



No 2004 – 06  
Mai

## Incertitude radicale et choix du modèle

---

Pierre Villa

## Incertitude radicale et choix du modèle

---

Pierre Villa

No 2004 – 06  
Mai

## TABLE DES MATIERES

<b>SUMMARY</b> .....	<b>4</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>5</b>
<b>RÉSUMÉ</b> .....	<b>6</b>
<b>RÉSUMÉ COURT</b> .....	<b>7</b>
<b>1. POSITION DU PROBLÈME</b> .....	<b>8</b>
<b>2. POLITIQUE ÉCONOMIQUE CONTRE MARCHÉS FINANCIERS</b> .....	<b>10</b>
<b>3. CINQ REMARQUES LIMINAIRES</b> .....	<b>14</b>
<b>4. LES COMPORTEMENTS DE L'ÉTAT ET DES MARCHÉS FINANCIERS</b> .....	<b>19</b>
<b>5. LES CROYANCES</b> .....	<b>21</b>
5.1. L'Etat est keynésien et les marchés sont NEC.....	21
5.2. L'Etat et les marchés sont keynésiens .....	23
5.3. L'Etat est classique et les marchés sont keynésiens .....	25
5.4. L'Etat et les marchés sont classiques .....	27
<b>6. TAXINOMIE</b> .....	<b>28</b>
6.1. Le point de vue non coopératif .....	28
6.2. Le point de vue bayésien ou les conjectures cohérentes .....	30
6.3. La coordination .....	31
<b>7. CONCLUSION ET EXTENSION</b> .....	<b>31</b>
<b>ANNEXE 1 : EXISTENCE MATHÉMATIQUE DU PROBLÈME</b> .....	<b>33</b>
<b>ANNEXE 2 : L'INVESTISSEMENT</b> .....	<b>37</b>
<b>ANNEXE 3 : LES RÉGIMES DE TAUX DE CHANGE</b> .....	<b>39</b>
<b>RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES</b> .....	<b>41</b>
<b>LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL DU CEPIL</b> .....	<b>43</b>

## ABSOLUTE UNCERTAINTY AND THE CHOICE OF THE MODEL

### SUMMARY

Information is screened. Individuals or institutions are only informed of close variables during their relationships with others. So wage contracts, investment decisions, real effective returns on assets are short range variables, when the instruments of the economic policy, the unemployment rate, the aggregate index of share prices and the exchange rates are long range variables, because they are directly macroeconomic and public knowledge. The government and financial markets, wage earners and firms as well, have incomplete information and are satisfied with macroeconomic knowledge, as a summary of distant variables. Thus markets are incomplete. Using Keynes' terminology, it is said that they are facing an absolute, but local, uncertainty. So, in this paper, sunspots are linked to the uncertainty about the choice of the true model of the economy, which is extrinsic, and which deals with the indexation of wage contracts.

A taxonomic analysis shows that the rationality of institutions, in the sense that their expectations are rational, leads them to approve the true model. In a Keynesian world, classical markets put the government into the wrong by announcing to it that production cannot be changed, moreover a classical government takes the wrong road alone, by believing that economic policy is ineffective. In a classical world, a Keynesian government is mistaken concerning production targets and prices because of incorrect expectation of inflation and wrong target of production. This government misleads the financial markets. On the other hand, Keynesian financial markets mislead the government. In a repeated game, these institutions can coordinate themselves, but consistent conjectural equilibria are not efficient.

*J.E.L. codes : H0.*

*Keywords : Keynes' absolute uncertainty, sunspots equilibrium, incomplete markets, asymmetric information, consistent conjectural equilibrium.*

**ABSTRACT**

The hypothesis of limited and asymmetrical information means that agents only know their instruments, close variables and macroeconomic variables. They must guess how to proceed from local to aggregate in order to take into consideration external effects, as competition and rationing when fixing prices, or as the rate of unemployment when setting wage contracts. Expectations, even rational, depend on the economic regime they imagine. When acting, they introduce an extrinsic uncertainty about the choice of the model. Strategical relationships between the State, the central bank and financial markets rely on their beliefs about the true model. They lead to inefficiencies as a consequence of their expectations failures. Generally speaking, the true model is only accepted in the limit and with some reaction functions of the central bank. Only centralized coordination allows to discover the true model at a finite time limit. Rationalization through consistent conjectures is not a solution.

## INCERTITUDE RADICALE ET CHOIX DU MODÈLE

### RÉSUMÉ

L'information est écrantée. Les individus ou les institutions n'ont d'information que sur les variables rapprochées dans les relations qu'ils entretiennent avec les autres. Ainsi les contrats salariaux, les décisions d'investissement, les rentabilités véritables des actifs sont à courte portée, alors que les instruments de la politique économique, le taux de chômage, l'indice agrégé des cours de bourse, le taux de change sont à longue portée parce que ce sont des variables directement macroéconomiques et qu'elles sont d'information publique. L'Etat et les marchés financiers, comme les salariés et les entreprises, sont en situation d'information incomplète et se contentent d'informations macroéconomiques pour résumer les variables lointaines. Les marchés sont alors incomplets et font face à ce que nous appelons, en nous inspirant de Keynes, une incertitude radicale et locale. Ici les tâches solaires correspondent à l'incertitude sur le choix du vrai modèle de l'économie, qui porte sur l'indexation des contrats salariaux, et qui est d'ordre extrinsèque.

Une analyse taxinomique montre alors que la rationalité des institutions, au sens où elles ne font pas d'erreurs d'anticipations sur les prix et les quantités, ne peut conduire qu'à adopter un modèle adéquat à la réalité du secteur privé. Dans un monde keynésien, des marchés classiques induisent l'Etat en erreur en lui faisant croire que la production ne peut être modifiée, tandis qu'un Etat classique se trompe en croyant que la politique est inefficace. Dans un monde classique, un Etat keynésien se trompe sur les quantités en raison de son objectif de production et sur les prix en raison de sa représentation erronée des anticipations. Il induit les marchés en erreur. A l'inverse, un marché keynésien induit l'Etat en erreur. Dans un jeu répété, ces institutions peuvent se coordonner pour trouver le vrai modèle mais l'équilibre conjectural cohérent n'est pas efficace.

*Codes J.E.L. : H0.*

*Mots clefs : incertitude radicale au sens de Keynes, équilibre avec tâches solaires, marchés incomplets, information asymétrique, équilibre conjectural cohérent.*

## **RÉSUMÉ COURT**

L'information limitée et asymétrique des agents signifie qu'ils ne connaissent que leurs instruments, les variables rapprochées et les variables macroéconomiques. Ils doivent donc faire des conjectures sur la façon de passer du local au global pour tenir compte des effets externes, comme le régime de concurrence et de rationnement lors de la fixation des prix ou le taux de chômage lors de l'établissement des contrats salariaux. Les anticipations, mêmes rationnelles, dépendent ainsi du régime dans lequel ils imaginent que se situe l'économie. Leurs actions introduisent une incertitude extrinsèque portant sur le choix du modèle. Les interactions stratégiques entre l'Etat, la banque centrale et les marchés financiers dépendent de leurs croyances sur le vrai modèle. Elles engendrent des inefficacités conséquences de leurs erreurs de prévisions. D'une manière générale, le vrai modèle ne s'impose qu'à la limite et pour certaines fonctions de réaction de la banque centrale. Seule la coordination centralisée permet de découvrir le vrai modèle en temps fini. Les procédures de rationalité partielle comme les conjectures cohérentes ne sont pas une solution.

## INCERTITUDE RADICALE ET CHOIX DU MODÈLE

Pierre Villa<sup>1</sup>

### 1. POSITION DU PROBLÈME

Les marchés financiers ont acquis ces dernières années une importance considérable dans la régulation macro-économique. Une première école, liée aux anticipations rationnelles et à la nouvelle école classique, leur attribue trois qualités : ils uniformisent les anticipations des agents, ils mettent en concurrence les États et ils éliminent les politiques aventureuses qui ne seraient pas soutenables. Ces dernières ne seraient même pas crues par les agents privés lorsqu'elles sont annoncées. Ces vertus attribuées sont fondées sur trois arguments : tout d'abord, les marchés financiers connaissent le vrai modèle de l'économie, en second lieu ils sont complets, enfin l'incertitude est purement « intrinsèque », au sens que Azariadis et Azariadis-Guesnerie donnent à ce terme, et porte principalement sur les états de la nature et les choix de la politique économique. Il serait possible grâce à la bourse d'assurer les agents contre l'incertitude. Il n'y aurait pas de prophéties autoréalisatrices, ni d'interaction entre la représentation du monde et les faits. Le monde serait objectif, ce qui ne veut pas dire qu'il est transparent.

A l'inverse, les économistes keynésiens attribuent quelques effets nuisibles aux marchés financiers parce qu'ils sont incomplets<sup>2</sup>. Ils ne peuvent discriminer tous les états de la nature et doivent donc en particulier émettre des jugements subjectifs sur la politique économique puisqu'ils ne peuvent en évaluer les conséquences dans tous les états de la nature (qu'ils ne connaissent d'ailleurs pas forcément) et parce que la politique économique même peut définir ces états de la nature. Les cours de bourse dépendent de la probabilité subjective que les agents attribuent aux états de la nature (risque au sens de Keynes), ou des aléas macroéconomiques dont on ne peut même pas évaluer la probabilité (incertitude radicale au sens de Knight-Keynes). Dans cette situation, les marchés introduisent une incertitude « extrinsèque » au sens de Azariadis-Guesnerie, c'est à dire subjective. En d'autres termes, ils apportent un arbitraire psychologique dans la mesure où ils jugent du caractère soutenable d'une politique économique et peuvent la rendre soutenable parce que leurs actions sont des signaux et ont un effet réel sur la politique. Par exemple, une fuite de capitaux au niveau international et une hausse du taux d'intérêt à long terme sur la dette publique informent les agents que la politique est non soutenable et contraignent l'État à un ajustement budgétaire restrictif. Ainsi les marchés seraient « autovalidants ». Comme le dit Orléan : « Certaines opinions, *a priori*, sans rapport avec les fondamentaux de l'économie peuvent se trouver validées *ex post* par le jeu des arbitrages financiers ».

---

<sup>1</sup> CEPII, 9 rue Georges Pitard, 75015 PARIS, e-mail : [pierre.villa@cepii.fr](mailto:pierre.villa@cepii.fr).

<sup>2</sup> Par exemple Rouzard (1998) développe la relation entre l'hypothèse de marchés incomplets et la conception keynésienne de l'incertitude en macroéconomie.



Ce point de vue est même parfois considéré comme général. La valeur fondamentale (du taux de change réel par exemple), le régime de l'économie (chômage ou plein-emploi) ne comptent pas. Seul importe le fait que tous les agents agissent de même, qu'il n'y a pas de mal à se tromper avec tout le monde, ce qui, du coup, valide les anticipations. Par exemple, si tous les agents croient que le régime prévalant de l'économie est keynésien, une relance budgétaire aura des effets bénéfiques sur la consommation et le monde est effectivement keynésien. Si les agents sont unanimes à penser que le régime est classique, l'équivalence ricardienne va jouer et les agents vont réduire leur consommation ; cela obligera l'Etat à accroître les impôts plus tard pour financer le déficit budgétaire (Barro (1974))<sup>3</sup>.

La réalité économique ne serait pas objective, elle serait le fruit des représentations et des croyances. C'est à critiquer ce point de vue idéaliste en macroéconomie qu'est consacré cet article. Que le monde réel soit classique ou keynésien, il s'impose aux agents. Ceux-ci ne peuvent imposer durablement une doctrine qui ne soit pas conforme aux faits que parce que l'information est incomplète. Nous illustrons cette proposition réaliste néoplatonicienne par un exemple : la politique économique de l'Etat contre son interprétation par les marchés financiers. Nous faisons appel aux concepts d'incertitude intrinsèque et extrinsèque et à l'asymétrie d'information.

Des agents macroéconomiques comme l'Etat et les marchés financiers ne peuvent connaître ce qui se trame, au niveau microéconomique, entre les salariés et les entreprises. En particulier, ils ne peuvent savoir si les contrats de salaire sont indexés ou non. Dans un régime keynésien, où les salariés pensent qu'une hausse de salaire se traduit par une hausse du chômage macroéconomique, ces derniers acceptent des contrats sous-indexés. Dans un régime classique, lorsque les salariés pensent qu'une hausse de salaire est le fruit d'un accroissement de leur compétence (efficience), ou de leur ardeur au travail (tire au flanc), ou simplement l'expression d'une hausse de la désadéquation des qualifications (éducation par exemple) entre l'offre de travail et la demande de travail, les salariés pensent qu'une hausse des salaires représente la hausse de la productivité du travail, et qu'elle n'a donc aucune incidence sur le chômage global. Ils réclament donc une indexation unitaire. Dans les deux configurations, les marchés et l'Etat ne peuvent identifier le vrai modèle.

