

ANALYSE MACRO ÉCONOMIQUE 2

■ Frédérique Bec

■ Pierre Cahuc

■ Fabrice Collard

■ Jean-Pierre Drugeon

■ Xavier Fairise

■ Patrick Fève

■ Jérôme Glachant

■ Jean-Olivier Hairault

■ Pierre-Yves Hénin

■ Hubert Kempf

■ François Langot

■ Isabelle Lebon

■ Franck Portier

■ Katheline Schubert

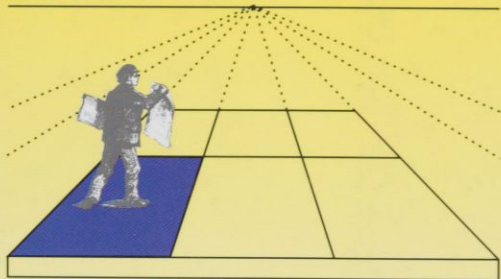
■ Jean-Marc Tallon

■ Bertrand Wigniolle

■ André Zylberberg

Sous la direction de
Jean-Olivier Hairault

R E P È R E S



LA DÉCOUVERTE

ANALYSE MACROÉCONOMIQUE 1

Introduction

I **L'équilibre global en économie fermée**

- 1 L'équilibre keynésien
- 2 Offre globale/demande globale
- 3 Inflation et chômage

II **L'équilibre global en économie ouverte**

- 4 Introduction à l'économie ouverte
- 5 L'équilibre keynésien
- 6 Offre globale/demande globale
- 7 La dynamique du taux de change nominal

III **Comportements et accumulation**

- 8 Monnaie
- 9 Consommation
- 10 Investissement
- 11 Les représentations de la croissance

Annexe mathématique

φ25271657

33

wt #2

ANALYSE
MAGNET

« Manuels Repères »

Collection dirigée par Jean-Paul Piriou

D2

2000 - 81006



BNE
DEP

ANALYSE MACROÉCONOMIQUE 2

Frédérique Bec	Jérôme Glachant	Franck Portier
Pierre Cahuc	Jean-Olivier Hairault	Katheline Schubert
Fabrice Collard	Pierre-Yves Hénin	Jean-Marc Tallon
Jean-Pierre Drugeon	Hubert Kempf	André Zylberberg
Xavier Fairise	François Langot	Bertrand Wigniolle
Patrick Fève	Isabelle Lebon	

Sous la direction de Jean-Olivier Hairault

Éditions La Découverte
9 bis, rue Abel-Hovelacque
75013 Paris

DL- 17.02.2000 006838

Catalogage Electre-Bibliographie

HAIRAUT, Jean-Olivier (Ed.)

La nouvelle macroéconomie keynésienne ; Accumulation et croissance ; Le cycle économique ; Comportements stratégiques et politique macroéconomique / éd. sous la dir. de Jean-Olivier Hairault. - Paris : La Découverte, 2000. - (Analyse macroéconomique ; 2) (Manuels Repères)

ISBN 2-7071-3193-8

Rameau : macro-économie
keynésianisme

Dewey : 339 : Macroéconomie et sujets connexes

Public concerné : 1^{er} cycle-Prépas, DEUG, 3^e cycle-Recherche

Le logo qui figure sur la couverture de ce livre mérite une explication. Son objet est d'alerter le lecteur sur la menace que représente pour l'avenir du livre, tout particulièrement dans le domaine des sciences humaines et sociales, le développement massif du photocopillage.

Le Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992 interdit en effet expressément, sous peine des sanctions pénales réprimant la contrefaçon, la photocopie à usage collectif sans autorisation des ayants droit. Or cette pratique s'est généralisée dans les établissements d'enseignement, provoquant une baisse brutale des achats de livres, au point que la possibilité même pour les auteurs de créer des œuvres nouvelles et de les faire éditer correctement est aujourd'hui menacée.

Nous rappelons donc qu'en application des articles L.122-10 à L.122-12 du Code de la propriété intellectuelle, toute photocopie à usage collectif, intégrale ou partielle, du présent ouvrage est interdite sans autorisation du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC, 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris). Toute autre forme de reproduction, intégrale ou partielle, est également interdite sans autorisation de l'éditeur.

Si vous désirez être tenu régulièrement au courant de nos parutions, il vous suffit d'envoyer vos nom et adresse aux Éditions La Découverte, 9 bis, rue Abel-Hovelacque, 75013 Paris. Vous recevrez gratuitement notre bulletin trimestriel *À La Découverte*.

Sommaire

Table des matières

Analyse macroéconométrique II

Partie IV – La nouvelle macroéconomie keynésienne

12	Concurrence imparfaite et défauts de coordination	15
13	Les fondements des rigidités nominales	43
14	Le marché du travail	87
15	Crédits et imperfections financières	123

Partie V – Accumulation et croissance

16	La croissance optimale	157
17	La croissance endogène	182
18	Inefficiences dynamiques	227
19	Monnaie, bulles et hyperinflation	261

Partie VI – Le cycle économique

20	Le courant des cycles réels	301
21	Non-linéarités, indéterminations et endogénéité des fluctuations	337
22	Persistance et hystérèse	383

Partie VII – Comportements stratégiques et politique macroéconomique

23	Règles et discrétion	415
24	La coordination internationale	453

	Annexe mathématique	475
--	---------------------	-----

Analyse psychocognitive II

	Partie IV - La nouvelle psychocognitive expérimentale	
18	12. Conception expérimentale de l'analyse psychocognitive	
41	13. Les traitements des données psychocognitives	
57	14. Le modèle du travail	
123	15. Cadrage de questions théoriques	
Partie V - Acquisition et évaluation		
193	16. Le processus cognitif	
193	17. La conscience endogène	
221	18. Mécanismes dynamiques	
257	19. L'analyse de l'impact de l'émotion	
Partie VI - Le cycle éducatif		
301	20. Le travail du cycle éducatif	
307	21. L'impact de l'analyse psychocognitive sur le cycle éducatif	
323	22. Perspectives de recherche	
Partie VII - Conclusions et perspectives		
419	23. Bilan et perspectives	
451	24. Le cycle éducatif et l'analyse psychocognitive	
475	Annexe méthodologique	

Table des matières

Partie IV – LA NOUVELLE MACROÉCONOMIE KEYNÉSIIENNE

12	Concurrence imparfaite et défauts de coordination	15
12.1	Introduction	16
12.2	Les défauts de coordination dans une économie décentralisée	16
12.3	L'équilibre macroéconomique en concurrence monopolistique : un fondement microéconomique à la macroéconomie keynésienne ?	26
12.4	Conclusion	32
12.5	Résumé	33
12.6	Mots clés	33
12.7	Questions	33
12.8	Exercices	34
12.9	Lectures complémentaires	41
12.10	Bibliographie	42
13	Les fondements des rigidités nominales	43
13.1	Introduction	44
13.2	Les équilibres à prix fixes	44
13.3	Fondements microéconomiques à la rigidité des prix	55
13.4	Rigidités nominales et interactions stratégiques	61
13.5	Une extension dynamique des modèles de coûts de catalogue	65
13.6	Prix déterminés, prix fixes et échelonnement	73
13.7	Conclusion	77
13.8	Résumé	78

13.9	Mots clés	78
13.10	Questions	79
13.11	Exercices	79
13.12	Lectures complémentaires	85
13.13	Bibliographie	85
14	Le marché du travail	87
14.1	Introduction	88
14.2	Quelques constats empiriques	89
14.3	La rigidité du salaire réel	98
14.4	Créations, destructions d'emplois et chômage	106
14.5	Qualification et chômage	111
14.6	Conclusion	114
14.7	Résumé	115
14.8	Mots clés	116
14.9	Questions	116
14.10	Exercices	116
14.11	Lectures complémentaires	120
14.12	Bibliographie	120
15	Crédits et imperfections financières	123
15.1	Introduction	124
15.2	Rationnement du crédit, activité économique et politique monétaire	126
15.3	Le rationnement du crédit	131
15.4	Garanties, contrat de dette, structure du capital et rationnement du crédit	138
15.5	Les conséquences macroéconomiques des rationnements financiers	142
15.6	Conclusion	148
15.7	Résumé	148
15.8	Mots clés	149
15.9	Questions	149
15.10	Exercices	149
15.11	Lectures complémentaires	151
15.12	Bibliographie	152

Partie V – ACCUMULATION ET CROISSANCE

16	La croissance optimale	157
16.1	Introduction	158
16.2	Le modèle de Ramsey-Solow	159
16.3	Le modèle « augmenté » du capital humain	173
16.4	Conclusion	180
16.5	Résumé	180
16.6	Mots clés	181
16.7	Questions	181
16.8	Exercices	182
16.9	Lectures complémentaires	187
16.10	Bibliographie	187
17	La croissance endogène	189
17.1	Introduction	190
17.2	Investissement et externalités technologiques	191
17.3	Capital humain et croissance endogène	197
17.4	Recherche-développement et croissance	205
17.5	Conclusion	216
17.6	Résumé	217
17.7	Mots clés	217
17.8	Questions	217
17.9	Exercices	218
17.10	Lectures complémentaires	224
17.11	Bibliographie	225
18	Inefficiences dynamiques	227
18.1	Introduction	228
18.2	Un modèle à générations imbriquées	229
18.3	Croissance optimale et concurrence parfaite	235
18.4	Efficacité et altruisme	240
18.5	Politiques économiques	244
18.6	Conclusion	253

18.7	Résumé	254
18.8	Mots clés	255
18.9	Questions	255
18.10	Exercices	255
18.11	Lectures complémentaires	259
18.12	Bibliographie	259

