », Carnegie Rochester Conference Series on Public Policy, 43, december



---

**LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL DU CEPII<sup>11</sup>**

<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. Ūnal-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

---

<sup>11</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.

*Liquidité et passage de la valeur*

---

<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 Model	Equipe Ingénue
<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 meeting, Paris, June 26 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 meeting, Paris, January 16 2001	
<b>2001-04</b>	Discrimination commerciale : une mesure à partir des flux bilatéraux	G. Gaulier

---

<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 After the Crisis	J.C. Berthélemy & S. Chauvin
<b>2000-08</b>	The International Monetary Fund and the International Financial Architecture	M. Aglietta

*Liquidité et passage de la valeur*

---

<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	
<b>1999-16</b>	Exchange Rate Strategies in the Competition for Attracting FDI	A. Bénassy-Quéré, L. Fontagné & A. Lahrière-Révil
<b>1999-15</b>	Groupe d'échanges et de réflexion sur la Caspienne. Recueil des comptes-rendus de réunion (déc. 97- oct. 98)"	D. Pianelli & G. Sokoloff
<b>1999-14</b>	The Impact of Foreign Exchange Interventions: New Evidence from FIGARCH Estimations	M. Beine, A. Bénassy-Quéré & C. Lecourt
<b>1999-13</b>	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Reduction of Working Time/Eastward Enlargement of the European Union, 5 <sup>th</sup> meeting, Paris, July 6-7 1999	
<b>1999-12*</b>	A Lender of Last Resort for Europe	M. Aglietta
<b>1999-11*</b>	La diversité des marchés du travail en Europe : Quelles conséquences pour l'Union Monétaire ; Deuxième partie : Les implications macro-économiques de la diversité des marchés du travail	L. Cadiou, S. Guichard & M. Maurel
<b>1999-10*</b>	La diversité des marchés du travail en Europe : Quelles conséquences pour l'Union Monétaire ; Première partie : La diversité des marchés du travail dans les pays de l'Union Européenne	L. Cadiou & S. Guichard

<b>1999-09</b>	The Role of External Variables in the Chinese Economy; Simulations from a macroeconomic model of China	S. Dees
<b>1999-08</b>	Haute technologie et échelles de qualité : de fortes asymétries en Europe	L. Fontagné, M. Freudenberg & D. Ünal-Kesenci
<b>1999-07</b>	The Role of Capital Accumulation, Adjustment and Structural Change for Economic Take-Off: Empirical Evidence from African Growth Episodes	J.C. Berthélemy & L. Söderling
<b>1999-06</b>	Enterprise Adjustment and the Role of Bank Credit in Russia: Evidence from a 420 Firm's Qualitative Survey	S. Brana, M. Maurel & J. Sgard
<b>1999-05</b>	Central and Eastern European Countries in the International Division of Labour in Europe	M. Freudenberg & F. Lemoine
<b>1999-04</b>	Forum Economique Franco-Allemand – Economic Policy Coordination – 4 <sup>th</sup> meeting, Bonn, January 11-12 1999	
<b>1999-03</b>	Models of Exchange Rate Expectations: Heterogeneous Evidence From Panel Data	A. Bénassy-Quéré, S. Larribeau & R. MacDonald
<b>1999-02</b>	Forum Economique Franco-Allemand – Labour Market & Tax Policy in the EMU	
<b>1999-01</b>	Programme de travail 1999	