Cette argumentation est basée sur le fait que les agents se comportent en optimisant une fonction objectif, sous des contraintes telles qu'ils pensent qu'ils peuvent contrôler des variables proches, comme leurs salaires pour les salariés, et les prix de vente ou les prix de leurs inputs pour les entreprises, mais qu'ils ne peuvent identifier des variables lointaines comme les autres salaires et les autres prix dans les autres entreprises. Rechercher cette information serait trop coûteux et violerait leur contrainte de budget, à moins que ce ne fût trop consommateur de temps au point d'annuler leur participation à la production, dans le point de vue quantitatif. De ce fait, leur information est limitée et ils se contentent de variables macroéconomiques comme l'inflation, la production, le taux de chômage, pour résumer l'information sur les variables extérieures à leur programme immédiat. Si on cherche une analogie avec la physique, nous dirons que les instruments des agents privés

---

<sup>3</sup> Laffargue (1995) propose un modèle dynamique avec des consommateurs keynésiens et des consommateurs ricardiens.

ont une action à courte distance, à courte portée, alors que les informations que fournit l'Etat (les instruments de politique économique, budgétaire, fiscale, monétaire) et les marchés (l'indice général des cours de bourse) sont à longue portée. En d'autres termes, pour des institutions macroéconomiques, comme l'Etat et les marchés financiers, tout se passe comme si l'information privée était écrantée.

Par ailleurs, cet article vient d'une insatisfaction concernant la modélisation stratégique de la politique économique. Les travaux récents dans ce domaine sont dérivés de l'article de Barro et Gordon (1983) qui voient la crédibilité de l'Etat ou de la politique monétaire comme un jeu avec menace et rétorsion exercées par les salariés. Or deux points sont défectueux dans leur analyse. D'une part, on n'a jamais vu, tout au moins en Europe continentale<sup>4</sup>, des syndicats réagir à une variation du taux d'intérêt de la banque centrale, alors que les marchés le font quotidiennement. D'autre part, les auteurs supposent que le gouvernement peut contrôler directement l'inflation comme si c'était un instrument. Or nous observons que les instruments de la politique économique sont les dépenses publiques, la fiscalité et le taux d'intérêt nominal.

L'article se place ainsi dans une économie où on remonte aux instruments monétaire et budgétaire directement contrôlés, où les marchés financiers forment des anticipations rationnelles des cours agrégés et où, enfin, ces deux agents ont une information incomplète sur le secteur privé. De ce fait, les marchés sont incomplets et les taches solaires ont de l'importance.

Dans tous les cas, l'incertitude porte sur le modèle de l'économie, et non pas sur les états de la nature, ni sur l'ensemble des stratégies de l'autre joueur dont la fonction objectif est parfaitement connue des deux joueurs macroéconomiques. Il n'y a donc jamais de « régression à l'infini » portant sur les « croyances à propos des croyances ».

Les moutons de Panurge se veulent rationnels en suivant un être rationnel (ou supposé tel). Ils sont peut-être mimétiques, et y gagnent à court terme, à se ranger à la majorité, mais ils se noient à long terme. Le suicide des lemmings est une fable sans fondement. Si les studios Disney nous ont appris qu'« une sorte de compulsions saisit chaque petit rongeur, et, pris par une hystérie irraisonnée, chacun d'entre eux marche au pas vers une étrange destinée » : la mort, nous savons que leur comportement reste déterminé par un cycle prédateur-proie, c'est à dire pour un économiste, par un cycle de Goodwin de répartition salaire-profit.

## **2. POLITIQUE ÉCONOMIQUE CONTRE MARCHÉS FINANCIERS**

On se place dans une économie fermée décrite par un équilibre financier intertemporel (voir par exemple Cass (1989)) à quatre biens : les biens de consommation, les actifs financiers, le crédit ou monnaie interne et le travail. Il y a quatre agents : L'Etat, les marchés (ou intermédiaires) financiers, les salariés et les entreprises. Les deux derniers sont une agrégation d'agents individuels dont les comportements définissent la réalité du monde

---

<sup>4</sup> Au Royaume-Uni, le prix à la consommation dépend du taux d'intérêt.

objectif. Les deux premiers sont engagés dans un jeu macroéconomique de politique économique. Deux théories sont en concurrence : la théorie keynésienne et la théorie NEC de Lucas (1972). Ces théories ne se distinguent pas par la fonction de demande (qui ne fait pas problème en macro-économie) mais par l'offre. Exprimé de manière brutale, en théorie keynésienne, l'inflation est donnée par une courbe de Phillips traditionnelle où l'inflation dépend de l'inflation initiale. En théorie NEC, l'inflation est le résultat d'une courbe de Phillips, augmentée, qui dépend de l'inflation anticipée. Le « monde » est l'ensemble des « états du monde » :  $F_t = \{Cstes, p_t, p_{t-1}, \dots, y_t, y_{t-1}, \dots, p_t^0, p_{t-1}^0, \dots, y_t^0, y_{t-1}^0, \dots, w_t^0, w_{t-1}^0, \dots\}$ , le monde keynésien est :  $F_t^K = F_t \cap \{q = 0\}$  et le monde classique :  $F_t^C = F_t \cap \{q = 1\}$  avec  $F_t = F_t^C \cup F_t^K$ . L'équilibre monétaire est défini par  $(p, y)$ , l'équilibre financier par  $(p, y, q)$ . Le modèle est défini par :

$$y_t^d = g_t - s r_t - d p_t + e q_t + y_t^0 \quad (1)$$

$$p_t = w_t + \frac{1-a}{a} y_t^s - p_t^0 \quad (2)$$

$$w_t = p_{t-1} + q(p_t^a - p_{t-1}) + a y_t^s + w_t^0 \quad (3)$$

$$p_t = a(p_t - w_t) \quad (4)$$

$$q_t = y_t^d - y_t^s + \frac{p_t - r_t}{1-a} \quad (5)$$

$$r_t = i_t - (E(p_{t+1} / I_t) - p_t) \quad (6)$$

$$n_t^d = 1/a y_t^s - p_t^0 \quad (7)$$

$$u_t = n_0 - n_t^d \quad (8)$$

La rationalité des anticipations est définie par :

$$p_t^a = E(p_t / I_t^E) \quad (9)$$

Les équilibres avec marchés financiers sont donnés par :

$$y_t = y_t^s = y_t^d \quad (10)$$

Les équilibres keynésiens correspondent à l'indexation nulle :  $q = 0$ , les équilibres classiques à l'indexation totale :  $q = 1$ .

Définitions des variables :  $y$  est la production,  $p$  le niveau général des prix,  $p^a$  est le prix anticipé par les entreprises,  $q$  les cours réels de bourse,  $w$  les coûts salariaux nominaux,  $\mathbf{p}$  le taux de profit réel,  $r$  le taux d'intérêt réel,  $i$  le taux d'intérêt nominal,  $g$  les dépenses publiques,  $u$  le taux de chômage,  $n_0$  le nombre d'individus, c'est à dire le plein emploi,  $p_t^0$ ,  $w_t^0$  et  $y_t^0$  sont les variables exogènes, par exemple  $p^0$  est la productivité du travail,  $w^0$  les cotisations sociales, la TVA ou les chocs sur la fonction d'utilité des agents,  $y^0$  la demande exogène comme les prestations sociales universelles. Toutes les variables sont en logarithme sauf les taux d'intérêt, de profit, et les dépenses publiques. Dans la suite les majuscules sont dévolues aux variables en niveau, les minuscules aux variables en logarithme, sauf les taux d'intérêt et les dépenses publiques. Tous les coefficients sont positifs. Le modèle est écrit en écart par rapport à une situation de référence.

Les individus disposent de dotations initiales réparties en dette publique nominale rémunérée à un taux d'intérêt initial  $i_0$  et en capital physique réel rémunéré au taux de profit réel initial  $\mathbf{p}_0 = 1 - \mathbf{a} = r_0 + \mathbf{d} = i_0 - \dot{p}_0 + \mathbf{d}$ , où  $\dot{p}_0$  est le taux d'inflation initial. Le coefficient de capital initial a été pris égale à l'unité et  $\mathbf{a}$  est la part des salaires dans le revenu. Cette équation définit la prime de risque  $\mathbf{d}$  qui est constante. La dette publique et les actions sont parfaitement substituables pour transférer de la valeur d'une période à une autre. Le crédit fournit la liquidité à l'intérieur de la période pour effectuer les échanges (prime de risque, équivalent certain). L'Etat finance les dépenses publiques par la fiscalité sur le revenu. Les entreprises sont totalement détenues par les actionnaires, tout leur endettement est interne.

Les ensembles d'information sont définis de la manière suivante :

$$I_t = I_{t-1} \cup \{1, p_t, y_t, w_t, g, i, \dot{p}_t^0, w_t^0, y_t^0\}$$

Si on croit au modèle keynésien, ils sont  $I_t^K = I_t \cap \{\mathbf{q} = 0\}$ , si on croit au modèle classique :  $I_t^C = I_t \cap \{\mathbf{q} = 1\}$ .

L'ensemble d'information des salariés est :  $I_t^W = I_{t-1}$ , celui des entreprises est :  $I_t^E = I_t$ .

Les variables exogènes suivent des marches aléatoires de telle façon que l'hypothèse de rationalité des anticipations est équivalente à :

$$E(p_{t+1}^0 / I_t) = p_t^0$$

$$E(y_{t+1}^0 / I_t) = y_t^0$$

$$E(w_{t+1}^0 / I_t) = w_t^0$$

Il en résulte que les équilibres sont caractérisés par :  $E(p_{t+1} / I_t) = p_t$  et  $E(y_{t+1} / I_t) = y_t$ , soit :  $r_t = i_t$  et  $E(q_{t+1} / I_t) = q_t$ .

La justification des équations est la suivante. L'équation (1) représente la demande globale avec un effet de richesse (troisième et quatrième terme) et un effet de substitution (deuxième terme), tandis que l'effet de revenu a été implicitement remplacé par une renormalisation de la production. L'équation (2) est la fixation des prix en concurrence parfaite (le salaire réel est égal à la productivité marginale du travail). L'équation (3) est la fixation du salaire réel (ou offre effective de salaire) par les salariés sous la contrainte de la demande perçue de travail des entreprises (troisième terme) et en situation d'incertitude (retard d'information et rationalité des anticipations). L'équation (4) est la définition du taux de profit. L'équation (5) est la détermination du prix des actifs. L'équation (6) est la définition du taux d'intérêt réel. L'équation (7) est la demande de travail des entreprises et l'équation (8) la définition du taux de chômage global.

L'offre et la demande globales valent :

$$(1-q)(p_t - p_{t-1}) = Ay_t^s + w_t^0 - p_t^0 \quad (11)$$

$$(1-e)y_t^d = PM - dp_t + y_t^0 - e \frac{a}{1-a} p_t^0 \quad (12)$$

avec  $A = a + (1-a)/a$   $\Sigma = s + e/(1-a)$  et  $PM = g - \Sigma i$

En régime classique (système (C)) :

$$y^c = \frac{p^0 - w^0}{A}$$

$$p^c = \frac{1}{d} \left[ PM + y^0 - e \frac{a}{1-a} p^0 - (1-e) \frac{p^0 - w^0}{A} \right]$$

La production ne dépend que des chocs d'offre, les prix des chocs de demande et de la politique économique.

En régime keynésien (système (K)) :

$$y^K = \frac{PM + y^0 - (e \frac{a}{1-a} + d)A_0 p^0 - dA_0(w^0 + p_{t-1})}{1 - e + dA_0}$$

$$p^K = \frac{A_0(PM + y^0) - B_0(w^0 + p_{t-1}) - C_0 p^0}{1 - e + dA_0},$$

avec  $B_0 = 1 + ae\mathbf{a} / (1 - \mathbf{a}) + dA_0 + dA_0^2$ ,  $C_0 = 1 - e + dA_0 + dA_0^2$  et stabilité si :  
 $A_0 = 1 - e + d(a + (1 - \mathbf{a}) / \mathbf{a}) > 0$ .

### 3. CINQ REMARQUES LIMINAIRES

**3.1.** Les cours de bourse sont déterminés par le profit des entreprises. Ils dépendent de la nature du monde, c'est à dire du « vrai » modèle, classique ou keynésien. En effet :

$$Q_t = \frac{\Pi_t V_t + E(Q_{t+1} / I_t)}{1 + R_t + \mathbf{d}}$$

où  $V_t = 1 + v_t = 1 + y_t^d - y_t^s$  est le taux d'utilisation des capacités.