19 Monnaie, bulles et hyperinflation 261

19.1	Introduction	262
19.2	Bulles et hyperinflation en équilibre partiel	266
19.3	Bulles spéculatives et hyperinflation en équilibre général : le modèle de Samuelson [1958]	274
19.4	L'existence des bulles spéculatives et leur impact sur l'économie réelle	281
19.5	Conclusion	290
19.6	Résumé	290
19.7	Mots clés	291
19.8	Questions	292
19.9	Exercices	292
19.10	Lectures complémentaires	297
19.11	Bibliographie	298

Partie VI – LE CYCLE ÉCONOMIQUE

20 Le courant des cycles réels 301

20.1	Introduction	302
20.2	Le phénomène cyclique dans les faits	304
20.3	Le modèle d'accumulation optimale du capital en univers aléatoire	309
20.4	Le courant des cycles réels et les fluctuations observées	317
20.5	Les premiers approfondissements	323
20.6	Conclusion	328
20.7	Résumé	329
20.8	Mots clés	330
20.9	Questions	330
20.10	Exercices	330

20.11 Lectures complémentaires	332
20.12 Bibliographie	333

21 Non-linéarité, indéterminations et endogénéité des fluctuations 337

21.1 Introduction	338
21.2 Le cadre de référence	341
21.3 L'équilibre dynamique et les oscillations périodiques	344
21.4 L'incertitude extrinsèque et les équilibres à taches solaires	366
21.5 Conclusion	374
21.6 Résumé	375
21.7 Mots clés	375
21.8 Questions	375
21.9 Exercices	376
21.10 Lectures complémentaires	378
21.11 Bibliographie	380

22 Persistance et hystérèse 383

22.1 Introduction	384
22.2 Persistance versus hystérèse	385
22.3 Fondements théoriques de l'hystérèse	396
22.4 Conclusion	405
22.8 Résumé	407
22.9 Mots clés	407
22.10 Questions	407
22.11 Exercices	408
22.12 Lectures complémentaires	410
22.13 Bibliographie	410

**Partie VII – COMPORTEMENTS STRATÉGIQUES
ET POLITIQUE MACROÉCONOMIQUE**

23 Règles et discrétion 415

23.1 Introduction	416
23.2 Discrétion, règles et crédibilité	417

23.3	Règles et discrétion dans l'incertain	424
23.4	La délégation	431
23.5	Crédibilité et jeux répétés	436
23.6	Politique économique et politique	444
23.7	Conclusion	446
23.8	Résumé	446
23.9	Mots clés	447
23.10	Questions	447
23.11	Exercices	447
23.12	Lectures complémentaires	450
23.13	Bibliographie	450

24 La coordination internationale **453**

24.1	Introduction	454
24.2	La compétition des politiques monétaires en changes flexibles	455
24.3	Changes fixes et crises spéculatives	461
24.4	Conclusion	466
24.5	Résumé	468
24.6	Mots clés	469
24.7	Questions	469
24.8	Exercice	469
24.9	Lectures complémentaires	472
24.10	Bibliographie	472

Annexe mathématique **475**

1.	Résolution d'un système dynamique linéaire d'ordre 2	476
2.	Stabilité de l'équilibre stationnaire	481
3.	Caractérisation des valeurs propres	484
4.	Diagramme des phases	487
5.	Bibliographie	489
	Index	491
	Présentation des auteurs	497



Concurrence imparfaite
et défauts de coordination

PARTIE 4

La nouvelle macroéconomie keynésienne

- 12 Concurrence imparfaite et défauts de coordination
- 13 Les fondements des rigidités nominales
- 14 Le marché du travail
- 15 Crédits et imperfections financières

Concurrence imparfaite et défauts de coordination

Franck Portier

12.1 Introduction

12.2 Les défauts de coordination dans une économie décentralisée

Première approche

L'équilibre de Nash

Une présentation générale des jeux de coordination

Un modèle stylisé de défaut de coordination

Signaux en prix et signaux en quantité

12.3 L'équilibre macroéconomique en concurrence monopolistique : un fondement microéconomique à la macroéconomie keynésienne ?

Une concurrence parfaite et des concurrences imparfaites

Technologie et préférences

Détermination de la demande agrégée et de l'offre agrégée

Un résultat keynésien : l'équilibre macroéconomique comme un jeu
de coordination

Un modèle dichotomique

12.4 Conclusion

12.5 Résumé

12.6 Mots clés

12.7 Questions

12.8 Exercices

12.9 Lectures complémentaires

12.10 Bibliographie

12.1 INTRODUCTION

L'objet de ce chapitre est l'étude des équilibres macroéconomiques avec concurrence imparfaite. En effet, la macroéconomie moderne (à fondements microéconomiques) s'est progressivement éloignée du cadre walrasien (c'est-à-dire d'un monde de concurrence et d'information parfaite), et ce pour deux raisons principales. Premièrement, l'équilibre walrasien est optimal au sens de Pareto, et correspond mal à l'idée du fonctionnement de l'économie que se font les macro-économistes, au moins sur le court terme. Si l'on pense qu'il existe du chômage involontaire, alors on a besoin de s'extraire du cadre walrasien pour le comprendre. L'imperfection de la concurrence est une issue, mais l'asymétrie de l'information ou la présence d'externalités en sont d'autres. Deuxièmement, l'équilibre walrasien fonctionne sur la fiction d'un commissaire-priseur annonçant les prix et empêchant tout échange pendant le tâtonnement, c'est-à-dire avant d'avoir trouvé le vecteur de prix d'équilibre. Or l'on constate que les entreprises fixent elles-mêmes leur prix, qu'elles le font suivant des considérations de coût de production, de demande mais aussi stratégiquement, en réaction et anticipation de ce que feront leurs concurrents, bref que la concurrence est imparfaite sur les marchés des biens. Ceci est certes important pour l'économie industrielle, dont l'objet est l'étude du comportement des entreprises, mais cela l'est également pour la macroéconomie, dans la mesure où cette imperfection de la concurrence entraîne des inefficacités sur le marché des biens, mais aussi sur les autres marchés (crédit, travail), et qu'elle nous permet de réfléchir à nouveau sur des concepts keynésiens d'équilibre de sous-emploi et de chômage involontaire.

Il s'avère que la compréhension de ces équilibres, ainsi que d'un grand nombre de travaux macroéconomiques récents que nous aurons l'occasion de voir dans la suite de ce manuel, passe par la compréhension d'un certain nombre de concepts de théorie des jeux : l'équilibre non coopératif, les défauts de coordination, les complémentarités stratégiques. Nous allons consacrer la section 2 de ce chapitre à ces concepts, avant d'étudier un exemple d'économie en concurrence imparfaite sur le marché des biens.

12.2 LES DÉFAUTS DE COORDINATION DANS UNE ÉCONOMIE DÉCENTRALISÉE

12.2.1 Première approche

Un simple jeu à deux joueurs montre comment l'économie peut éventuellement se trouver « coincée » dans un « mauvais » équilibre. Considérons une économie composée de deux entreprises, notées *I* et *II* et de travailleurs qui peuvent être salariés dans l'une des deux entreprises et qui consomment des biens des deux

entreprises. Chaque entreprise a le choix entre deux actions : embaucher de nouveaux salariés (E) ou ne pas embaucher (\bar{E}). Si aucune entreprise n'embauche de nouveaux salariés, peu de revenu sera distribué et la demande qui s'adressera à chaque entreprise sera faible. On suppose que, dans ce cas, chacune ne gagnera que 2 €. Si les deux entreprises embauchent, le revenu qui sera distribué sera important, la demande adressée à chaque entreprise augmentera et chacune gagnera 9 €. Si l'une embauche et l'autre pas, celle qui embauche distribuera un supplément de revenu, mais ce supplément de revenu se portera partiellement vers l'autre entreprise, sans que celle-ci ait à embaucher : l'entreprise qui n'embauche pas gagnera 5 €. L'entreprise qui embauche supportera, elle, les coûts supplémentaires liés aux nouveaux salariés, sans bénéficier de toutes les retombées en termes de demande de ce surplus d'emploi: elle ne gagnera que 1 €.

Une telle économie peut se représenter simplement sous la forme d'un tableau précisant les gains de chacune des deux entreprises en fonction de la décision qu'elle prend et de celle que prend l'autre. Dans le tableau 1, chaque case représente les gains de l'entreprise I et de l'entreprise II .

Tableau 1 - Représentation de l'économie

	$E (II)$	$\bar{E} (II)$
$E (I)$	(9,9)	(1,5)
$\bar{E} (I)$	(5,1)	(2,2)

Si l'entreprise I anticipe que l'entreprise II ne va pas embaucher, elle sait qu'elle gagnera 2 € si elle n'embauche pas et 1 € si elle embauche. Elle n'a donc pas intérêt à embaucher. Ceci est également vrai pour l'entreprise II . Ainsi, si les deux entreprises jouent (\bar{E}), aucune des deux n'a intérêt à changer d'action, si elle pense que l'autre ne changera pas d'action. On a alors atteint un équilibre de ce jeu, et nous dirons que (\bar{E}, \bar{E}) est donc un équilibre de l'économie. Si l'entreprise I anticipe maintenant que l'entreprise II va embaucher, elle sait qu'elle gagnera 5 € si elle n'embauche pas et 9 € si elle embauche. Elle a donc tout intérêt à embaucher. Ceci est également vrai pour l'entreprise II . (E, E) est un autre équilibre de cette économie.

Nous avons ainsi un modèle simple qui possède deux propriétés importantes.