En raison des hypothèses stochastiques sur les exogènes :

$$Q_t = \frac{\Pi_t V_t}{R_t + \mathbf{d}}$$

En supposant que les cours de bourse, dans les équilibres de référence, valent 1, soit :

$$Q_0 = \frac{\Pi_0}{R_0 + \mathbf{d}} = \frac{1 - \mathbf{a}}{R_0 + \mathbf{d}} = 1, \text{ on obtient : } q_t = y_t^d - y_t^s + \frac{p_t - r_t}{1 - \mathbf{a}}$$

A l'équilibre, les cours de bourse dépendent des croyances  $y^K$  ou  $y^C$ . Il n'y a pas d'occasion de profit par arbitrage, car, que le monde soit keynésien ou classique, les cours de bourse garantissent un rendement :  $R_t + \mathbf{d}$ . Les marchés sont donc incomplets puisqu'ils offrent le même rendement pour deux états de la nature. L'indexation des salaires joue le rôle de taches solaires et on est dans la configuration où elles ont de l'importance (Cass (1989)).

**3.2.** Les politiques budgétaire et monétaire jouent un rôle symétrique sur la production et les prix puisqu'une hausse du taux d'intérêt n'exerce aucun effet anti-inflationniste *per se*, parce qu'elle ne produit pas un signal original de prix tandis qu'elle n'a aucun impact sur les coûts des entreprises en l'absence d'investissement et de variation des dotations de capital physique<sup>5</sup>. La politique économique dispose donc de deux

<sup>5</sup> Selon le point de vue monétariste traditionnel antérieur aux anticipations rationnelles de Friedman (1968) et Mundell (1993), pour ne citer que les plus célèbres, la politique monétaire agit de manière privilégiée sur l'inflation.

instruments redondants et d'un seul degré de liberté. L'hypothèse de dotations fixes est contestable. Toutefois la lever nécessiterait d'introduire l'investissement et l'accumulation du capital qui est hors de notre propos. Dans certains cas d'ailleurs les résultats seraient inchangés. Il faudrait adopter une théorie de l'investissement selon laquelle les individus investiraient en excès lorsque le taux de profit serait plus élevé. La réduction de la rentabilité par excès de capacités serait stabilisante à long terme. Par exemple, on écrirait l'investissement sous la forme  $I = b(Q-1) = bq$ . L'équilibre stationnaire anticipé correspondrait à  $I = 0$ , soit  $q = 0$ . Par anticipations rationnelles, la valeur des cours de bourse de court terme serait égale à une valeur qui permette l'investissement qui satisfasse la demande de capital. Mais à long terme l'investissement est nul et l'excédent de capacité installé devra être épongé par une demande de biens de consommation. Il faut qu'il s'effectue une substitution de consommation présente vers la consommation future, c'est à dire un transfert de valeur, donc une hausse du taux d'intérêt. La condition  $q = 0$  implique donc que le taux d'intérêt soit endogène pour que la demande s'ajuste à l'offre fixée par l'investissement. La politique économique n'a plus alors qu'un degré de liberté : les dépenses publiques : on est ramené au problème précédent à dotations de capital fixes. Ces hypothèses sont discutées dans l'apologue sur les chauffeurs de taxis de l'annexe 2 que nous a suggéré Sterdyniak.

**3.3.** Le monde est défini par les négociations salariales privées inconnues de l'Etat et des marchés financiers. Les salaires sont fixés en début de période avant la production et les prix. Le monde est keynésien si les salaires ne sont pas indexés ; il est classique, s'ils le sont totalement. L'indexation est expliquée par le retard d'information d'origine temporelle et l'existence d'un chômage persistant (voir annexe 1). Supposons qu'il y ait N entreprises (i) de même taille employant des salariés (i). Les salariés doivent arbitrer entre une indexation forte qui leur garantit un pouvoir d'achat plus élevé et le risque de perdre leur emploi. Appelons  $E^i + ay_i^{i,s}$  l'équivalent monétaire de la désutilité du travail. Il se décompose en un terme constant correspondant à l'effort individuel et un terme variable dépendant de la participation à la production. Appelons  $h$  et  $F^i$  les indemnités de chômage et la probabilité d'être dans le chômage. La probabilité d'être dans le chômage est une fonction croissante du taux de chômage global. Appelons  $w_R^i(0)$  et  $A$  le salaire réel de référence et le plein emploi. Le comportement des salariés (i) consiste à maximiser l'espérance, conditionnelle à leur ensemble d'information, et à l'ensemble d'information des entreprises, de leur revenu réel  $R^i$ , à venir, compensé par la désutilité du travail, soit :

$$E(R_i^i / I_i^E) = (w_R^i(0) + w^i - p - E^i - ay_i^{i,s})(1 - F^i) + (h - p)F^i$$

En régime keynésien, le taux de chômage est une fonction décroissante de la production globale, donc une fonction croissante du salaire réel. Pour définir cet effet externe, on supposera en outre que le principe Kantien, selon lequel ce qui vaut pour moi vaut pour les autres, s'applique. On écrit donc :

$$F^i(w_R + w - p, A) = F(0, \dots, w_i - p_i, \dots, 0) = G(w_i - p_i), \quad \frac{dF^i}{dw} = \frac{\partial F}{\partial w^i} = \frac{dG}{dw_i} > 0, \quad \text{avec}$$

$p = \frac{1}{N} \sum P^i$ ,  $w = \frac{1}{N} \sum w^i$  et  $w_R = \frac{1}{N} \sum w_R^i$ . Dans la suite, on négligera l'indice (i) pour alléger les notations. La maximisation du revenu espéré conduit donc à la pareto-optimalité du contrat :

$$(1 - F(w_R(0) + w - p)) = (w_R(0) + w - E - h - ay^s) F'(w - p)$$

C'est la formule habituelle des contrats d'assurance de salaire en régime keynésien où les entreprises garantissent le salaire, mais pas l'emploi. De plus, c'est l'équivalent en incertitude de l'offre « effective » de salaire, sous la contrainte de la « demande de travail des entreprises perçue par les salariés » des modèles macroéconomiques de déséquilibre (voir Benassy (1993)).

Par exemple, si  $F = f(w - p) + F_0$ ,  $0 \leq F \leq 1$ , il existe une solution intérieure :

$$w_R(0) + w - p = \frac{1 + F_0}{2f} + \frac{ay + E + h}{2} - \frac{p}{2} \text{ et l'indexation vaut } 0,5.$$

**3.4.** Selon Keynes, on appelle « incertitude radicale », une incertitude qu'on ne peut probabiliser. Cette définition est « globale » et pose beaucoup de problèmes que nous ne savons résoudre. Nous nous contenterons d'une définition « locale ». En nous inspirant de Keynes, nous dirons qu'une variable aléatoire, fonction  $C^\infty$  d'une v.a.r. (variable aléatoire réelle), est « localement radicalement incertaine » si on ne peut l'anticiper à partir de tous ses moments. Les variables non analytiques, qui n'ont pas de développement de Taylor, mais un développement de Laurent, comme la fonction  $\exp(-1/x^2)$ , qui a un point essentiel isolé à l'origine, sont donc radicalement incertaines au sens de Keynes à l'origine.

Soit  $y$  la fonction définie par  $y(x) = \exp\left(\frac{1}{(x-A)(x-B)}\right)$  pour  $x \in ]A, B[$  et  $y(x) = 0$

ailleurs. Supposons que la probabilité d'être au chômage soit :  $F(x) = \frac{\int_x^{\infty} y(t) dt}{\int_{-\infty}^{\infty} y(t) dt}$  et

$j(x) = F'(x)$ . La détermination des salaires (Pareto-optimalité des contrats) devient :  $(w_R(0) + w - ay^s - E - h)j(w_R(0) + w - p) = 1 - F(w_R(0) + w - p)$  où  $F(A) = 0$ ,  $F(B) = 1$  et  $F(w_R(0)) > 0$  sont les conditions initiales (par exemple, les cycles de Goodwin dépendent des valeurs initiales).



En vertu du théorème de l'Hôpital  $\frac{1-F}{j} \rightarrow \frac{j(B)}{j'(B)} = 0^-$  quand  $x \rightarrow B^-$ . On peut donc prolonger  $\frac{1-F}{j}$  par 0 pour  $x \geq B$  (dans les fonctions  $C^\infty$ ). Il existe donc des points fixes entre A et B.

La solution optimale est  $w_R(0) + w - ay^s - E - h = 0$ , si  $w_R(0) + w - p \geq B$ , l'indexation est nulle. Sinon, elle vérifie :

$$\left[ 2 + w_N \frac{j'}{j} \right] dw = ady^s + \left[ 1 + w_N \frac{j'}{j} \right] dp$$

Les conditions du deuxième ordre sont  $2 + \frac{w_N j'}{j} > 0$  et  $j' > 0$ .

La condition de stabilité du point fixe est  $\left| \frac{w_N j'}{2j} \right| < 1$ .

Il y a indexation partielle.

Imaginons que  $B \rightarrow A \leq w_R(0)$ , la fonction  $j \rightarrow d$ , la distribution de Dirac en  $w_R(0)$ , qui vaut  $w_R(0)$  au point  $w_R(0)$  et 0 partout ailleurs, tandis que la fonction  $F$  tend vers la fonction saut de Heavyside qui vaut 0 pour  $x < w_R(0)$  et 1 ailleurs. La relation de salaire devient alors :  $w_R + w - ay^s - E - h = 0$ .

L'indexation est nulle (voir annexe 1).

L'indexation nulle correspond à une situation initiale d'incertitude radicale où tous les salariés anticipent que la moindre hausse du salaire réel les fera basculer de l'emploi dans le chômage.

Dans le modèle classique, le taux de chômage ne dépend pas de la demande, la probabilité d'entrer dans le chômage ne dépend pas de la fixation du salaire, elle est fixe au moment de la négociation de sorte que l'indexation qui maximise le revenu réel espéré est totale (Pareto-optimalité des contrats classiques) :

$$w = w_R(0) + p + ay^s + E + h$$

En effet, le chômage classique a des explications microéconomiques. Il est structurel (modèle d'appariement de Pissarides) ou parce que le salaire est trop élevé pour des raisons indépendantes de l'équilibre sur le marché des biens. Dans le modèle du tire au flanc de Shapiro et Stiglitz, l'information « microéconomique » sur les salariés est en défaveur des

entreprises au moment de la négociation, même si, au niveau macroéconomique, l'asymétrie est au détriment des salariés, parce que le salaire est fixé en début de période. Les firmes doivent donc payer une « prime d'efficacité » indépendante de l'équilibre macroéconomique, pour sélectionner les salariés à l'embauche ou les inciter à respecter leur contrat (sélection adverse ou aléa moral).

Remarque finale : le lecteur pourrait être surpris du fait que la limite des distributions keynésiennes conduit à une indexation nulle, alors que le régime classique mène à une indexation totale. Cette propriété économique provient de ce que la limite des fonctions keynésiennes considérées n'appartient pas à l'ensemble des fonctions, mais à l'ensemble des distributions, qui est plus large. La limite des ensembles de fonctions keynésiennes de probabilités de chômage n'appartient pas à l'ensemble des fonctions néoclassiques de chômage. On peut ainsi penser la macroéconomie d'un point de vue « quantique ». Nous dirons qu'il y a au moins trois nombres quantiques. Le premier vaut 0 ou 1. Sa valeur de 0 correspond à l'indexation nulle des régimes keynésiens, sa valeur de 1 correspond au système classique où l'indexation est totale. Dans la même veine, en utilisant les travaux de déséquilibre sur l'investissement, nous dirons que le deuxième nombre quantique correspond à l'investissement. Il suffit pour cela de prendre pour probabilité de la demande la fonction saut précédente dans la théorie malinvalidienne de l'investissement. Le nombre quantique correspondant vaut 0 si l'investissement est déterminé de manière néoclassique (le  $Q$  de Tobin est supérieur ou égal à 1), il vaut +1 si l'investissement est déterminé par la croissance de la demande (régime keynésien d'investissement), il vaut -1, s'il est déterminé par l'offre de crédit (régime classique contraint financièrement) et si la contrainte financière est terminale : voir Villa (2003) et annexe 2. Le troisième nombre intervient lors de la formalisation des anticipations des prix des actifs financiers. Il vaut 0 si elles sont tournées vers l'arrière. Il vaut 1, si elles sont tournées vers l'avant. Les types d'équilibre (puits ou point-selle) changent de nature. Par exemple pour le taux de change réel, on définit le régime de change flexible où les anticipations sont tournées vers l'avant et le régime de change fixe où elles sont tournées vers l'arrière. Lorsque les attaques spéculatives sont des distributions de Dirac, les changes fixes ne peuvent être considérés comme une limite des régimes de changes flexibles (voir Villa (1997) et l'annexe 3).

**3.5.** Il y a *a priori* deux catégories d'incertitude qu'on peut qualifier d'« intrinsèque » et d'« extrinsèque ». Les exogènes définissent la première (annexe 1, théorème 1, exemple). Les chocs de demande correspondent aux dotations et aux préférences, les chocs d'offre aux fonctions de production et les chocs de salaire aux chocs de préférences. L'indexation des salaires correspond à la seconde (annexe 1, théorème 2, exemple). On pourrait donc penser que la politique économique (c'est-à-dire la fonction de réaction de l'Etat) est intrinsèque puisqu'elle dépend des chocs. Mais si l'Etat ne connaît pas le vrai modèle, la politique dépendra de ses croyances et introduit une incertitude extrinsèque dans l'économie par effet de retour. Si en plus les marchés financiers réagissent à la politique économique, ils sont « doublement » incomplets et eux aussi le vecteur d'une incertitude extrinsèque dans l'économie parce qu'ils réagissent selon leurs croyances et celles de

l'Etat<sup>6</sup>. Il n'est plus possible de séparer les deux types d'incertitude. Dans ce modèle, nous avons artificiellement supprimé l'incertitude intrinsèque, dans un souci de simplification, en supposant que les chocs contemporains étaient observés et que les chocs futurs ne l'étaient pas. On sait qu'il existe deux types de chocs, micro et macroéconomiques. L'hypothèse que les seconds sont d'information publique est raisonnable. Ce n'est pas le cas pour les premiers. Toutefois Lucas (1972) a montré dans son modèle des îles qu'introduire des chocs microéconomiques sur les prix et les salaires, non observés par les autorités, ne modifiait pas la qualité des résultats concernant l'efficacité de la politique économique, mais en réduisait l'importance dans la mesure où les chocs microéconomiques non observés sont peu corrélés avec le choc agrégé résultant. Dans ce modèle, et dans un souci de simplicité, nous avons supposé que la covariance entre les chocs micro et macro était unitaire et que les derniers étaient observés. De ce fait, il n'y a plus d'incertitude intrinsèque pour l'Etat et les marchés. L'efficacité de la politique économique se résume à celle de sa partie anticipée par les salariés et les entreprises. Comme les contrats de salaire sont fixés par des règles déterministes, fruits des probabilités subjectives des agents concernant les variables macroéconomiques, l'incertitude pour l'Etat et les marchés provient uniquement de leur méconnaissance des règles d'indexation : elle est purement extrinsèque.

Ces comportements ne sont pas suffisants pour déterminer l'équilibre macroéconomique. Il faut pour aller plus avant définir les croyances des agents et la situation réelle du monde. Il est alors malheureusement nécessaire de procéder à une analyse taxinomique. Le fil de cette dernière peut être déroulé à partir des états du monde ou des croyances. L'enchaînement logique n'est pas altéré par l'ordre des dichotomies. Nous avons choisi arbitrairement de partir des croyances.

Nous définissons l'équilibre de croyance comme un équilibre non coopératif de Nash entre l'Etat et les marchés déterminé dans un état du monde fixé par le secteur privé qui est un élément de  $F_t \times F_t$ .

#### 4. LES COMPORTEMENTS DE L'ÉTAT ET DES MARCHÉS FINANCIERS

Ces deux agents sont des joueurs macroéconomiques qui fixent leur stratégie en fonction de celles de l'autre et de leur croyance sur le fonctionnement du monde pour tout état du monde. Notons  $I_t^G = \{1, p_t, y_t, p_{0,t}, y_{0,t}, \mathbf{q} = 0 (K) \text{ ou } 1 (C), L_M\}$  l'ensemble d'information de l'Etat. Son objectif consiste à minimiser une fonction de perte qui pondère inflation et chômage, soit :

$$L_G = E_t \left[ ((y_t - \bar{y})^2 + \mathbf{g} p_t^2) / I_t^G \right] \quad (13)$$

<sup>6</sup> En linguistique structurale, «un signe intrinsèque » est fondé sur un «code » discret (le français, par exemple), un « signe extrinsèque » est fondé sur un « substrat » analogique, sans « code », (identification du «signifié » au «référént » par « naturalisation »). Le «signifié » de la photographie peut alors en modifier le « signifiant ».

Il connaît les chocs de la période, le modèle en lequel il croit, mais pas le vrai modèle de l'économie. Il connaît la fonction objectif des marchés financiers mais pas leur fonction de meilleure réponse car il ne connaît pas le modèle qu'ils utilisent. Il observe la stratégie qu'ils jouent (on décrit des équilibres de Nash, et non des Equilibres Conjecturaux Cohérents ou ECC) ;  $\bar{y}$  est un objectif de chômage tandis que l'objectif de prix est l'inflation nulle.

La minimisation de la fonction de perte (13) de l'Etat conduit (en utilisant (11)) à la fonction de réaction ou fonction de meilleure réponse :

$$\frac{\partial L_G}{\partial PM} = 0 \quad \forall (p_t, y_t) \in F_t \text{ ou}$$

$$E_t^G \left[ y_t - \bar{y} + \frac{gA}{1-q} p_t \right] = 0 \quad \forall p_t, y_t \in F_t \quad (14)$$

où on a posé :  $E_t^G = E(. / I_t^G)$  pour simplifier.

Les marchés financiers veulent réduire leur erreur de prévision. Leur fonction de perte s'écrit :

$$L_M = [q_t - E(q_t / I_t^M)]^2 \quad (15)$$

L'ensemble d'information des marchés financiers  $I_t^M = \{1, p_t, p_{t-1}, \dots, y_t, \dots, p_{0,t}, y_{0,t}, \mathbf{q} = 0 \text{ ou } 1, L_G\}$  comprend les chocs de prix et de quantités, le modèle auquel ils croient et la fonction d'utilité de l'Etat. Les marchés savent que l'Etat pondère le chômage et l'inflation par les paramètres  $g$  et  $\bar{y}$ , mais ils ne connaissent pas sa fonction de meilleure réponse car ils ne connaissent pas le modèle qu'il utilise. La minimisation de leur fonction de perte (15) conduit à :

$$\frac{\partial L_M}{\partial E(q_t / I_t^M)} = 0 \quad \forall p_t \in F_t \quad \text{ou}$$

$$E_t^M(q_t) = q_t \quad \forall p_t, y_t \in F_t \quad (16)$$

où on a posé :  $E_t^M = E(. / I_t^M)$

Comme  $q_t = \frac{\mathbf{a}(p_t - w_t) - i_t}{1 - \mathbf{a}}$  (équations 2,4,5,10), que les marchés ne connaissent pas les contrats salariaux, qu'ils observent le taux d'intérêt bien qu'ils ne sachent pas si l'Etat agira par la politique monétaire ou budgétaire, l'équation (16) se ramène à :

$$E_t^M(p_t) = p_t, E_t^M(y_t) = \frac{p_t + p_t^0 - w_t^0}{A}, \forall p_t, y_t \in F_t \text{ si } \mathbf{q} = 0 \quad (17a)$$

$$E_t^M(p_t) = p_t \text{ et } E_t^M(y_t) = \frac{p_t^0 - w_t^0}{A}, \forall p_t, y_t \in F_t \text{ si } \mathbf{q} = 1 \quad (17b)$$

En conclusion, les fonctions de meilleures réponses sont :

$$E_t^G(E_t^M(y) - \bar{y}) + \frac{\mathbf{g}A}{1-\mathbf{q}} E_t^G(E_t^M(p)) = 0 \quad \forall p_t, y_t \in F_t \quad (18)$$

$$E_t^M(E_t^G(p_t)) = E_t^G(p_t), E_t^M(y_t) = \frac{p_t^0 - w_t^0}{A} \text{ si } \mathbf{q} = 1 \quad (19)$$

$$E_t^M E_t^G(y_t) = \frac{E_t^M E_t^G(p_t) + p_t^0 - w_t^0}{A}, \quad \text{si } \mathbf{q} = 0$$

Un équilibre de Nash du jeu des croyances est un point fixe de l'application (18) et (19).

## 5. LES CROYANCES

### 5.1. L'Etat est keynésien et les marchés sont NEC

Du fait que les marchés sont classiques, leur fonction de meilleure réponse est donnée par l'équation (19) pour  $\mathbf{q} = 1$  :

$$E_t^M(p) = p \quad \forall p \in F^C \quad (20)$$

$$E_t^M(y) = \frac{p^0 - w^0}{A} \quad \forall y \in F^C \quad (21)$$

Du fait que l'Etat est keynésien, sa fonction de meilleure réponse est donnée par l'équation (18) et  $\mathbf{q} = 0$  :

$$E_t^G E_t^M(y) - \bar{y} + \mathbf{g}A E_t^G E_t^M(p) = 0, \forall p, y \in F^K \quad (22)$$

$$PM = (1-e) E_t^G E_t^M(y) + d E_t^G E_t^M(p) - y_0 + e\mathbf{a} / (1-\mathbf{a}) p^0 \quad \forall p, y \in F^K \quad (23)$$

$$E_t^G(p) = A E_t^G(y) + w^0 - p^0 \quad \forall p, y \in F^K \quad (24)$$

L'équilibre non coopératif est unique et solution des équations (20) à (24) :

$$E_t^G E_t^M(p) = \frac{\bar{y} + (w^0 - p^0) / A}{gA} \quad (25)$$

$$PM = \frac{(1-e)(p^0 - w^0)}{A} - y_0 + \frac{d(\bar{y} + (w^0 - p^0) / A)}{gA} + \frac{ea}{1-a} p^0 \quad (26)$$

$$E_t^G(y) = (p^0 - w^0) / A \quad (\text{équation 21}) \quad (27)$$

$$E_t^G(p) = 0 \quad (\text{équation 24}) \quad (28)$$

$$E_t^M(p) = \frac{\bar{y} + (w^0 - p^0) / A}{gA} \quad (\text{équation 22}) \quad (29)$$

C'est ici que nous introduisons le monde réel fixé par le secteur privé.

Si le monde réel est keynésien, la vraie production et les vrais prix seront déterminés comme un sous produit du jeu précédent, en introduisant la valeur de la politique mixte PM dans le système (K). On obtient :

$$y^k = \frac{(p^0 - w^0) / A(1 - e + d / gA) - dA_0(w^0 + p_{t-1}) - (de + ea / (1 - a))A_0 p^0}{1 - e + dA_0} \quad (30)$$

$$p^k = \frac{A_0(p^0 - w^0) / A(1 - e + d / gA) + (A_0 d / gA)\bar{y} - B_0(w^0 + p_{t-1}) - C_0 p^0}{1 - e + dA_0} \quad (31)$$

La comparaison des équations (20) à (29) et (30) à (31) montre que ni les marchés, ni l'Etat ne font d'anticipations rationnelles pour les quantités comme pour les prix. Leurs pertes sont donc supérieures à l'optimum. Le résultat subsiste même si l'Etat n'avait pas d'objectif biaisé, c'est à dire s'il cherchait à obtenir une production :  $\bar{y} = (p^0 - w^0) / A$  égale au niveau de chômage d'équilibre. La non rationalité des agents provient du fait que les marchés financiers, en étant classiques dans un monde keynésien, induisent en erreur l'Etat.

Si le monde est classique, les vraies valeurs d'équilibre sont données par le système (C) où la politique économique fixe les prix :

$$y^C = (p^0 - w^0) / A \in F^C \quad (32)$$

$$p^c = \frac{\bar{y} - (p^0 - w^0)/A}{gA} \in F^c \text{ (équation 22)} \quad (33)$$

La comparaison des résultats (20) à (29) et (32) à (33) montre qu'à l'équilibre vrai les marchés financiers font des anticipations sans biais et sont rationnels. L'Etat fait des erreurs d'anticipations de prix. Lorsque le monde et les marchés sont NEC, l'Etat commet une erreur sur les prix liée à sa conception du monde : d'une part il se trompe quant à l'indexation et d'autre part son objectif de production  $\bar{y}$  est erroné par rapport à la production réalisée.

## 5.2. L'Etat et les marchés sont keynésiens

Les deux agents pensent que le monde est régi par le système (K). L'Etat applique sa meilleure réponse politique et anticipe une situation donnée par les équations (22) à (24). Les marchés jouent :

$$E_t^M(p_t) = AE_t^M(y_t) + w^0 - p^0 \text{ et } \forall p_t, y_t \in F_t^K \quad (34)$$

$$E_t^M(p_t) = p_t \quad \forall p_t \in F_t^K$$

C'est à ce stade qu'il faut introduire la réalité du monde.

(i) Si le monde réel est keynésien, l'Etat ne se trompe pas en fixant PM et donc :

$$E_t^G(y_t) = y_t \quad \forall y_t \in F_t$$

$$E_t^G(p_t) = p_t \quad \forall p_t \in F_t$$

A l'équilibre non coopératif entre les deux joueurs on a d'après (20) :

$$E_t^M E_t^G(p_t) = E_t^G(p_t) = p_t \quad \forall p_t \in F_t \quad (35)$$

Il en résulte d'après (19) et le système (K) (équation (11) avec  $\mathbf{q} = 0$ ) que :

$$E_t^M(y_t) = y_t \quad \forall y_t \in F_t \text{ et que } p^K \text{ et } y^K \text{ sont donnés par le système (K).}$$

L'Etat et les marchés sont rationnels : les représentations keynésiennes dans un monde keynésien sont validées.