Premièrement, l'équilibre de l'économie n'est pas unique : alors que les fondamentaux de l'économie sont donnés, celle-ci peut se trouver dans une « bonne » situation (toutes les entreprises embauchent) ou dans une « mauvaise » (personne n'embauche). Il suffit que les entreprises soient pessimistes quant aux actions des autres (« je pense que les autres ne vont pas embaucher ») pour qu'elles n'aient pas intérêt à embaucher, et qu'en définitive personne n'embauche, validant ainsi les croyances initiales des entreprises. Symétriquement, il suffit que les entreprises soient optimistes pour que se réalise l'équilibre « haut ».

Deuxièmement, ces deux équilibres peuvent être classés selon le critère de Pareto. Tout le monde (ici les deux entreprises, mais on pourrait compléter le modèle en spécifiant les gains des travailleurs) préfère l'équilibre haut à l'équilibre bas. Un équilibre bas correspond donc à un véritable gaspillage de ressource dans l'économie, et une simple coordination entre les deux entreprises (« mettons-nous d'accord et embauchons, c'est notre intérêt commun ») suffirait à atteindre l'équilibre haut. C'est la présence d'un *défaut de coordination* qui peut éventuellement placer l'économie sur ce mauvais équilibre.

Dans cet exemple simple avec deux entreprises, on se dit qu'il ne doit pas être très difficile pour les deux entreprises de se mettre d'accord, surtout si ce jeu se répète, disons tous les trimestres : au bout d'un certain temps, les entreprises vont finir par se mettre d'accord, *se coordonner*. Mais imaginons que cette même économie soit composée de dix, cent ou mille entreprises différentes, chacune située dans une ville différente. La coordination apparaît alors bien moins facile à mettre en œuvre, et il n'est pas exclu que l'équilibre bas puisse se répéter de nombreuses fois. Lorsque l'économie est *décentralisée*, c'est-à-dire qu'elle est composée d'une multitude d'agents et lorsque ceux-ci prennent des décisions en anticipant ce que les autres vont faire, il n'est pas rare que des situations sous-optimales apparaissent. La macroéconomie moderne considère ces situations de défauts de coordination comme importantes pour expliquer le chômage ou les récessions, comme cela sera montré dans la suite de ce chapitre. Pour cela, un concept important d'équilibre sera nécessaire, le concept d'équilibre de Nash, du nom de l'Américain John F. Nash qui obtint avec John Harsanyi et Reinhard Selten le prix Nobel d'économie en 1994 pour ses travaux sur les équilibres non coopératifs.

12.2.2 L'équilibre de Nash

Il ne s'agit pas ici de proposer un cours de théorie des jeux, mais simplement de préciser en termes simples ce que signifie le concept d'équilibre de Nash, sachant que ce concept sera largement utilisé dans la suite de ce manuel. On définit un jeu comme un ensemble de joueurs, un ensemble de stratégies par joueurs, et un ensemble de fonctions de paiement, qui précisent le gain de chaque joueur pour chacune de ses stratégies et pour chacune des stratégies des autres joueurs. Dans l'exemple de la section précédente, le jeu possédait deux joueurs (les deux entreprises), chaque joueur avait deux stratégies (embaucher ou ne pas embaucher), et les fonctions de paiement étaient données dans le tableau 1. Le point essentiel dans un jeu est que, pour un joueur, le gain lié à une stratégie dépend des stratégies jouées par les autres joueurs, et que chaque joueur le sait.

On appelle alors *équilibre de Nash* (ou équilibre non coopératif) un ensemble de stratégies tel que aucun joueur n'a intérêt à changer de stratégie étant donné les stratégies jouées par les autres. À l'équilibre de Nash, si j'anticipe que les autres joueurs ne vont pas modifier leur comportement, je n'ai aucun intérêt à modifier le mien : les stratégies jouées par chaque joueur sont des stratégies d'équilibre au sens où il n'y a aucune raison de les modifier.

Dans l'exemple précédant, (E, E) et (\bar{E}, \bar{E}) étaient des équilibres de Nash. Il est important de souligner que l'équilibre de Nash n'est en général ni unique ni optimal au sens de Pareto. Lorsque celui-ci est non optimal, on dit que le jeu présente des défauts de coordination : chaque joueur agit rationnellement ; mais l'issue du jeu n'est pas efficace.

12.2.3 Une présentation générale des jeux de coordination

Une présentation simple et relativement générale a été proposée par Russel Cooper et Andrew John dans un article maintenant célèbre du *Quarterly Journal of Economics*. On va donner des conditions générales et intuitives sous lesquelles l'économie peut souffrir de défauts de coordination.

Présentation de l'économie. On considère n agents indicés par i . Chacun doit choisir un effort e_i compris dans un intervalle $[0, E]$. Lorsque l'agent i joue e_i et que les autres agents jouent en moyenne $e = \sum_{j \neq i} e_j$, son gain est noté $V(e_i, e)$, et l'on suppose que V est continûment différentiable, concave en e_i ($V_1 > 0$ et $V_{11} < 0$). L'hypothèse déterminante ici est que le gain de l'agent i ne dépend pas seulement de ce qu'il décide (e_i), mais aussi de ce que les autres font (e). Pour dire la même chose différemment, le choix de l'agent i , e_i , n'affecte pas seulement son gain, mais aussi le gain de tous les autres agents *via* son effet sur la moyenne (dès lors que $V_2 \neq 0$, ce que nous supposons). Chaque joueur exerce donc une externalité sur les autres joueurs, puisque sa décision aura un impact sur le gain des autres. Cependant, cet impact n'est pas internalisé par les agents lorsqu'ils ne coopèrent pas entre eux, d'où la possibilité de défauts de coordination. Nous allons maintenant définir deux concepts importants qui conditionneront la présence de défauts de coordination.

Définition 1. Si $V_2(e_i, e) > 0$, le jeu est caractérisé par des externalités de jeu positives ; si $V_2(e_i, e) < 0$, le jeu est caractérisé par des externalités de jeu négatives.

Définition 2. Si $V_{12}(e_i, e) > 0$, le jeu est caractérisé par des complémentarités stratégiques ; si $V_{12}(e_i, e) < 0$, le jeu est caractérisé par des substituabilités stratégiques.

Ces définitions reçoivent les interprétations suivantes. Lorsque le jeu est caractérisé par des externalités positives, le gain de l'agent i à effort e_i constant est d'autant plus grand que les autres agents font un effort e important. Pour reprendre l'exemple du début de ce chapitre, à emploi donné, le profit de l'entreprise i sera d'autant plus grand que les autres entreprises emploieront beaucoup, car ceci générera un revenu important qui permettra à l'entreprise i d'augmenter son prix ou ses ventes. La définition des complémentarités stratégiques est un peu plus subtile : elle signifie que, lorsque les autres joueurs font un effort élevé, le gain marginal à augmenter mon effort est plus important : si les autres entreprises

emploient beaucoup, le profit marginal lié à l'embauche d'un travailleur supplémentaire augmente pour la firme i , et elle a une incitation à embaucher plus elle aussi. On voit que les configurations de complémentarités stratégiques vont correspondre à des équilibres où « chacun a intérêt de faire comme les autres ».

Équilibres coopératifs et non coopératifs symétriques. Nous nous restreignons à l'étude des situations symétriques, c'est-à-dire où tous les agents jouent la même chose à l'équilibre. Étant donné que les autres joueurs jouent tous e , le choix optimal du joueur i , noté $e_i^*(e)$ est celui qui maximise son gain, c'est-à-dire qui vérifie la condition d'optimalité $V_1(e_i^*(e), e) = 0$. L'ensemble des équilibres non coopératifs symétriques (ou équilibres de Nash, notés ENS) de cette économie va donc être $S = \{e \in [0, E], V_1(e_i^*(e), e) = 0\}$. Pour juger de l'éventuelle inefficacité de ces ENS, nous allons les comparer aux équilibres coopératifs symétriques (ECS) de cette économie. Un ECS est une situation choisie par un planificateur bienveillant qui, se limitant à des situations où tout le monde fait la même chose, choisirait l'effort optimal. À la différence du jeu non coopératif, le planificateur prend en compte l'effet de l'effort d'un agent sur le gain des autres (c'est-à-dire qu'il prend en compte le fait que V_2 n'est pas nul). Il s'agit donc pour le planificateur de choisir l'effort commun pour chacun, e , maximisant $V(e, e)$. En utilisant la condition du premier ordre de ce problème, on obtient la définition de l'ensemble \tilde{S} des ECS : $\tilde{S} = \{e \in [0, E], V_1(e, e) + V_2(e, e) = 0\}$.

Propriétés de l'économie. Donnons dans un premier temps une représentation graphique de cette économie. Nous allons tracer, dans le plan (e, e_i) la fonction de meilleure réponse $e_i^*(e)$. Cette fonction est définie implicitement par $V_1(e_i^*(e), e) = 0$. En prenant la différentielle totale de cette expression, nous obtenons la pente de la fonction de meilleure réponse :

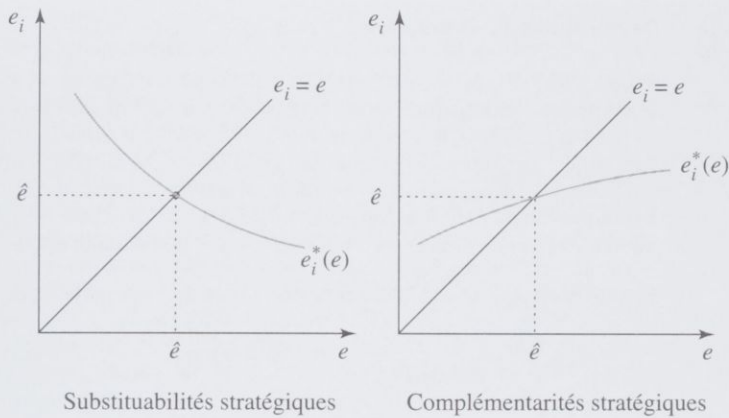
$$\frac{de_i^*(e)}{de} = -\frac{V_{12}}{V_{11}}$$

Par concavité de V , V_{11} est négatif, et la pente de la fonction de meilleure réponse a le signe de V_{12} : elle sera croissante en cas de complémentarités stratégiques et décroissante en cas de substituabilités stratégiques. Ces deux possibilités sont représentées sur les parties droite et gauche du graphique 1. L'ensembles des ENS est donné par les intersections de la fonction de meilleure réponse avec la droite à 45°, qui représente l'ensemble des situations symétriques.