(ii) Si le monde est NEC, la production et les prix sont donnés par le système (C), soit :

$$y^C = \frac{p^0 - w^0}{A}$$

$$p^C = \frac{1}{d} \left[ PM + y^0 - e \frac{\mathbf{a}}{1-\mathbf{a}} p^0 - (1-e) \frac{p^0 - w^0}{A} \right]$$

Les marchés financiers sont keynésiens et ont une fonction de meilleure réponse :

$$E_t^M(p) = p^C \text{ (équation 18)}$$

$$E_t^M(y) = \frac{E_t^M(p) + p^0 - w^0}{A} \text{ (équation 11 avec } \mathbf{q} = 0 \text{)}$$

L'Etat keynésien a pour fonction de réponse les équations (22), (23) et (24).

Calculons le point fixe ou équilibre de croyance. On remarque tout d'abord qu'en raison de (19) :

$$E_t^G E_t^M(p) = E_t^G(p)$$

Ensuite en vertu de (22) :

$$E_t^G E_t^M(y) = \bar{y} - \mathbf{g} A E_t^G E_t^M(p) = \bar{y} - \mathbf{g} A E_t^G(p)$$

En vertu de (24) :

$$E_t^G E_t^M(y) = \frac{E_t^G E_t^M(p) + p^0 - w^0}{A} = \frac{E_t^G(p) + p^0 - w^0}{A}$$

D'où en prenant l'espérance conditionnelle de (11) :

$$E_t^G E_t^M(y) = E_t^G(y)$$

Il en résulte que :

$$E_t^G(p) = \frac{w^0 - p^0 + A\bar{y}}{1 + \mathbf{g}A^2}$$

$$E_t^G(y) = \frac{\bar{y} - \mathbf{g}A(w^0 - p^0)}{1 + \mathbf{g}A^2}$$



D'après (11), et en prenant les espérances conditionnelles, les marchés financiers répondent par :

$$E_t^M E_t^G(p) = E_t^G(p)$$

$$E_t^M E_t^G(y) = \frac{E_t^M E_t^G(p) + p^0 - w^0}{A} = \frac{E_t^G(p) + p^0 - w^0}{A} = E_t^G(y)$$

Il en résulte que :  $E_t^M(y) = E_t^G(y)$  et  $E_t^M(p) = E_t^G(p)$

Le lecteur aura noté que nous avons utilisé dans la démonstration le fait que les opérateurs  $E_t^M$  et  $E_t^G$  étaient idempotents.

On en conclut d'après l'équation (23) que la politique mixte est déterminée par :

$$PM = \frac{(1-e+Ad)\bar{y} + (d-gA(1-e))(w^0 - p^0)}{1+gA^2} - y^0 + e \frac{a}{1-a} p^0$$

Cela détermine l'équilibre des croyances.

L'équilibre « vrai » est classique et déterminé par la politique mixte PM :

$$y^c = \frac{p^0 - w^0}{A}$$

$$p^c = \frac{1}{d} \left[ PM + y^0 - e \frac{a}{1-a} p^0 - (1-e) \frac{p^0 - w^0}{A} \right]$$

Du fait que les deux agents ont une représentation keynésienne dans un monde classique, ils se trompent sur les quantités et sur les prix, l'Etat en raison de son objectif de chômage et de sa représentation erronée des prix; et les marchés financiers en raison de leur comportement réactif vis à vis de l'Etat qui les induit en erreur.

### 5.3. L'Etat est classique et les marchés sont keynésiens

La fonction de réaction de l'Etat est :

$$E_t^G E_t^M(p) = 0 \quad \forall p, y \in F^C \tag{36}$$

$$E_t^G E_t^M(y) = (p^0 - w^0) / A \quad \forall p, y \in F^C \tag{37}$$

$$PM = ((1-e)/A)(p^0 - w^0) - y^0 + ea/(1-a)p^0 \quad (38)$$

La fonction des réaction des marchés keynésiens est :

$$E_t^M(p) = p \quad \forall p, y \in F_t \quad (39)$$

$$E_t^M E_t^G(y) = (E_t^M E_t^G(p) + p^0 - w^0)/A \quad \forall p, y \in F_t \quad (40)$$

Le point fixe des croyances est :

$$E_t^M E_t^G(p) = E_t^G(p) = 0 \quad \forall p_t \in F_t$$

$$E_t^G(p) = 0 \quad \forall y \in F^K$$

$$E_t^G(y) = (p^0 - w^0)/A \quad \forall p \in F^K$$

Introduisons le monde réel.

(i) si le monde est keynésien, l'équilibre réel est donné par le système (K) :

$$y^K = \frac{p^0 - w^0}{A} - \frac{d}{1-e+dA} p_{t-1}$$

$$p^K = \frac{1-e}{1-e+dA} p_{t-1}$$

L'Etat classique dans un monde keynésien n'est rationnel, ni pour les prix, ni pour les quantités, tandis que les marchés le sont.

(ii) si le monde réel est classique, à l'équilibre réel:

$$y^C = \frac{p^0 - w^0}{A}, \quad p^C = \frac{1}{d} \left[ PM + y^0 - \frac{ea}{1-a} p^0 - (1-e) \frac{p^0 - w^0}{A} \right] = 0$$

L'Etat classique met en place la bonne politique, il est rationnel puisqu'il ne commet pas d'erreur d'anticipation, tandis que les marchés keynésiens ne sont pas rationnels

pour les quantités du fait qu'ils ont anticipé :  $E_t^M(p_t) = 0$  et  $E_t^M(y_t) = \frac{p^0 - w^0}{A} - \frac{p_{t-1}}{A}$ .

Si le monde est classique comme l'Etat, ce dernier mène la bonne politique tandis que les marchés, croyant à un univers keynésien, font des erreurs d'anticipation sur la production, même s'ils ne se trompent pas sur les prix.

#### 5.4. L'Etat et les marchés sont classiques

L'Etat joue comme dans le paragraphe précédent, une politique mixte :

$$E_t^G(y_t) = (p^0 - w^0)/A \text{ et } E_t^G(p_t) = 0$$

La politique mixte correspondante est :

$$PM = ((1-e)/A)(p^0 - w^0) - y^0 + ea/(1-a)p^0$$

Les marchés jouent :  $E_t^M(y_t) = (p^0 - w^0)/A$  et  $E_t^M(p_t) = p_t$

A l'équilibre de Nash de représentation entre les deux joueurs, on a donc :

$$E_t^M E_t^G(p) = E_t^G(p) = 0 \quad \forall p \in F_t$$

(i) si la réalité est keynésienne, le monde est décrit par le système (K). Avec la politique mixte PM on obtient :

$$y^K = \frac{p^0 - w^0}{A} - \frac{d}{1-e+dA} p_{t-1}$$

$$p^K = \frac{1-e}{1-e+dA} p_{t-1}$$

L'Etat et les marchés commettent des erreurs d'anticipation sur les prix et les quantités car ils omettent de considérer les prix initiaux  $p_{t-1}$ . alors que le monde est keynésien.

(ii) si le monde est classique, il est décrit par le système (C) et PM conduit à :

$$y^C = \frac{p^0 - w^0}{A} \text{ et } p^C = 0$$

L'Etat et les marchés sont rationnels parce qu'ils ont la bonne représentation du monde. Il s'agit d'une situation où les deux agents se coordonnent sur le fait que la politique économique est objectivement inutile.

## 6. TAXINOMIE

### 6.1. Le point de vue non coopératif

Imaginons un « super-jeu » où les agents modifient leur conception du monde chaque fois qu'ils se trompent avec des probabilités indépendantes  $u$  et  $v$  ( $0 < u, v < 1$ ) pour l'Etat et les marchés ( $u = v = 0$ , s'ils ne se trompent pas). Les tableaux (1) et (2) définissent des chaînes de Markov à deux variables entières avec quatre événements ( $R_t^G, NR_t^G, R_t^M, NR_t^M$ ).

**Tableau 1 : le monde est keynésien**

		Marchés	
		Keynésien	Classique
Etat	Keynésien	R	NR
	Classique	NR	NR

R : rationnel, NR : non rationnel

**Tableau 2 : le monde est classique**

		Marchés	
		Keynésien	Classique
Etat	Keynésien	NR	R
	Classique	R	R

R : rationnel, NR : non rationnel.

Comme ces chaînes ont un nombre fini d'états, elles possèdent au moins un état récurrent. Dans le cas keynésien, la matrice de transition est :

$$A_K = \begin{bmatrix} 1 & u & (1-u)v & uv \\ 0 & 1-u & uv & (1-u)v \\ 0 & 0 & (1-u)(1-v) & u(1-v) \\ 0 & 0 & u(1-v) & (1-u)(1-v) \end{bmatrix} \text{ ou encore avec des notations évidentes :}$$

$$A_K = \begin{bmatrix} A & vB \\ 0 & (1-v)B \end{bmatrix}. \text{ Ses valeurs propres sont : } I_1 = 1, \quad I_2 = 1-u, \quad I_3 = 1-v,$$

$$I_4 = (1-v)(1-2u). \text{ Comme elle est bloc-triangulaire : } A_K^n = \begin{bmatrix} A^n & C_n \\ 0 & (1-v)^n B^n \end{bmatrix}. \text{ On}$$

remarque que :  $\lim_{n \rightarrow \infty} A^n = A_0 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$ , que  $B = \begin{bmatrix} 1-u & u \\ u & 1-u \end{bmatrix}$  a pour valeurs propres

$$I_1 = 1 \text{ et } I_4 = 1-2u \text{ donc } \lim_{n \rightarrow \infty} B^n = B_0 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}. \text{ Or } C_n = vBA^{n-1} \sum_{j=0}^{n-1} (1-v)^j A^{-j} B^j, \text{ donc}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} C_n = C_0 = vBA_0(I - (1+v)A^{-1}B)^{-1} = \begin{bmatrix} 1-u & 1-u \\ u & u \end{bmatrix}. \text{ On en déduit que :}$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} A_K^n = \begin{bmatrix} A_0 & C_0 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}. \text{ Appelons } U(x, z) = \sum_{n=0}^{+\infty} A^n(x, z) \quad \forall z, \text{ la fonction potentielle de la}$$

chaîne de Markov pour l'état  $x$  ;  $U(x, z)$  est l'espérance du nombre de visites de l'état  $z$  avant de revenir à l'état  $x$  et  $U(x, x)$  l'espérance du nombre de retours à l'état  $x$ . Les états sont récurrents si et seulement si  $U(x, x) = +\infty$  (Neveu, III, 6, 70, 125). Il existe donc une seule classe d'états récurrents dans laquelle on revient presque partout. Elle correspond à l'état où les marchés et l'Etat sont keynésiens rationnels (valeur propre 1, case en haut à gauche du tableau 1). La classe formée des deux états de la colonne de droite (valeurs propres  $1-v$  et  $(1-u)(1-2v)$ ), où les marchés classiques empêchent l'Etat de connaître le vrai modèle, est transitoire. La réalité keynésienne s'impose « presque sûrement » aux agents.

Si le monde est classique, la matrice de transition est :

$$A_C = \begin{bmatrix} (1-u)(1-v) & 0 & 0 & 0 \\ (1-v)u & 1-u & 0 & 0 \\ v(1-u) & 0 & 1-v & 0 \\ vu & u & v & 1 \end{bmatrix}.$$

Elle est triangulaire de valeurs propres  $(1-u)(1-v)$ ,  $1-u$ ,  $1-v$ ,  $1$ . Donc

$$\lim_{n \rightarrow \infty} A^n = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}. \text{ Le seul état récurrent correspond à des marchés et un Etat classique. La}$$

réalité s'impose presque sûrement au sens des probabilités.

La doctrine classique dans un monde classique s'impose plus facilement que la doctrine keynésienne dans un monde keynésien. Dans le second cas, l'incertitude sur le vrai modèle pour l'Etat n'est levée qu'à la limite. La raison est bien sûr à rechercher dans les hypothèses. Le comportement purement réactif des intermédiaires financiers leur permet de s'imposer face à une réalité keynésienne et un Etat qui a un objectif de chômage.