Nous donnons deux propriétés importantes de ces jeux, qui montrent la pertinence des concepts d'externalité de jeu et de complémentarités stratégiques.

Propriété 1. Les complémentarités stratégiques sont nécessaires à l'existence d'une multiplicité d'équilibres.

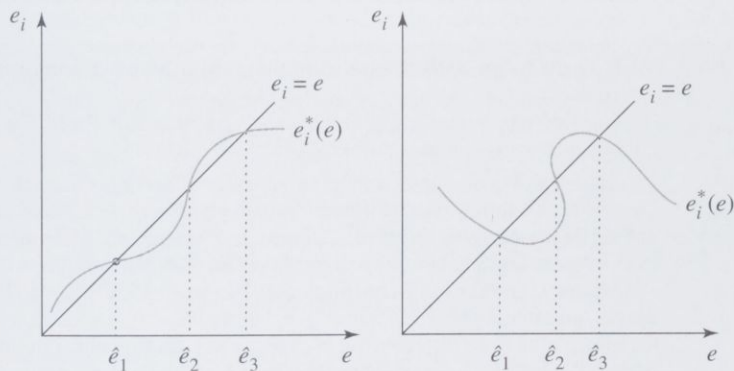
Propriété 2. Si le jeu possède des externalités de jeu positives à un équilibre non coopératif \hat{e} , alors celui-ci est non efficace. En outre, il existe un équilibre coopératif symétrique $\hat{e}' > \hat{e}$ qui, lui, est Pareto préféré.



Graphique 1 – Représentation graphique de la détermination des équilibres non coopératifs symétriques

Propriété 3. Si le jeu possède plus d'un équilibre non coopératif (et donc au moins une zone de complémentarités stratégiques) et partout des externalités de jeu positives, alors ces équilibres non coopératifs peuvent être classés selon le critère de Pareto. On peut en particulier parler du « pire équilibre » et du « meilleur équilibre ».

La démonstration de la propriété 1 est intuitive : si la fonction de meilleure réponse est toujours décroissante, elle ne peut couper plus d'une fois la première bissectrice, et il ne peut pas exister plus d'un équilibre. Pour que ce soit le cas, il est nécessaire que la fonction de meilleure réponse « remonte » au moins sur un segment inclus dans $[0, E]$. Deux cas possibles sont présentés sur le graphique 2.



Graphique 2 – Les complémentarités stratégiques sont une condition nécessaire à la multiplicité d'équilibres non coopératifs

Encadré 1 **Démonstration des propriétés 2 et 3**

Proposition 2. Si \widehat{e} est un ENS, alors par définition $V_1(\widehat{e}, \widehat{e}) = 0$. Si le jeu possède des externalités positives, alors par définition $V_2(\widehat{e}, \widehat{e}) > 0$. Dès lors, $V_1(\widehat{e}, \widehat{e}) + V_2(\widehat{e}, \widehat{e}) > 0$, ce qui montre que \widehat{e} n'est pas un ECS, et est donc inefficace. Montrons maintenant qu'il existe un ECS $\widehat{e}' > \widehat{e}$. Par définition d'un ECS, $V_1(\widehat{e}', \widehat{e}') + V_2(\widehat{e}', \widehat{e}') = 0$. En outre, la condition du second ordre du programme de maximisation du planificateur s'écrit $V_{11}(\widehat{e}', \widehat{e}') + 2V_{12}(\widehat{e}', \widehat{e}') + V_{22}(\widehat{e}', \widehat{e}') < 0$. V étant continu, $V_1(e, \widehat{e}) + V_2(\widehat{e}, e)$ va augmenter avec e et s'annulera pour $\widehat{e}' > \widehat{e}$.

Proposition 3. Prenons la différentielle totale de V au point $(e_i^*(\widehat{e}), \widehat{e})$:

$$\frac{dV(e_i^*(\widehat{e}), \widehat{e})}{d\widehat{e}} = V_1(e_i^*(\widehat{e}), \widehat{e}) \frac{de_i^*(\widehat{e})}{d\widehat{e}} + V_2(e_i^*(\widehat{e}), \widehat{e})$$

Or par définition de e_i^* , $\frac{de_i^*(\widehat{e})}{d\widehat{e}} = 0$ (théorème de l'enveloppe), et

$$\frac{dV(e_i^*(\widehat{e}), \widehat{e})}{d\widehat{e}} = V_2(e_i^*(\widehat{e}), \widehat{e}) > 0.$$

Ainsi, l'utilité de l'agent i , évaluée le long de sa fonction de meilleure réponse, augmente avec l'effort des autres. Dès lors, les ENS à niveau d'effort élevé sont préférés à ceux à effort faible.

Les propriétés 2 et 3 sont légèrement plus techniques à démontrer, et nous renvoyons ces démonstrations dans l'encadré 1. Ce qui ressort de ces propriétés est que, lorsque le jeu est un jeu de coordination (c'est-à-dire possédant externalités positives et complémentarités stratégiques), alors le ou les équilibres non coopératifs sont inefficaces, c'est-à-dire qu'une coordination des agents permettrait d'améliorer la situation de chacun. Il apparaît qu'un grand nombre de situations économiques (et de modèles macroéconomiques modernes) peuvent se comprendre formellement comme des jeux de coordination. Nous proposons dans l'encadré 2 quelques exemples réels ou métaphoriques qui illustrent notre propos.

Encadré 2 **Les jeux de coordination, une formalisation utile pour comprendre la réalité**

Considérons trois exemples concrets qui illustrent l'utilité et la pertinence des notions que nous venons de développer.

Le premier concerne des agents souhaitant se rendre d'une ville A à une ville B en voiture. Supposons que deux itinéraires sont possibles : 1 et 2. Ce jeu possède des externalités de jeu négatives (lorsque j'emprunte l'itinéraire 1, j'augmente sa fréquentation et je ralentis les agents qui prennent le même itinéraire) et positives (en empruntant l'itinéraire 1, je réduis la fréquentation de l'itinéraire 2, ce qui améliore la situation des agents qui empruntent l'itinéraire 2). En outre, ce jeu possède des substituabilités stratégiques : plus il y a d'agents qui prennent l'itinéraire 1, plus j'ai intérêt à prendre l'itinéraire 2. On voit que les agents cherchent à se démarquer le plus possible les uns des autres. Dans une telle situation, l'équilibre unique du jeu sera que la moitié des agents empruntent l'itinéraire 1 et l'autre moitié l'itinéraire 2*. Cette répartition uniforme est également ce que l'on observe lorsque l'on étudie la longueur des files d'attente aux caisses des supermarchés.

Le deuxième exemple correspond à l'existence d'externalités de réseau. Au début des années soixante-dix, le marché des magnétoscopes est encore balbutiant, et deux standards techniques s'affrontent : le VHS et le Bétamax. Ces deux standards sont incompatibles (une cassette Bétamax ne peut être lue par un magnétoscope VHS et vice versa) et de qualité à peu près égale pour les utilisateurs (même si, de l'avis des spécialistes, le standard Bétamax domine le VHS en qualité). Ce jeu (le choix d'un des deux standards par chaque consommateur) possède des externalités positives : je veux un magnétoscope pour pouvoir enregistrer des émissions à la télévision, mais aussi pour pouvoir louer des films dans un vidéo club et échanger des cassettes avec des amis. Je souhaite donc avoir le même système que les autres, même s'il est un peu moins bon, plutôt que d'être le seul à posséder un système performant. En outre, le jeu possède des complémentarités stratégiques : mon incitation à choisir un standard est d'autant plus grande qu'un grand nombre de personnes l'ont déjà fait : ainsi, j'aurai plus de monde avec qui échanger des cassettes. On comprend que, dans un tel jeu, deux équilibres soient possibles : il est clair que, si tout le monde sauf moi possède un VHS, j'ai intérêt à prendre un VHS ; mais, si tout le monde sauf moi possède un Bétamax, j'ai intérêt à prendre un Bétamax : VHS et Bétamax sont deux équilibres possibles de ce jeu. L'histoire a fait que VHS s'est finalement imposé, mais il était extrêmement difficile de le prévoir au début de la vidéo. En outre, s'il est vrai que VHS est un standard techniquement inférieur, alors cet équilibre est inefficace.

Le troisième exemple correspond à un équilibre clairement inefficace, et concerne la configuration des claviers de machines à écrire ou d'ordinateurs. Il est repris d'une étude de l'économiste américain Paul David. Dans les pays de langue anglaise, les six premières lettres de la première ligne de caractères d'un clavier sont « QWERTY » (« AZERTY » pour les claviers français), et toutes les lettres, chiffres et symboles sont à la même place d'un clavier à l'autre. On peut imaginer que le choix de l'emplacement des lettres obéit à une procédure complexe d'optimisation : il s'agit de mettre sous les doigts les plus agiles les lettres les plus utilisées dans la langue. C'est ce qui a partiellement conduit à l'adoption d'un clavier « QWERTY ». Le problème était effectivement celui de la maximisation de la vitesse de frappe, mais sous une contrainte technologique. Les premières machines à écrire fonctionnaient en effet de la manière suivante : en appuyant sur une touche, on actionnait un mécanisme qui lançait un petit maillet contre un ruban encre, ce maillet portant à son extrémité le caractère correspondant à la touche actionnée. Il était important de ne pas frapper trop vite, afin que les maillets ne s'emmêlent pas dans leurs courses respectives. D'où une disposition des caractères ralentissant la frappe. Avec le développement des machines à écrire IBM à boule puis des ordinateurs de bureau avec logiciel de traitement de texte et imprimantes, l'argument technique de ralentissement de la frappe n'a plus de raison d'être, et nous devrions voir émerger un nouveau clavier (par exemple le Dvorak Simplified Keyboard qui détient le record de vitesse de frappe). Mais il est clair que le choix d'un clavier donne lieu à des externalités de jeux positives et à des complémentarités stratégiques : je veux une machine avec un clavier que tout le monde sait utiliser, qui est le clavier utilisé dans les écoles de secrétariat, etc. Nous observons que l'économie est coordonnée sur un mauvais équilibre. Celui-ci a été choisi pour des raisons historiques (cet équilibre était autrefois le bon) et la coordination sur un équilibre meilleur ne se fait pas.

* Techniquement, chaque agent adoptera comme stratégie optimale une stratégie mixte consistant à tirer à pile ou face l'itinéraire, la loi des grands nombres (si le nombre d'agents est assez grand) garantissant une répartition uniforme entre les deux itinéraires.

12.2.4 Un modèle stylisé de défaut de coordination

Cet exemple est une version simplifiée d'un article de John Bryant de 1983. C'est un modèle qui permet une démonstration analytique de la multiplicité et de l'inefficacité de l'équilibre non coopératif. On considère une économie à n producteurs-consommateurs indicés par i , chacun d'entre eux étant situé sur un site différent et ne pouvant communiquer avec les autres. La fonction d'utilité de l'agent i est donnée par $U(C_i, L_i)$, où C_i représente la consommation du bien de consommation unique de l'économie et L_i le loisir de l'agent. La production de ce bien de consommation se fait en deux étapes :

Première étape. Chaque producteur-consommateur i produit un bien intermédiaire en quantité X_i sur chacun des sites. La fonction de production de ce bien intermédiaire est linéaire, une unité de temps donnant une unité de bien : $X_i = L_i$. Chaque niveau de production correspond ainsi à une stratégie pour le joueur i .

Seconde étape. La production du bien de consommation est réalisée sans coûts, sur tous les sites, en utilisant tous les biens intermédiaires, et selon la technologie à facteurs complémentaires $Y = \min\{X_1, \dots, X_n\}$. Sur chaque site, la même quantité de bien de consommation sera ainsi produite en utilisant tous les biens intermédiaires. Le gain du joueur i lorsqu'il joue X_i et que les autres jouent (X_1, X_2, \dots, X_n) est alors $U(Y, X_i)$.

On peut démontrer l'existence d'un continuum d'équilibres de Nash dans ce modèle. Plus précisément, on a le résultat suivant :

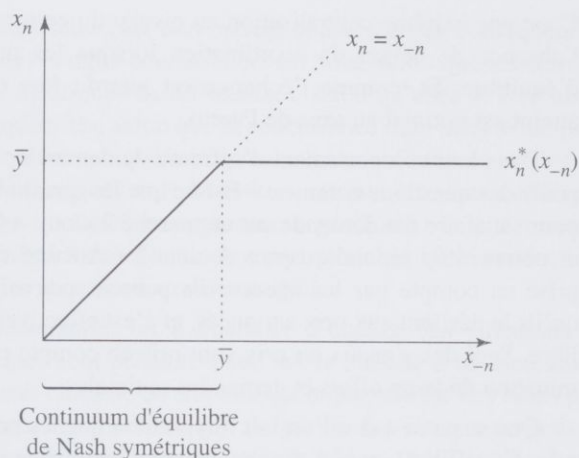
Résultat. $X_1 = X_2 \dots = X_n = Y$ est un équilibre non coopératif symétrique du modèle, $\forall Y \in [0, \bar{Y}]$, où \bar{Y} est défini par :

$$\frac{U_1(\bar{Y}, L - \bar{Y})}{U_2(\bar{Y}, L - \bar{Y})} = 1$$

\bar{Y} correspond au niveau de production optimal, c'est-à-dire qui égalise utilité marginale de la consommation et désutilité marginale du travail.

La démonstration de ce résultat est simple, et elle illustre bien ce qu'est un équilibre de Nash. Notons $X_{-n} = \min\{X_1, \dots, X_{n-1}\}$ le choix de production des $n - 1$ premiers agents, et déterminons le choix optimal de l'agent n . S'il anticipe X_{-n} et qu'il choisit de produire $X_n < X_{-n}$, l'agent n anticipera une consommation $C_n = X_n$. S'il décide de produire $X_n > X_{-n}$, il anticipera une consommation $C_n = X_{-n}$.

Si l'anticipation de l'agent n est telle que $X_{-n} < \bar{Y}$, son utilité sera maximale s'il produit $X_n = X_{-n}$, afin d'être le plus proche possible de son optimum de premier rang. En revanche, s'il anticipe $X_{-n} > \bar{Y}$, l'agent n choisira $X_n = \bar{Y}$ et sera à son optimum. Un tel raisonnement peut être fait pour tous les autres agents de l'économie. Ainsi, tous les choix de production $X_i \in [0, \bar{Y}]$ sont des équilibres de Nash de l'économie. Pour reprendre la présentation graphique de Cooper et John, la fonction de meilleure réponse de n à X_{-n} est confondue avec la première bis-



Graphique 3 – Il existe un continuum d'équilibres non coopératifs symétriques dans cette économie

sectrice pour $X_{-n} \in [0, \bar{Y}]$: il existe bien un continuum d'équilibres non coopératifs symétriques (graphique 3).

Tout équilibre donnant une production $Y < \bar{Y}$ sera un équilibre sous-optimal, puisque l'utilité marginale de la consommation sera supérieure à la désutilité marginale du travail. Tout le monde aimerait travailler plus et consommer plus, mais personne n'a individuellement intérêt à le faire.

12.2.5 Signaux en prix et signaux en quantité

Ces exemples illustrent l'importance de la coordination entre les agents dans la réalisation d'un équilibre et son optimalité. Pourquoi le problème ne se pose-t-il pas dans l'équilibre général walrasien, qui constitue le modèle fondateur de la théorie économique moderne ? Rappelons le fonctionnement de ce modèle : tous les marchés sont en concurrence parfaite et les agents prennent leurs décisions sur la seule observation du vecteur de prix. Lorsque le commissaire-priseur annonce le vecteur de prix d'équilibre (on supposera pour simplifier qu'il est unique), chaque agent l'observe et propose sur chaque marché une quantité offerte ou demandée, sans aucune concertation avec les autres agents. Or il s'avère que toutes ces quantités offertes et demandées sont exactement compatibles : sur chaque marché, la demande totale (qui émane d'une multitude d'agents) est juste égale à l'offre totale (qui émane également d'une multitude d'agents). Les prix ont transmis aux agents toute l'information nécessaire à la réalisation de décisions compatibles. Un équilibre est atteint, et c'est un optimum de Pareto, comme nous l'enseigne le premier théorème de l'économie du bien-être. Bien que chaque agent soit isolé et ne communique pas avec les autres (en ce sens, l'économie est décentralisée), il existe un lieu de centralisation et de coordination, la chambre de compensation où le commissaire-priseur observe l'ensemble de l'économie.

C'est une extrême centralisation au niveau du commissaire-priseur qui explique l'absence de défaut de coordination lorsque les prix annoncés sont les prix d'équilibre. Et, comme l'échange est interdit lors du tâtonnement, l'équilibre atteint est optimal au sens de Pareto.

Dans leur comportement d'offre ou de demande, les agents n'ont pas eu à se poser des questions comme : « Est-ce que les quantités offertes seront suffisantes pour satisfaire ma demande sur ce marché ? » ou : « Que vont décider les autres, et comment y répondre optimalement ? » Aucune contrainte de quantité n'est prise en compte par les agents : ils pensent pouvoir vendre ou acheter autant qu'ils le désirent aux prix annoncés, et c'est effectivement le cas aux prix d'équilibre. Seul des signaux en prix sont pris en compte par les agents dans la détermination de leurs offres et demandes optimales.

Que se passe-t-il si l'on fait l'hypothèse que les prix annoncés ne sont pas des prix d'équilibre, ou si l'on abandonne l'hypothèse du commissaire-priseur qui détermine les prix d'équilibre pour supposer que la concurrence est imparfaite ? Dans le premier cas, l'offre ne sera pas égale à la demande sur chaque marché, et les agents auront à se dire : « Sachant que je ne peux pas vendre tout ce que je veux sur ce marché, je dois acheter moins sur les autres marchés. » On étudie alors des modèles dits de déséquilibre, et ce sera l'objet d'une section du chapitre suivant. Dans le second cas, les agents devront se poser la question : « Quelle est la quantité qui me sera demandée si je propose ce prix de vente ? »

Dans les deux cas, des signaux en quantité (« je ne peux pas vendre plus de tant », « combien puis-je vendre à ce prix ? ») seront intégrés aux programmes des agents en plus des signaux de prix. Dès lors, plus rien n'assurera *a priori* la cohérence des offres et des demandes et l'optimalité de l'équilibre atteint.