## 6.2. Le point de vue bayésien ou les conjectures cohérentes

On cherche ici à améliorer le comportement de choix du modèle de l'Etat et des marchés financiers. Pour cela il faut considérer trois niveaux. Le premier est l'état du monde qui peut être keynésien, soit  $K$ , ou classique, soit  $C$ . On supposera que les probabilités objectives de cet état du monde, fixé par les relations microéconomiques entre les salariés et les entreprises, inconnues des agents macroéconomiques, l'Etat et les marchés, est donné par :  $P(K) = P(C) = 0.5$ . Au deuxième niveau, l'Etat et les marchés ont des probabilités  $u$  et  $v$  de se tromper. Au troisième niveau, ils font des conjectures sur le comportement de leur partenaire dans le jeu, donc sur  $u$  et  $v$ . Dans le cas où le monde est keynésien, si l'Etat se trompe, soit :  $P(G) = u$ , la probabilité de se tromper des marchés est :  $P(M/G) = 1/2$ . Si l'Etat ne se trompe pas, soit :  $P(nonG) = 1-u$ , la probabilité de se tromper des marchés est :  $P(M/nonG) = 1/2$ . Si les marchés se trompent, soit :  $P(M) = v$ , la probabilité de l'Etat de se tromper est :  $P(G/M) = 1$ , si les marchés ne se trompent pas, la probabilité de l'Etat de se tromper est :  $P(G/nonM) = 1/2$ . Dans le cas où le monde est classique, si l'Etat se trompe, soit :  $P(G) = u$ , la probabilité de se tromper des marchés est :  $P(M/G) = 1/2$ . Si l'Etat ne se trompe pas, soit :  $P(nonG) = 1-u$ , la probabilité de se tromper des marchés est :  $P(M/nonG) = 1/2$ . Si les marchés se trompent, soit :  $P(M) = v$ , la probabilité de l'Etat de se tromper est :  $P(G/M) = 1/2$ , si les marchés ne se trompent pas, la probabilité de l'Etat de se tromper est :  $P(G/nonM) = 1/2$ . On peut alors appliquer la formule de Bayse<sup>7</sup> :

$$P(G/M) = \frac{P(G)P(M/G)}{P(G)P(M/G) + P(nonG)P(M/nonG)}. \text{ Il en résulte les conjectures}$$

suivantes :

<sup>7</sup> Elle est basée sur la définition des espérances conditionnelles :  $P(A/B) = P(A \cap B) / P(B)$

$$P^c(G/M) = \frac{1}{2} \frac{0.5u}{0.5u + 0.5(1-u)} + \frac{1}{2} \frac{u}{u + (1-u)} = u$$

$$P^c(M/G) = \frac{1}{2} \frac{v}{v + 0.5(1-v)} + \frac{1}{2} \frac{0.5v}{0.5v + 0.5(1-v)} = \frac{v(3+v)}{2(1+v)}$$

L'équilibre conjectural cohérent (ECC) correspond à  $P^c(./. ) = P(. )$ , soit  $u$  quelconque et  $v = 1$ . L'Etat se trompe avec une probabilité  $u$  et les marchés avec une probabilité 1.

### 6.3. La coordination

En l'absence d'information sur le vrai modèle, une coordination possible, dans ce modèle particulier, consiste à se rendre compte du fait que c'est l'Etat qui induit en erreur. La procédure de coopération consisterait donc à lui demander de choisir un modèle, puis de laisser jouer les marchés au moins deux fois pour identifier si l'Etat a choisi le bon modèle. Dans le cas contraire, L'Etat choisirait un autre modèle, et on renouvelerait la procédure. En quatre coups, le bon modèle est identifié. On a là un exemple où l'ECC n'est pas optimal, et même où il induit en erreur, comme il est démontré dans Sterdyniak et Villa (1993).

## 7. CONCLUSION ET EXTENSION

Le choix de la politique économique en présence de marchés financiers dépend de la doctrine car la valeur du critère d'efficacité est mesurée à partir du vrai modèle (Frankel et Rockett (1988)). Si ce dernier était connu, les marchés seraient ici complets et ne seraient que des intermédiaires. Il n'y aurait aucun conflit avec l'Etat. Le désaccord provient du manque d'information dont l'hypothèse est réaliste dans la mesure où (tout au moins sur données françaises) les estimations ne permettent pas d'identifier la forme exacte des contrats salariaux. Une extension possible consisterait à introduire le lien entre les marchés et la dette publique. Les marchés auraient une fonction de perte élargie :

$$L_M = (q_t - E(q_t / E_t^M))^2 + g_1 (r_t - E(r_t / E_t^M))^2,$$

la banque centrale une fonction de réaction :

$$r_t = b_1 (E_t^{BC} p_t - p_t) + b_2 (E_t^{BC} y_t - y_t), \quad b_i \geq 0$$

La dynamique de la dette serait :  $d_t = (1 + i_t - p_{t+1} + p_t) d_{t-1} + g_t$

La dette ne serait pas un actif certain puisque le taux d'intérêt dépendrait de la nature du monde et de la conception qu'en a la banque centrale. Cela ajouterait une relation stratégique extrinsèque entre politique monétaire et marchés et cela conduirait à distinguer

les politiques monétaire et budgétaire sur une base différente du point de vue habituel. La convergence vers le vrai modèle ne subsisterait que si  $\mathbf{b}_1 = 0$  ou  $\mathbf{b}_2 = 0$ .

Le texte peut aussi être lu comme une tentative pour donner un sens au niveau global au concept d'incertitude radicale de Keynes.

En introduisant l'information comme le vecteur d'une force à courte distance entre les agents, on laisse germer une distinction entre valeur relative de l'équilibre général et valeur générale de l'équilibre global. Cette distinction nécessiterait d'introduire les effets externes au niveau agrégé et de penser l'agrégation à l'aide d'une nouvelle fonction comme l'entropie. Cela aurait en outre l'intérêt de comprendre l'agrégation comme une figure de l'irréversibilité.



**ANNEXE 1 : EXISTENCE MATHÉMATIQUE DU PROBLÈME (SCHWARTZ)**

On se place dans une économie d'échange à  $N$  agents notés  $i \in [1, N]$ . Comme dans le texte principal, on résume le système économique, en élargissant la dimension spatiale, par un processus dynamique autorégressif d'ordre 1 de l'espace  $R^d$ , soit :  $X(t) = X(t-1) + U(t)$  avec  $X(t), U(t) \in R^d$  où  $U(t)$  est une variable aléatoire réelle.

On définit les variables individuelles par  $X^i$ . Elles vérifient :  $X = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N X^i$ . On

s'intéresse aux événements individuels composites  $Y^i = C(X^i)$  où  $C \in M(d, d)$  est une matrice de rang strictement inférieur à  $d$ . Les événements macroéconomiques

correspondants vérifient :  $Y_t = \frac{\sum_{i=1}^N Y_t^i}{N} = \frac{\sum_{i=1}^N C(X_t^i)}{N}$ . Les variables  $Z^i$  qui intéressent les

individus, parce qu'elles interviennent dans leur fonction objectif, sont des fonctions de ces événements micro et macroéconomiques. Comme on sait que toute fonction continue à support compact peut être uniformément approchée infiniment près par une fonction  $C^\infty$  dont le support est compact et est un voisinage du premier support, on supposera que toutes les fonctions sont  $C^\infty$ . On veut prendre en compte l'hypothèse que les agents n'ont d'information que sur les variables rapprochées qu'ils contrôlent ou observent (par exemple pour un salarié, son salaire ou le prix de vente de l'entreprise dans laquelle il est enrôlé) et les variables macroéconomiques qui résument les variables lointaines (par exemple, le PIB, le taux de chômage ou le taux d'inflation). On écrit donc ces variables :  $Z^i = G(Y^i) = G^i(0, Y, 0)$ . Pour préciser le problème, on suppose que les variables d'intérêt sont justiciables du principe Kantien : ce qui peut m'arriver peut arriver aux autres. On fera donc l'hypothèse :  $\frac{dG^i}{dY} = \frac{dG}{dY^i}$ . On définit ensuite la probabilité des variables d'intérêt

comme une distribution, c'est à dire une forme linéaire continue sur les variables  $C^\infty$  à support compact. La probabilité de  $Z$  est :  $\langle T, G \rangle$ . Par exemple  $X = (p, w)$  où  $p$  sont les prix et  $w$  les salaires,  $Y = w - p$ . Les taux de chômage anticipés valent :  $u^i = G^i(Y) = G(Y^i)$ . Si  $(p, w)$  suit une loi normale de densité jointe  $f(p, w)$ , la probabilité de  $u^i = u_0$  est  $\int \mathbf{1}(p, w) G(p, w) f(p, w) dp dw$  calculée en  $u_0$ . Mais l'incertitude extrinsèque  $T$  peut être une distribution de Dirac et l'incertitude intrinsèque  $f$  tendre vers une Dirac. Les chocs des macroéconomistes sont des distributions de Dirac.

### Théorème 1 : incertitude intrinsèque

Si  $Q$  est une fonction positive intégrable, d'intégrale égale à 1, alors la suite de fonctions  $Q_t(x) = t^d Q(tx)$  tend vers la distribution de Dirac dans l'espace des distributions quand  $t \rightarrow +\infty$ .

Démonstration : soit  $\mathbf{y}$  une fonction  $C^\infty$  à support compact, alors sur  $\mathbb{R}^d$ , on a :

$$\int_{\mathbb{R}^d} t^d Q(tx) \mathbf{y}(x) dx = \int_{\mathbb{R}^d} Q(x) \mathbf{y}\left(\frac{x}{t}\right) dx.$$
 La fonction à intégrer tend vers la fonction  $Q(x) \mathbf{y}(0)$  pour  $t$  tendant vers l'infini. On applique le théorème de convergence dominée de Lebesgue et la limite est :

$$\mathbf{y}(0) \int_{\mathbb{R}^d} Q(x) dx = \mathbf{y}(0) = \langle \mathbf{d}, \mathbf{y} \rangle. \text{ cqfd.}$$

Exemple : la fonction gaussienne définie par  $Q(x) = \frac{1}{(\sqrt{2p} \mathbf{s}^2)^d} \exp\left(-\frac{\|x\|^2}{2\mathbf{s}^2}\right)$ . On sait qu'en finance on a l'habitude d'utiliser des lois asymétriques du type  $Q(x) = P_n(x) \exp\left(-\frac{x^2}{2\mathbf{s}^2}\right)$  où  $P_n(x)$  sont les polynômes de Hermite. Comme ces polynômes forment une base orthogonale de  $L^2(f)$  des fonction intégrables et de carré intégrable, où  $f$  est la loi normale (propriété de Laplace, voir Neveu, p. 79-81), cela se ramène à étudier les lois de la forme :  $Q(x) = \sum a_n \left(\sum_{i=1}^d x_i\right)^n \exp\left(-\frac{\|x\|^2}{2\mathbf{s}^2}\right)$ . De telles lois convergent vers la distribution de Dirac. C'est aussi vrai pour la distribution  $\Gamma$  définie par :  $\frac{1}{\mathbf{s}^p \Gamma(p)} x^{p-1} \exp\left(-\frac{x}{\mathbf{s}}\right)$ , donc pour la loi du  $\mathbf{c}^2$  et la loi exponentielle. C'est aussi le cas pour la loi log-normale. Si  $x$  suit une loi normale centrée de variance  $\mathbf{s}^2$ , en utilisant le fait que  $y = e^x - 1 = \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{x^i}{i!}$  (rayon de convergence infini), la loi limite de  $y$  quand  $\mathbf{s}$  tend vers 0 est  $\frac{1}{e-1} \sum_{i=1}^{+\infty} \frac{\mathbf{d}}{i!} = \mathbf{d}$ .

**Théorème 2 : incertitude extrinsèque**

Soit  $Q_h$ ,  $h$  entier naturel, une suite de fonctions continues et positives dont les supports tendent vers le point  $A$  et d'intégrale égale à l'unité, alors cette suite tend vers la distribution de Dirac au point  $A$ .

Démonstration : on a l'égalité :

$$\langle Q_h, \mathbf{y} \rangle = \mathbf{y}(A) \int Q_h(x) dx + \int Q_h(x) (\mathbf{y}(x) - \mathbf{y}(A)) dx$$

Comme  $\mathbf{y}$  est continue et que le support de  $Q_h$  tend vers le point  $A$ , la seconde intégrale est majorée par :

$\int_A^{A+h} Q_h(x) dx \cdot \text{Max}_{x \in \text{supp } Q_h} |\mathbf{y}(x) - \mathbf{y}(A)|$  qui tend vers 0 lorsque  $h$  tend vers 0. Comme  $\int_{\mathbb{R}^d} Q_h(x) dx$  tend vers 1 (théorème de Hahn-Banach), cela implique que  $\langle Q_h, \mathbf{y} \rangle$  tend vers  $\mathbf{y}(A)$  pour  $h$  tendant vers 0. cqfd.

Exemple : la fonction  $Q = H'$  définie par :

$$r = (r_1, \dots, r_d), \quad \tilde{x} = (x_1, \dots, x_d)$$

$$H(x) = \frac{\int_{-\infty}^x \mathbf{j}(x) dx}{\int_{-\infty}^{+\infty} \mathbf{j}(x) dx} \quad \text{avec} \quad \mathbf{j}(x) = 0 \quad \text{si} \quad rx \leq A \quad \text{ou} \quad rx \geq B \quad \text{et}$$

$$\mathbf{j}(x) = \exp\left(\frac{1}{(rx - A)(rx - B)}\right) \quad \text{si} \quad A < rx < B.$$

Une telle fonction plateau correspond à des aléas extrinsèques, portant sur la vérité du modèle, considérées comme des bifurcations.