C'est aux conséquences de l'introduction de signaux quantités du deuxième type (concurrence imparfaite), et donc de la présence potentielle de défauts de coordination, qu'est consacrée la suite de ce chapitre. Nous y examinerons une économie dans laquelle les prix ne sont pas décidés par un commissaire-priseur mais par les agents. Nous verrons comment ces modèles donnent des enseignements importants sur l'existence d'équilibres sous-optimaux en macroéconomie.

12.3 L'ÉQUILIBRE MACROÉCONOMIQUE EN CONCURRENCE MONOPOLISTIQUE : UN FONDEMENT MICROÉCONOMIQUE À LA MACROÉCONOMIE KEYNÉSIIENNE ?

12.3.1 Une concurrence parfaite et des concurrences imparfaites

Dès lors que l'on abandonne l'hypothèse de concurrence parfaite, se pose la question de la modélisation de la concurrence entre les firmes. La théorie de l'or-

ganisation industrielle¹, est tout entière consacrée aux conséquences de modélisations alternatives de la concurrence. En effet, selon que les entreprises produisent des biens identiques ou différenciés, selon qu'elles se font une concurrence en prix ou en quantités, selon que la concurrence dure dans le temps ou pas, selon qu'il y a peu ou beaucoup d'entreprises, les conséquences sur les quantités produites, les prix pratiqués et le bien-être pourront être assez différentes. On peut cependant tirer quelques enseignements généraux : la concurrence imparfaite conduit en général à des situations sous-optimales, où la production et l'emploi sont plus faibles qu'en concurrence parfaite.

En macroéconomie, on a coutume d'étudier des situations où un grand nombre de firmes sont présentes, soit sur le marché d'un bien unique (situation d'oligopole), soit chacune en situation de monopole sur des biens proches substitués (concurrence monopolistique). À la suite des travaux de deux macroéconomistes du Massachusetts Institute of Technology, O.J. Blanchard et N. Kiyotaki, les modèles de concurrence monopolistique ont été privilégiés. Nous proposons ici une version simplifiée de ce modèle, qui en conserve cependant toutes les propriétés importantes. Nous allons voir que ce modèle possède certaines propriétés que l'on pourrait qualifier de keynésiennes, mais qu'il demeure un modèle essentiellement classique.

12.3.2 Technologie et préférences

On considère une économie composée de n entreprises indicées par j , produisant chacune un bien imparfaitement substituable aux autres, et d'un ménage représentatif se comportant concurrentiellement. Les préférences du ménage sont données par la fonction d'utilité suivante :

$$U = C^\gamma \left(\frac{M}{P} \right)^{1-\gamma} - \omega H$$

C est ici un agrégat de tous les biens de l'économie, selon la formule :

$$C = n^{\frac{1}{1-\theta}} \left(\sum_{j=1}^n C_j^{\frac{\theta-1}{\theta}} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}}$$

Cet agrégat est dit *CES*, c'est-à-dire à élasticité de substitution constante (*Constant Elasticity of Substitution*). Par définition de l'élasticité de substitution, on pourra vérifier que l'on a

$$\frac{\partial \left(\frac{\partial C}{\partial C_j} / \frac{\partial C}{\partial C_k} \right)}{\partial \left(\frac{C_j}{C_k} \right)} \frac{C_j}{C_k} = \theta$$

1. Pour une présentation de cette théorie, voir le manuel de Jean Tirole.

Lorsque θ tend vers 0, cet agrégat tend vers une forme Léontiev ($C = \min\{C_1, \dots, C_n\}$) et les biens sont dits complémentaires. Pour $\theta = 1$, cet agrégat est Cobb-Douglas ($C = C_1^{1/n} \dots C_n^{1/n}$). Enfin, lorsque l'élasticité de substitution θ tend vers l'infini, les biens sont parfaitement substituables et $C = C_1 + \dots + C_n$.

M représente les encaisses nominales détenues par l'agent, et P le niveau général des prix. Celui-ci est défini comme un indice CES des prix de l'économie, selon la formule :

$$P = \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n P_j^{1-\theta} \right)^{\frac{1}{1-\theta}}$$

On suppose donc que les encaisses réelles ont une utilité pour les ménages, parce qu'elles offrent des services de transaction. Notons enfin que la désutilité marginale du travail est constante² et égale à ω .

Chaque entreprise produit un bien différent, selon la technologie $Y_j = AH_j^\alpha$, où H_j représente la quantité de travail demandée par la firme j et $\alpha \in]0, 1[$.

Enfin, l'ensemble des profits des firmes est redistribué au ménage représentatif. Pour résoudre le modèle, nous allons dans un premier temps en dériver la courbe de demande agrégée, avant de résoudre le côté « offre » du modèle. Dans ces dérivations, nous utiliserons les conditions d'équilibre de marché $Y_j = C_j$,

$$H = \sum_{j=1}^n H_j \text{ et } \bar{M} = M.$$

12.3.3 Détermination de la demande agrégée et de l'offre agrégée

La demande agrégée. Notons $R = PwH + \Pi + \bar{M}$ le revenu nominal du ménage. Celui-ci est constitué des revenus du travail (où w représente le salaire réel), des dividendes reçus et de la dotation initiale en monnaie. Le ménage maximise son utilité sous la contrainte budgétaire $\sum_{j=1}^n P_j C_j + M \leq R$. Les solutions

de ce problème sont³ :

$$M = (1 - \gamma)R$$

$$C = \gamma \frac{R}{P}$$

$$C_j = \frac{P_j^{-\theta}}{P} \frac{\gamma R}{nP}$$

2. Cette hypothèse simplifie singulièrement l'analyse puisqu'il est immédiat de montrer que le salaire réel est constant et égal à ω . Aucun des résultats du modèle n'est remis en cause lorsque cette hypothèse est levée.

3. La détermination de ces demandes est proposée en exercice.

Par définition du profit, et sachant que tous les profits sont redistribués au ménage, nous avons

$$\Pi = \sum_{j=1}^n \Pi_j = \sum_{j=1}^n (PY_j - PwH_j) = \sum_{j=1}^n (P_j Y_j) - PwH.$$

Lorsque les décisions C_j sont prises optimalement, on a la relation $PC = \sum_{j=1}^n P_j C_j$. Le revenu agrégé peut alors s'écrire

$$R = PY + \bar{M} \quad (1)$$

Nous pouvons dériver une autre relation entre R et PY en utilisant les demandes optimales C_j et la définition de l'indice des prix. On a en effet $PY = \sum_{j=1}^n P_j C_j$

$$= \sum_{j=1}^n \left(P_j^{1-\theta} \frac{\gamma R}{n P^{1-\theta}} \right) \text{ d'où}$$

$$PY = \gamma R. \quad (2)$$

En utilisant (1) et (2), nous obtenons l'expression de la demande agrégée

$$Y = \frac{\gamma}{1-\gamma} \frac{\bar{M}}{P} \quad (3)$$

Une telle équation ressemble formellement à la solution du modèle IS-LM : à prix fixes, il existe un multiplicateur monétaire qui est d'autant plus grand que la proportion marginale à consommer γ est grande. Cependant les prix ne sont pas fixes dans ce modèle, mais déterminés par les entreprises. C'est cette détermination que nous étudions maintenant.

L'offre agrégée. La désutilité marginale du travail étant constante, le salaire réel d'équilibre s'établira au niveau $w = \omega$. Les entreprises jouent entre elles un jeu non coopératif et, à prix de ses concurrents donnés, la firme j maximise son profit $\Pi_j = P_j Y_j - PwH_j$ connaissant la demande qui lui est adressée

$$Y_j = \frac{P_j^{-\theta}}{P} \frac{\gamma}{n(1-\gamma)} \frac{\bar{M}}{P}. \text{ Comme dans tout modèle de concurrence imparfaite, la}$$

solution de ce programme consiste pour la firme j à déterminer son prix en appliquant un taux de marge sur son coût marginal⁴, ce taux de marge étant une fonction de l'élasticité prix de la demande. Dans ce modèle, l'élasticité prix de la demande est constante et égale à $-\theta$, d'où la règle de tarification

$$P_j = \frac{\theta}{\theta-1} P \text{ cm}(Y_j) \text{ où } \text{cm}(Y_j) = 1/\alpha w A^{-1/\alpha} Y_j^{1/\alpha-1} \text{ représente le coût margi-}$$

nal réel de production pour la firme j . On peut alors obtenir la fonction de meilleure réponse de la firme j lorsque le niveau général des prix est P :

4. Voir l'exercice 2 pour une dérivation explicite de ce résultat.

$$\frac{P_j}{M} = \kappa \frac{P}{M} \quad (4)$$

avec

$$\kappa = \frac{\theta}{\theta - 1} \frac{\omega}{\alpha} A^{-1/\alpha} \left(\frac{\gamma}{n(1 - \alpha)} \right)^{(1-\gamma)/\gamma}$$

$$\rho = \frac{\alpha + (\theta - 1)(1 - \alpha)}{\alpha + \theta(1 - \alpha)} \in]0, 1[$$

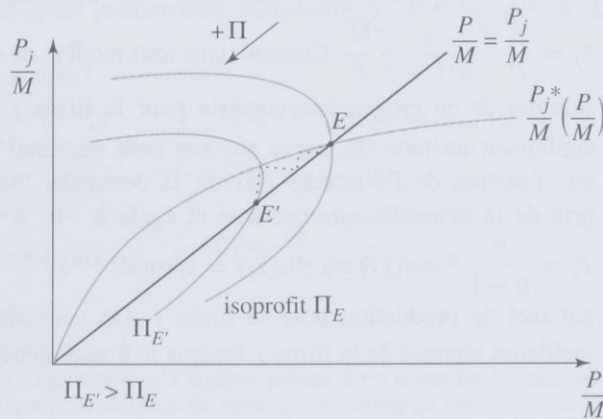
Les équations (3) et (4) caractérisent totalement l'équilibre en déterminant Y et P .

12.3.4 Un résultat keynésien : l'équilibre macroéconomique comme un jeu de coordination

Utilisons la fonction de meilleure réponse en prix de l'entreprise j pour déterminer l'équilibre non coopératif symétrique de cette économie. Comme on le voit sur le graphique 4, l'analogie avec le cas général de Cooper et John est évidente.

Le jeu entre les entreprises possède des externalités de jeu (lorsque les autres firmes augmentent leurs prix, mon profit augmente) et des complémentarités stratégiques (lorsque les autres firmes augmentent leurs prix, le profit marginal à augmenter le mien augmente). Nous avons représenté sur le graphique 4 les courbes d'iso-profit d'une firme, courbes d'équation $\Pi_j(P_j/M, P/M) = \text{constante}$. Le profit est d'autant plus grand que la courbe d'iso-profit est proche de l'origine.

Ainsi, si l'on part de l'équilibre E , une baisse concertée de tous les prix amènerait l'équilibre en E' . En E' , le niveau général des prix est plus faible, les encaisses réelles et donc la demande agrégée plus élevées. L'augmentation de la production qui en résulte diminue la sous-production inefficace caractéristique



Graphique 4 – L'économie de concurrence monopolistique est un jeu de coordination

des situations de concurrence imparfaite et augmente le bien-être dans cette économie. Néanmoins, une telle situation E' n'est pas un équilibre de Nash, car chaque firme j a intérêt à dévier et à augmenter son prix⁵. L'économie placée en E' va alors suivre le chemin en pointillé pour retourner instantanément en E . Blanchard et Kiyotaki interprètent cette économie comme une économie avec externalité de demande agrégée, au sens où aucune firme n'internalise les effets de la baisse du prix sur la demande agrégée.

En utilisant l'équation de détermination du prix $P_j = \frac{\theta}{\theta - 1} P_{cm}(Y_j)$ à l'équilibre symétrique de cette économie ($P_j = P$ et $Y_j = Y/n \forall j$), nous obtenons l'expression de la production d'équilibre de concurrence monopolistique

$$Y^m = \left(\frac{\theta}{\theta - 1} \right)^{\alpha/(\alpha-1)} A^{-1/(1-\alpha)} \left(\frac{\omega}{\alpha} \right)^{\alpha/(1-\alpha)}$$

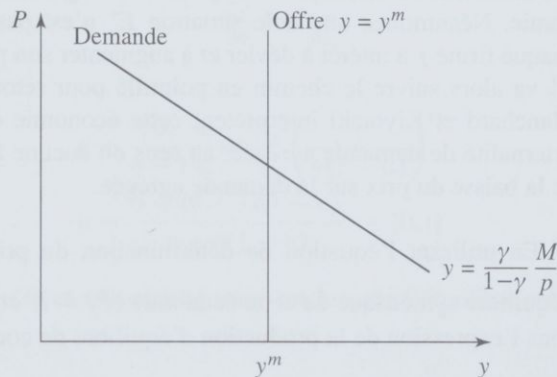
On observe que le niveau de l'activité (et donc de l'emploi) est une fonction croissante de l'élasticité de substitution θ . Lorsque celle-ci tend vers l'infini, les biens deviennent parfaitement substituables, les firmes perdent leur pouvoir de monopole et nous obtenons les allocations d'équilibre concurrentiel. Pour θ fini, nous sommes donc à une situation sous-optimale où l'emploi est sous son niveau walrasien. Peut-on alors franchir le pas et affirmer que nous venons de montrer la possibilité d'une situation durable de sous-emploi en équilibre général ? Avons-nous là un fondement microéconomique à la macroéconomie keynésienne ? La réponse à cette question est ambiguë. En effet, le sous-emploi de cette économie n'est pas du chômage, au sens d'une différence entre l'offre et la demande de travail, et le marché du travail est en équilibre. Aucun travailleur ne souhaite individuellement travailler davantage. Néanmoins, tous les travailleurs souhaiteraient que la concurrence soit « moins imparfaite » afin de pouvoir travailler davantage. Il y a un emploi insuffisant d'équilibre dans cette économie.

12.3.5 Un modèle dichotomique

L'équilibre général en concurrence monopolistique (et plus généralement en concurrence imparfaite) permet d'expliquer l'inefficacité de l'équilibre, mais pas la présence de multiplicateurs keynésiens. Nous dirons de ce modèle qu'il demeure dichotomique, au sens où le niveau de la demande agrégée détermine seulement les prix et les salaires nominaux, sans influence sur l'emploi et le niveau de la production.

Représentons la demande agrégée (équation (3)) et l'offre agrégée (équation (4)) prise à l'équilibre symétrique) dans un plan (Y, P) (graphique 5).

5. Formellement, E' n'est pas sur la fonction de meilleure réponse d'une firme j .



Graphique 5 – La courbe d'offre agrégée est verticale à l'équilibre macroéconomique de concurrence monopolistique

La dichotomie des modèles classiques est vérifiée, et la courbe d'offre est verticale. Les multiplicateurs (ici monétaires) sont nuls, et toute variation de la demande globale se traduit par une variation des prix. En revanche, si les prix étaient rigides, la dichotomie classique serait rompue. Nous montrerons dans le chapitre suivant qu'il est raisonnable de penser que la rigidité des prix est une chose relativement commune.

En résumé, le modèle de concurrence imparfaite (ici monopolistique) possède une propriété d'inefficacité de l'équilibre macroéconomique et d'emploi insuffisante, mais ce n'est pas l'insuffisance de la demande agrégée qui est à la base de cette inefficacité, comme c'est le cas dans la macroéconomie keynésienne. Ce modèle nous explique pourquoi les prix sont fixés à un niveau différent du niveau walrasien, mais nous enseigne aussi que les politiques de soutien de la demande agrégée sont inefficaces.

12.4 CONCLUSION

Il apparaît à l'issue de ce chapitre que l'équilibre macroéconomique avec concurrence imparfaite (monopolistique dans notre exemple) possède des propriétés keynésiennes : les prix y sont déterminés par les firmes à un niveau socialement inefficace et dès lors l'emploi est insuffisant. En outre, une relance de la demande agrégée, si les prix restaient fixes, augmenterait l'emploi et les profits. Mais il existe dans cette économie des défauts de coordination, et toutes les firmes ont individuellement intérêt à augmenter leurs prix, même si ceci se révèle *in fine* individuellement et socialement coûteux. Dès lors, la demande agrégée est neutre et le modèle est essentiellement classique.

Ces résultats suggèrent que, en présence de rigidités de prix (comme cela est le cas dans le modèle IS-LM), la gestion de la demande agrégée retrouverait son efficacité. Mais comment justifier une telle rigidité nominale dans un modèle à fondements microéconomiques ? Le chapitre suivant montre comment les macroéconomistes ont répondu à cette question dans les années récentes.

12.5 RÉSUMÉ

Ce chapitre étudie les propriétés des équilibres macroéconomiques avec concurrence imparfaite sur le marché des biens. Dans un premier temps, nous définissons les concepts utiles à notre analyse : l'équilibre non coopératif et les défauts de coordination. Lorsque l'on considère l'équilibre macroéconomique comme un jeu non coopératif entre agents, celui-ci n'est en général pas une situation efficace (un optimum de Pareto). Cette inefficacité est la conséquence d'un défaut de coordination entre les agents, de la même nature que la pollution dans les modèles pollueurs/pollués. L'inefficacité et l'éventuelle multiplicité des équilibres non coopératifs sont liées à la présence d'externalités de jeu positives, de complémentarités stratégiques dans l'économie, c'est-à-dire le fait que chaque agent a intérêt à se comporter comme les autres. L'étude des propriétés macroéconomiques des modèles de concurrence imparfaite est ensuite proposée. On étudie un modèle avec biens imparfaitement substituables. Il est montré qu'à l'équilibre le niveau d'emploi est inférieur au niveau de concurrence parfaite. Ainsi, un tel modèle peut donner un fondement à l'équilibre de sous-emploi keynésien, bien que le marché du travail soit ici à l'équilibre. Cependant, il est montré que ce modèle demeure dichotomique, que sa courbe d'offre globale est verticale et que les politiques de gestion de la demande globale sont inefficaces.

12.6 MOTS CLÉS

Complémentarités et substituabilités stratégiques – Concurrence monopolistique – Défauts de coordination – Dichotomie – Équilibre non coopératif (de Nash) – Externalité de jeu – Jeu non coopératif .

12.7 QUESTIONS

1. Dans un jeu non coopératif, a-t-on toujours unicité de l'équilibre ? efficacité de l'équilibre ?

2. Quelle est la définition des complémentarités stratégiques ? des substituabilités stratégiques ?
3. Donner un exemple concret de défaut de coordination ; de multiplicité de l'équilibre non coopératif.
4. Quelles sont les hypothèses qui assurent la coordination des agents dans l'équilibre général walrasien ?
5. « L'équilibre du modèle macroéconomique de concurrence imparfaite est keynésien. » Que pensez-vous de cette assertion ?

12.8 EXERCICES

Exercice 1

Dériver les demandes M , C et C_j dans le modèle de concurrence monopolistique de la section 3.

Exercice 2

Dériver la règle de prix de l'entreprise j dans le modèle de concurrence monopolistique de la section 3.

Exercice 3

On trouve dans la littérature des modèles de concurrence imparfaite dans lesquels une augmentation de la dépense publique (par exemple) augmente le produit, selon un mécanisme qui ressemble au mécanisme keynésien. Nous allons montrer dans cet exercice que ces multiplicateurs ne relèvent pas d'une logique keynésienne. Considérons pour cela un modèle proposé par Gregory Mankiw. L'économie est composée d'un ménage représentatif, de N entreprises en concurrence imparfaite et d'un gouvernement.