**Exemple : la boucle prix-salaire de Phillips simplifiée**

Avec les notations du paragraphe III du texte, et en rejetant dans les chocs toutes les autres variables, elle s'écrit :

$$P_t^i = W_t^i + P_t^{i,0}$$

$$w_t^i = \frac{1-F}{j}(w_t - p_t) + w_t^{i,0}$$

$$w_t = 1/N \sum w_t^i, w_t^0 = 1/N \sum w_t^{i,0}, p_t = 1/N \sum p_t^i, p_t^0 = 1/N \sum p_t^{i,0}$$

D'où en résolvant en inflation :

$$p_t = p_{t-1} + \frac{1-F}{j}(-p_t^o) - \frac{1-F}{j}(-p_0^o) + u_t$$

$$p_t = p(0) + \sum_1^t \frac{1-F}{j}(-p_0^o) + \sum_1^t u_i$$

Si les chocs suivent une loi gaussienne de moyenne nulle et de variance  $\mathbf{s}_i^2$ ,  $\sum_1^t u_i$  est normal de variance  $\sum \mathbf{s}_i^2$ . Quand la variance des chocs tend vers 0, le deuxième terme tend vers une somme de distributions de Dirac.

Par ailleurs, lorsque le support des fonctions plateau définissant l'effet externe tend vers le point A, les prix se comportent comme la somme de distributions de Dirac et d'aléas gaussiens.

## ANNEXE 2 : L'INVESTISSEMENT

Les entreprises ne connaissent pas la demande qui leur est adressée, mais seulement la demande globale parce qu'elles n'ont pas d'information sur la politique commerciale de leurs concurrents. Elles fixent la capacité de production et les prix de vente, c'est à dire le taux de profit d'activité puisqu'elles connaissent les salaires. Si les capacités sont insuffisantes, la demande ne dépend pas du taux de profit  $\mathbf{p}_0$ , si elles sont excédentaires, la demande dépend du taux de profit  $\mathbf{p}$  par les prix. Le taux d'intérêt réel est  $r$ . Le coût unitaire des capacités de production est  $c$ , les rendements d'échelle sont unitaires et la demande adressée résumée par les coefficients  $\mathbf{p}_0$ ,  $\mathbf{p}_1$ ,  $A$  et  $B$ , tels que  $\mathbf{p}_1 < \mathbf{p}_0$  et

$$0 < A < B. \text{ Le profit actualisé s'écrit : } PRO = \left[ \frac{\mathbf{p}_0}{1+r}(1-F) + \frac{\mathbf{p}}{1+r}F - c \right] Y^s$$

où  $Y^s$  sont les capacités de production, tandis que  $F$  est la probabilité d'excès d'offre, soit :  $F = P(Y^d < Y^s) = F(\mathbf{p}, Y^s)$ .

La probabilité est donnée par une fonction semi-plateau :  $\mathbf{j}(\mathbf{p}, Y^s) = \exp\left(\frac{-1}{(\mathbf{p} - \mathbf{p}_0)(\mathbf{p} - \mathbf{p}_1)(Y^s - A)(Y^s - B)}\right)$ . Il s'agit de maximiser  $PRO$  en fonction de  $\mathbf{p}$  et de  $Y^s$ .

La solution intérieure (qui est le cas keynésien) correspond à :

$$(\mathbf{p} - \mathbf{p}_0)\mathbf{j}_p = -F < 0$$

$$Y^s \mathbf{j}_{Y^s} (\mathbf{p} - \mathbf{p}_0) + (\mathbf{p}_0(1-F) + \mathbf{p}F - c(1+r)) = 0$$

Si  $B \rightarrow A$ , alors la capacité installée est  $Y^s = A$ , mais  $-\frac{F}{\mathbf{j}_p}$  tend vers une limite négative finie, donc le taux de profit est inférieur au taux de pleine capacité et le profit opérationnel est positif :

$$\mathbf{p} < \mathbf{p}_0 \text{ et } \mathbf{p}_0(1-F) + \mathbf{p}F - c(1+r) > 0$$

Le régime reste keynésien.

Dans le cas classique, la probabilité d'excès d'offre est exogène. L'optimum est obtenu pour le profit actualisé nul et la capacité est indéterminée :

$$\mathbf{p} = \mathbf{p}_0 \text{ et } \mathbf{p}_0(1-F) + \mathbf{p}F - c(1+r) = 0$$

Le régime classique n'est donc pas la limite des régimes keynésiens.

L'apologue des chauffeurs de taxi peut servir de métaphore à cette théorie de l'investissement. Les chauffeurs de taxi achètent une auto pour 10 et peuvent circuler en ville ou aller à l'aéroport. En ville, une course rapporte 11 et procure un profit de 1. A l'aéroport, la recherche des touristes est aléatoire mais la course vaut 1100 pour un profit de 1090. Il y a donc intérêt à investir et choisir la deuxième solution. Les touristes sont des gogos, mais ils choisissent leur chauffeur. L'équilibre est obtenu lorsque 100 taxis se présentent à l'aéroport pour un client. Le profit espéré est en effet de  $1100 \cdot 1 / 100 - 10 = 1$ . L'investissement total est  $10 + 100 \cdot 10 = 1010$ . La capacité de production vaut  $11 + 100 \cdot 11 = 1111$  et le taux d'utilisation moyen  $\frac{22}{1111} = 1,98\%$ . Si les chauffeurs s'organisent en sociétés, les cours de bourse ex ante valent :  $Q = 1$ , pour un taux d'intérêt de 10%, *en ville*. A l'aéroport, ils valent :  $Q = \frac{109}{0.1} = 1090$ , *ex ante*. L'investissement augmente jusqu'à ce que 100 taxis se présentent. Les cours de bourse, *ex post*, sont donc  $Q = \frac{0.1}{0.1} = 1$ . Selon la théorie keynésienne, ce régime est persistant, c'est la théorie malinvaldienne de l'investissement. Dans un monde classique, le taux d'intérêt réel varie pour réduire l'excès d'offre à l'aéroport. Pour obtenir un taux d'utilisation de 1,98%, il monte jusqu'à 117,82%. Les cours de bourse passent transitoirement en dessous de l'unité. Les taxis en ville disparaissent et 49,5 taxis prévus à l'aéroport sont mis au rebut. L'espérance du profit vaut 11,782 et les cours de bourse  $Q=1$ , *ex post*. Pour un même taux d'intérêt sans risque de 10%, la prime de risque est passée de  $10 - 10 = 0$  à  $117,82 - 10 = 107,82\%$ . Les taxis ont changé de classe de risque. Les marchés financiers ne peuvent discriminer entre les deux régimes s'ils ne connaissent pas le régime de taux d'intérêt réservé aux chauffeurs de taxis.

### ANNEXE 3 : LES RÉGIMES DE TAUX DE CHANGE

Pour un pays dans le vaste monde la richesse extérieure est  $W_t$ , le taux de change réel  $x_t$  et la balance commerciale  $B(x_t)$ . La dynamique de la richesse est :  $W_t = (1 + x_t - x_{t-1})W_{t-1} + B(x_t)$  et le choix de portefeuille :  $W_t = f(E\hat{x}_t - x_t)$ . On suppose que les taux d'intérêt sont exogènes. Les anticipations  $E\hat{x}_t$  sont formées selon :  $E\hat{x} - x = (\hat{x} - x)F(\hat{x} - x)$  où  $F$  est la probabilité que les agents accordent à une variation du taux de change réel.

On définit l'équilibre de change flexible au niveau de richesse  $\bar{W}$  par :

$$W_t = f(x_t^a - x_t)F(x_t^a - x_t) = \Phi(x_t^a - x_t) = \bar{W}$$

Il est associé à l'équilibre de la balance des paiements :

$$f(x_t^a - x_t)F(x_t^a - x_t) = W_{t-1}(1 + x_t - x_{t-1}) + B(x_t^a)$$

Les anticipations sont tournées vers l'avant. Elles ne sont pas forcément parfaites même si elles sont réalisées en moyenne. Elles sont en effet caractérisées par  $x_t^a = x_t + \Phi^{-1}(\bar{W})$  et

$$x_t = x_{t-1} + \frac{\bar{W} - W_{t-1} - B(x_t^a)}{W_{t-1}}$$

On définit l'équilibre à taux de change réel fixe par :

$$W_t = f(x_t^b - x_{t-1})F(x_t^b - x_{t-1}) \text{ et}$$

$$f(x_t^b - x_t)F(x_t^b - x_t) = W_{t-1} + B(x_{t-1}) \text{ avec } x_t = x_{t-1}$$

La richesse dépend du taux de change initial :  $W_t = W_{t-1} + B(x_{t-1})$  et les anticipations sont tournées vers l'arrière  $x_t^b = x_{t-1} + \Phi^{-1}(W_{t-1} + B(x_{t-1}))$ .

A tout équilibre de change fixe, on peut associer au moins un équilibre de change flexible (il peut y en avoir plusieurs). Mais la réciproque n'est vraie que si la fonction  $\Phi$  atteint la richesse initiale additionnée de la balance commerciale. Les conditions de passage d'un régime à l'autre sont  $x_t^a - x_t \equiv x_t^b - x_{t-1}$  (modulo  $\Phi$ ) et  $\Phi^{-1}(W_{t-1} + B(x_{t-1}))$  existe. C'est par exemple le cas si  $F$  est définie par une densité indéfiniment dérivable à support non borné. Ce n'est pas vrai si la probabilité  $F$  tend vers une Dirac en  $x_0$  par exemple. Une telle probabilité s'interprète comme un choc spéculatif dans les modèles de change habituels.

Les changes flexibles donnent :  $f\dot{x}_0 = W_{t-1}(1 + \Delta x) + B(x_{t-1} + \Delta x + x_0)$  qui a une solution en  $\Delta x = x_t - x_{t-1}$ . Au contraire, les changes fixes donnent :  $f\dot{x}_0 = W_{t-1} + B(x_{t-1})$  qui n'a pas de solution. On en déduit deux propriétés. D'une part, à tout régime de change fixe, on peut éventuellement associer plusieurs régimes de changes flexibles. De plus les changes fixes crédibles ne peuvent être considérés comme une limite des changes flexibles. Les anticipations tournées vers l'avant ne peuvent être équivalentes aux anticipations tournées vers l'arrière que dans des cas particuliers comme les cycles où les valeurs propres sont complexes de module 1 selon Grandmont-Laroque (1986). Ici nous avons affaire à un modèle non linéaire en richesse  $W_t$  et en change réel  $x_t$ . Sous certaines conditions initiales sur les variables et les paramètres, il peut donc exister des cycles limites au sens de Poincaré-Bendixon. Ce que nous disent Grandmont et Laroque, c'est que les changes flexibles avec anticipations parfaites vers l'avant, peuvent, dans un tel régime de cycle limite, être considérés comme un régime de changes flexibles avec anticipations tournées vers l'arrière. C'est ce que nous avons fait dans Villa (1997). Mais cela ne veut pas dire qu'ils peuvent être identifiés à un régime de change fixe avec les mêmes anticipations, même dans ce cas particulier. En effet, la différence porte aussi sur les plus values de change qui sont variables au cours du cycle.



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AZARIADIS C. (1981) : « Self Fulfilling Prophecies », *Journal of Economic Theory*, vol 25, N°3, pp 380-396.
- AZARIADIS C. et R. GUESNERIE (1982) : « Prophéties créatrices et persistance des théories », *Revue Economique*, vol 33, N°5, septembre, pp 787-806.
- BARRO R.J. (1974) : « Are Government Bonds Net Wealth ? », *Journal of Political Economy*, 82, Nov-Dec.
- BARRO R. J. et D. GORDON (1983) : Rules, Discretion and Reputation in a Model of Monetary Policy », *Journal of Monetary Economics*, 12, pp 101-121.
- BENASSY J. P. (1993) : « Nominal rigidities in wage setting by rational trade unions », Cepremap, october, N°9328, Paris.
- FRANKEL J. et K. ROCKETT (1988) : « International Macroeconomic Policy Coordination when Policy-Makers Do Not Agree on the True Model, *American Economic Review*, vol 78, pp 318-340.
- FRIEDMAN M. (1968) : « The role of monetary policy », *American Economic Review*, vol LVIII, N°1, mars, 1-17., traduction française, « Le rôle de la politique monétaire », in « La macroéconomie après Lucas », G. Abraham-Frois et F. Larbre (eds), Economica, 1998, Paris.
- GOODWIN R. M. (1967) : « A growth cycle », dans R. M. Goodwin, eds, *Essays in economic dynamics*, Mac Millan, 1982.
- GRANDMONT J. M. et G. LAROQUE (1986) : « Stability of cycles and expectations », *Journal of Economic Theory*, vol 40, N°1, octobre, pp 138-151.
- KEYNES J.M. (1936) : « *Théorie générale de l'emploi, de l'intérêt et de la monnaie* », Petite Bibliothèque Payot, traduction française, Paris, chapitre 12.
- KNIGHT F. H. (1921) : « Risk, uncertainty and profit », New York, Harper and Row.
- LAFFARGUE J. P. (1995) : « A Dynamic Model of the French Economy with Rational Expectations, Monopolistic Competition and Labour Market Bargaining », *Annales d'Economie et de Statistique*, vol 37-38, janvier-juin, pp 465-530.
- LUCAS R. E. (1972) : « Expectations and the neutrality of money », *Journal of Economic Theory*, 4, april, 103-124.
- MALINVAUD E. (1987) : « Capital productif, incertitude et profitabilité », *Annales d'économie et de statistiques*, N°5, janvier, 1-48.

- MUNDELL R. (1993) : « Rejection of the common funnel theorem » », *Rivista di politica economica*, décembre, 251-276.
- NEVEU P. (1970) : « Bases mathématiques du calcul des probabilités ».
- NEVEU P. (1972) : « Cours de probabilité » , Ecole Polytechnique.
- ORLÉAN A. (1989) : « Comportements mimétiques et diversité des opinions sur les marchés financiers », chapitre 3, in « *Théorie économique et crises des marchés financiers* », H. Bourguinat et P. Artus éditeurs, collection : « Approfondissement de la connaissance économique », Economica, Paris.
- PISSARIDES C. A. (1979) : « Job matching with state employment agencies and random search », *Economic Journal*, 89, december, 818-833.
- ROUZAUD C. (1998) : « Keynes et l'hypothèse d'efficience du marché boursier: un réexamen en situation de marchés incomplets », *Recherches économiques de Louvain*, 64(3), 319-346.
- SCHWARTZ L. (1970) : « Théorie des distributions », Ecole Polytechnique.
- SHAPIRO C. et J. E. STIGLITZ (1984) : « Equilibrium unemployment as a worker discipline device », *American Economic Review*, 74, 3, june, 433-444.
- STERDYNIAK H. et P. VILLA (1993) : « Equilibres conjecturaux cohérents et coordination des politiques économiques », *Revue d'économie politique*, N°2.
- VILLA P. (1997) : « Ces taux de change réels qui bifurquent », Document de travail CEPII, N°97-05, avril.
- VILLA P. (2004) : « Croissance et régimes d'investissement », Document de travail CEPII, janvier.

---

**LISTE DES DOCUMENTS DE TRAVAIL DU CEPII<sup>8</sup>**

<b>N°</b>	<b>Titre</b>	<b>Auteurs</b>
<b>2004-05</b>	Does Exchange Rate Regime Explain Differences in Economic Results for Asian Countries	V. Coudert & M. Dubert
<b>2004-04</b>	Trade in the Triad: How Easy is the Access to Large Markets?	L. Fontagné, T. Mayer & S. Zignago
<b>2004-03</b>	Programme de travail du CEPII pour 2004	
<b>2004-02</b>	Technology Differences, Institutions and Economic Growth: a Conditional Conditional Convergence	H. Boulhol
<b>2004-01</b>	Croissance et régimes d'investissement	P. Villa
<b>2003-22</b>	A New Look at the Feldstein-Horioka Puzzle using a Integrated Panel	A. Banerjee P. Zanghieri
<b>2003-21</b>	Trade Linkages and Exchange Rates in Asia :The Role of China	A. Bénassy-Quéré & A. Lahrière-Révil
<b>2003-20</b>	Economic Implications of Trade Liberalization Under the Doha Round	J. Francois, H. van Meijl & F. van Tongeren
<b>2003-19</b>	Methodological Tools for SIA - Report of the CEPII Workshop held on 7-8 November 2002 in Brussels	
<b>2003-18</b>	Order Flows, Delta Hedging and Exchange Rate Dynamics	B. Rzepkowski
<b>2003-17</b>	Tax Competition and Foreign Direct Investment	A. Bénassy-Quéré, L. Fontagné & A. Lahrière-Révil
<b>2003-16</b>	Commerce et transfert de technologies : les cas comparés de la Turquie, de l'Inde et de la Chine	F. Lemoine & D. Ünal-Kesenci
<b>2003-15</b>	The Empirics of Agglomeration and Trade	K. Head & T. Mayer

---

<sup>8</sup> Working papers are circulated free of charge as far as stocks are available; thank you to send your request to CEPII, Sylvie Hurion, 9, rue Georges-Pitard, 75015 Paris, or by fax : (33) 01 53 68 55 04 or by e-mail [Hurion@cepii.fr](mailto:Hurion@cepii.fr). Also available on: [\\www.cepii.fr](http://www.cepii.fr). Working papers with \* are out of print. They can nevertheless be consulted and downloaded from this website.

<sup>8</sup> Les documents de travail sont diffusés gratuitement sur demande dans la mesure des stocks disponibles. Merci d'adresser votre demande au CEPII, Sylvie Hurion, 9, rue Georges-Pitard, 75015 Paris, ou par fax : (33) 01 53 68 55 04 ou par e-mail [Hurion@cepii.fr](mailto:Hurion@cepii.fr). Egalement disponibles sur : [\\www.cepii.fr](http://www.cepii.fr). Les documents de travail comportant \* sont épuisés. Ils sont toutefois consultable sur le web CEPII.

---

<b>2003-14</b>	Notional Defined Contribution: A Comparison of the French and German Point Systems	F. Legros
<b>2003-13</b>	How Different is Eastern Europe? Structure and Determinants of Location Choices by French Firms in Eastern and Western Europe	A.C. Disdier & T. Mayer
<b>2003-12</b>	Market Access Liberalisation in the Doha Round: Scenarios and Assessment	L. Fontagné, J.L. Guérin & S. Jean
<b>2003-11</b>	On the Adequacy of Monetary Arrangements in Sub-Saharan Africa	A. Bénassy-Quéré & M. Coupet
<b>2003-10</b>	The Impact of EU Enlargement on Member States: a CGE Approach	H. Bchir, L. Fontagné & P. Zanghieri
<b>2003-09</b>	India in the World Economy: Traditional Specialisations and Technology Niches	S. Chauvin & F. Lemoine
<b>2003-08</b>	Imitation Amongst Exchange-Rate Forecasters: Evidence from Survey Data	M. Beine, A. Bénassy-Quéré & H. Colas
<b>2003-07</b>	Le Currency Board à travers l'expérience de l'Argentine	S. Chauvin & P. Villa
<b>2003-06</b>	Trade and Convergence: Revisiting Ben-Davil	G. Gaulier
<b>2003-05</b>	Estimating the Fundamental Equilibrium Exchange Rate of Central and Eastern European Countries the EMU Enlargement Perspective	B. Egert & A. Lahrière-Révil
<b>2003-04</b>	Skills, Technology and Growth is ICT the Key to Success?	J. Melka, L. Nayman, S. Zignago & N. Mulder
<b>2003-03</b>	L'investissement en TIC aux Etats-Unis et dans quelques pays européens	G. Cette & P.A. Noul
<b>2003-02</b>	Can Business and Social Networks Explain the Border Effect Puzzle?	P.P. Combes, M. Lafourcade & T. Mayer
<b>2003-01</b>	Hyperinflation and the Reconstruction of a National Money: Argentina and Brazil, 1990-2002	J. Sgard
<b>2002-18</b>	Programme de travail du CEPII pour 2003	
<b>2002-17</b>	MIRAGE, a Computable General Equilibrium Model for Trade Policy Analysis	M.H. Bchir, Y. Decreux, J.L. Guérin & S. Jean

---

<b>2002-16</b>	Evolutions démographiques et marché du travail : des liens complexes et parfois contradictoires	L. Cadiou, J. Genet & J.L. Guérin
<b>2002-15</b>	Exchange Rate Regimes and Sustainable Parities for CEECs in the Run-up to EMU Membership	V. Coudert & C. Couharde
<b>2002-14</b>	When are Structural Deficits Good Policies?	J. Chateau
<b>2002-13</b>	Projections démographiques de quelques pays de l'Union Européenne (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni, Pays-Bas, Suède)	R. Sleiman
<b>2002-12</b>	Regional Trade Integration in Southern Africa	S. Chauvin & G. Gaulier
<b>2002-11</b>	Demographic Evolutions and Unemployment: an Analysis of French Labour Market with Workers Generations	J. Chateau, J.L. Guérin & F. Legros
<b>2002-10</b>	Liquidité et passage de la valeur	P. Villa
<b>2002-09</b>	Le concept de coût d'usage Putty-Clay des biens durables	M.G. Foggea & P. Villa
<b>2002-08</b>	Mondialisation et régionalisation : le cas des industries du textile et de l'habillement	M. Fouquin, P. Morand R. Avisse G. Minvielle & P. Dumont
<b>2002-07</b>	The Survival of Intermediate Exchange Rate Regimes	A. Bénassy-Quéré & B. Coeuré
<b>2002-06</b>	Pensions and Savings in a Monetary Union : An Analysis of Capital Flow	A. Jousten & F. Legros
<b>2002-05</b>	Brazil and Mexico's Manufacturing Performance in International Perspective, 1970-1999	N. Mulder, S. Montout & L. Peres Lopes
<b>2002-04</b>	The Impact of Central Bank Intervention on Exchange-Rate Forecast Heterogeneity	M. Beine, A. Benassy-Quéré, E. Dauchy & R. MacDonald
<b>2002-04</b>	The Impact of Central Bank Intervention on Forecast Heterogeneity	M. Beine, A. Benassy-Quéré, E. Dauchi & R. MacDonald
<b>2002-03</b>	Impacts économiques et sociaux de l'élargissement pour l'Union européenne et la France	M.H. Bchir & M. Maurel
<b>2002-02</b>	China in the International Segmentation of Production Processes	F. Lemoine & D. Ünal-Kesenci

---

<b>2002-01</b>	Illusory Border Effects: Distance Mismeasurement Inflates Estimates of Home Bias in Trade	K Head & T. Mayer
<b>2001-22</b>	Programme de travail du CEPII pour 2002	
<b>2001-21</b>	Croissance économique mondiale : un scénario de référence à l'horizon 2030	N. Kousnetzoff
<b>2001-20</b>	The Fiscal Stabilization Policy under EMU – An Empirical Assessment	A. Kadareja
<b>2001-19</b>	Direct Foreign Investments and Productivity Growth in Hungarian Firms, 1992-1999	J. Sgard
<b>2001-18</b>	Market Access Maps: A Bilateral and Disaggregated Measure of Market Access	A. Bouët, L. Fontagné, M. Mimouni & X. Pichot
<b>2001-17</b>	Macroeconomic Consequences of Pension Reforms in Europe: An Investigation with the INGENUE World 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 <sup>th</sup> meeting, Paris, June 26 <sup>th</sup> 2001	
<b>2001-11</b>	Sector Sensitivity to Exchange Rate Fluctuations	M. Fouquin, K. Sekkat, J. Malek Mansour, N. Mulder & L. Nayman
<b>2001-10*</b>	A First Assessment of Environment-Related Trade Barriers	L. Fontagné, F. von Kirchbach & M. Mimouni

---

<b>2001-09</b>	International Trade and Rent Sharing in Developed and Developing Countries	L. Fontagné & D. Mirza
<b>2001-08</b>	Economie de la transition : le dossier	G. Wild
<b>2001-07</b>	Exit Options for Argentina with a Special Focus on Their Impact on External Trade	S. Chauvin
<b>2001-06</b>	Effet frontière, intégration économique et 'Forteresse Europe'	T. Mayer
<b>2001-05</b>	Forum Économique Franco-Allemand – Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, The Impact of Eastern Enlargement on EU-Labour Markets and Pensions Reforms between Economic and Political Problems, 8 <sup>th</sup> meeting, Paris, January 16 2001	
<b>2001-04</b>	Discrimination commerciale : une mesure à partir des 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
<b>2000-07</b>	The Effect of International Trade on Labour-Demand Elasticities: Intersectoral Matters	S. Jean
<b>2000-06</b>	Foreign Direct Investment and the Prospects for Tax Co-Ordination in Europe	A. Bénassy-Quéré, L. Fontagné & A. Lahrière-Révil
<b>2000-05</b>	Forum Economique Franco-Allemand - Deutsch-Französisches Wirtschaftspolitisches Forum, Economic Growth in Europe Entering a New Area?/The First Year of EMU, 6 <sup>th</sup> meeting, Bonn, January 17-18, 2000	
<b>2000-04*</b>	The Expectations of Hong Kong Dollar Devaluation and their Determinants	B. Rzepkowski
<b>2000-03</b>	What Drove Relative Wages in France? Structural Decomposition Analysis in a General Equilibrium Framework, 1970-1992	S. Jean & O. Bontout
<b>2000-02</b>	Le passage des retraites de la répartition à la capitalisation obligatoire : des simulations à l'aide d'une maquette	O. Rouguet & P. Villa
<b>2000-01*</b>	Rapport d'activité 1999	



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

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

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

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

---

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

Nom-Prénom / Name-First name .....

Titre / Title .....

Service / Department.....

Organisme / Organisation .....

Adresse / Address .....

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

Pays / Country ..... Tél. ....

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

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

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

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