Le côté demande du modèle. L'utilité du ménage représentatif est donnée par

$$U(C, H) = \alpha \log C + (1 - \alpha) \log (H_0 - H)$$

où H représente le travail du ménage, H_0 sa dotation totale en temps. On suppose que l'ensemble des profits Π des entreprises est distribué au ménage, et celui-ci doit donc respecter la contrainte budgétaire suivante :

$$PC \leq WH + \Pi - T$$

où P est le prix du bien, W le salaire et T le montant des impôts forfaitaires payés par le ménage. Le gouvernement utilise ses recettes fiscales pour réaliser des dépenses publiques :

$$G = T$$

Question 1. Donner l'expression de la demande agrégée de bien dans cette économie.

Le côté offre. On considère donc N entreprises qui produisent toutes le même bien, ce bien étant celui consommé par les ménages. La production se fait à coût marginal constant, en utilisant le travail comme seul facteur de production, et selon la technologie :

$$y_i = \frac{H_i}{c}$$

où c est une constante positive.

Le concept de concurrence considéré est ici une concurrence en quantité à la Cournot. Toutes les entreprises connaissent la fonction de demande de bien. Elle est donnée par :

$$Y = \frac{D}{P}$$

où D est pris comme donnée par les entreprises. Ainsi, la demande est iso-élastique, d'élasticité -1 . Chaque entreprise i détermine sa production optimale étant donné cette fonction de demande et en prenant comme données les niveaux de production des autres entreprises. Les stratégies des entreprises sont ainsi des quantités produites, et le concept d'équilibre est l'équilibre de Nash : on cherche les quantités produites par chaque entreprise $(y_1^*, y_2^*, \dots, y_N^*)$ telles que, étant donné les quantités produites par les autres, chaque entreprise i a intérêt (au sens où c'est ce qui maximise son profit) à produire y_i^* .

Question 2. Déterminer le comportement optimal de l'entreprise i ainsi que l'équilibre non coopératif symétrique du jeu joué par les entreprises.

Question 3. Déterminer le produit d'équilibre de cette économie.

Un modèle keynésien ? On se propose d'étudier la réponse de l'économie à une augmentation des dépenses publiques.

Question 4. Donner une représentation graphique de l'économie, et montrer la présence d'un multiplicateur de dépenses publiques financées par impôts.

Question 5. Réinterpréter le multiplicateur en étudiant son mécanisme sur le marché du travail.

Un modèle sans effet richesse dans l'offre de travail. Pour se convaincre définitivement que ce modèle n'est pas différent de celui de la section 2 (dans lequel les multiplicateurs étaient nuls), il suffit de modifier les préférences des ménages en supposant que les effets richesse sont absents de l'offre de travail. On va ainsi conserver le même modèle, en supposant simplement que les préférences des ménages sont représentées par la fonction

$$U(C, H) = \log \left(C + (H_0 - H)^\beta \right) \quad \beta \in]0, 1[$$

Question 6. Montrer que la courbe d'offre est maintenant verticale et que le multiplicateur de dépenses publiques financées par impôts est nul.

Éléments de corrigé

Exercice 1

On effectue la dérivation en deux étapes. Dans un premier temps, il s'agit de déterminer la composition optimale du panier C , en résolvant le problème

$$\begin{aligned} \min_{\{C_j\}} & \sum_{j=1}^n P_j C_j \\ \text{sous contrainte} & n^{1/(1-\theta)} \left(C_j^{(\theta-1)/\theta} \right)^{\theta/(\theta-1)} \geq C \quad (\lambda) \end{aligned}$$

La condition du premier ordre de ce programme, relativement à C_j , s'écrit :

$$P_j = \lambda n^{1/(1-\theta)} \left(C_j^{(\theta-1)/\theta} \right)^{\frac{\theta}{\theta-1}-1} C_j^{\frac{\theta-1}{\theta}-1}$$

En prenant le rapport de la condition d'optimalité par rapport à C_j et C_i , nous obtenons

$$C_j = \left(\frac{P_i}{P_j} \right)^\theta C_i$$

et en remplaçant dans la contrainte prise à l'égalité, et en factorisant $P_i^\theta C_i$

$$n P_i^\theta C_i \left[\left(\frac{1}{n} P_j^{1-\theta} \right)^{1/(\theta-1)} \right]^{-\theta} = C$$

soit en utilisant la définition de l'indice des prix,

$$C_i = \frac{1}{n} \left(\frac{P_i}{P} \right)^{-\theta} C \quad \forall i$$

nous avons la relation $\sum_{j=1}^n P_j C_j = PC$, et le partage entre C et M est alors facilement obtenu en maximisant l'utilité en C et M .

Exercice 2

Le problème s'écrit

$$\begin{aligned} \max_{\{P_j\}} & \Pi_j = P_j Y_j - P w A^{-1/\alpha} Y_j^{1/\alpha} \\ \text{sous contrainte} & Y_j = \left(\frac{P_j}{P} \right)^{-\theta} \frac{1}{n} \frac{\gamma}{1-\gamma} \frac{\bar{M}}{P} \end{aligned}$$

et la condition du premier ordre de la maximisation en P_j est donnée par

$$Y_j + P_j \frac{\partial Y_j}{\partial P_j} - P C_m \frac{\partial Y_j}{\partial P_j} = 0$$

où $C_m = 1/\alpha A^{-1/\alpha} Y_j^{1/\alpha-1} = 1/\alpha A^{-1/\alpha} \left(\left(\frac{P_j}{P} \right)^{-\theta} \frac{1}{n} \frac{\gamma}{1-\gamma} \frac{\overline{M}}{P} \right)^{1/\alpha-1}$ est le coût marginal réel de production. Cette équation se réécrit

$$P_j \left[\frac{Y_j}{\partial Y_j} \frac{1}{P_j} + 1 \right] = P C_m$$

On voit ici apparaître l'élasticité prix de la demande dans la détermination du taux de marge. En calculant cette élasticité, on obtient

$$\frac{P_j}{P} = \frac{\theta}{\theta - 1} C_m$$

soit en remplaçant C_m par son expression

$$\frac{P_j}{M} = \kappa \frac{P}{M}$$

avec

$$\kappa = \frac{\theta}{\theta - 1} \frac{\omega}{\alpha} A^{-1/\alpha} \left(\frac{\gamma}{n(1-\alpha)} \right)^{(1-\gamma)/\gamma}$$

$$\rho = \frac{\alpha + (\theta - 1)(1 - \alpha)}{\alpha + \theta(1 - \alpha)} \in]0, 1[$$

Exercice 3

Question 1. La maximisation de l'utilité du ménage sous sa contrainte budgétaire donne les fonctions de demande de bien et d'offre de travail suivantes :

$$PC = \alpha(WH_0 + \Pi - T)$$

$$H = H_0 - (1 - \alpha) \frac{WH_0 + \Pi - T}{W}$$

La demande globale de bien est donc donnée par

$$Y = C + \frac{G}{P} = \frac{\alpha(WH_0 + \Pi - T) + G}{P}$$

soit en intégrant la contrainte budgétaire de l'État :

$$Y = \frac{\alpha(WH_0 + \Pi) + (1 - \alpha)G}{P}$$

Question 2. Considérons le comportement optimal de l'entreprise i , et décomposons la production totale Y en deux parties : ce qui est produit par l'entreprise i , noté y_i , et ce qui est produit par toutes les autres entreprises, noté y_{-i} :

$$Y = y_i + y_{-i}$$

Le profit de l'entreprise i s'écrit :

$$\Pi_i = P y_i - W c H_i$$

et l'entreprise le maximise en y_i étant donné la fonction de production, la fonction de demande et la production des autres entreprises, c'est-à-dire sachant

$$P = \frac{D}{Y}$$

$$Y = y_i + y_{-i}$$

Le profit se réécrit alors

$$\Pi_i = \left(\frac{D}{y_i + y_{-i}} - W c \right) y_i$$

et la condition d'optimalité du programme de l'entreprise i :

$$\frac{d\Pi_i}{dy_i} = 0$$

soit

$$y_i = Y - \frac{W c Y^2}{D}$$

Cette condition d'optimalité est la même pour toutes les entreprises. On s'intéresse alors à l'équilibre de Nash symétrique du modèle, qui vérifie $y_i = y_j$ pour tout i et tout j , et la production agrégée sera égale à N fois la production individuelle, soit $y_i = \frac{Y}{N}$ pour tout i . En reportant cette égalité dans la condition d'optimalité de la firme i , nous obtenons :

$$\frac{Y}{N} = Y - \frac{W c Y^2}{D}$$

soit, en utilisant le fait que $\frac{Y}{D} = P$,

$$P = \frac{N}{N-1} W c \quad \text{ou encore} \quad \frac{P - W c}{P} = \frac{1}{N} = \mu$$

μ représente le taux de marge sur coût marginal ($W c$) appliqué par les entreprises en concurrence imparfaite. Lorsque le nombre d'entreprises tend vers l'infini, le taux de marge tend vers 0 : la tarification se fait au coût marginal, et le modèle est en concurrence parfaite. En revanche, lorsque le nombre d'entreprises est petit, le taux de marge μ est supérieur à 0, chaque entreprise exploitant son pouvoir de marché pour tarifier au-dessus de son coût marginal.

Le côté offre du modèle est ainsi résumé par l'équation de prix. Connaissant cette équation de prix, on peut déterminer l'expression du profit agrégé de l'économie :

$$\Pi = \mu P Y$$

Il est maintenant possible de calculer l'équilibre de concurrence imparfaite de cette économie.

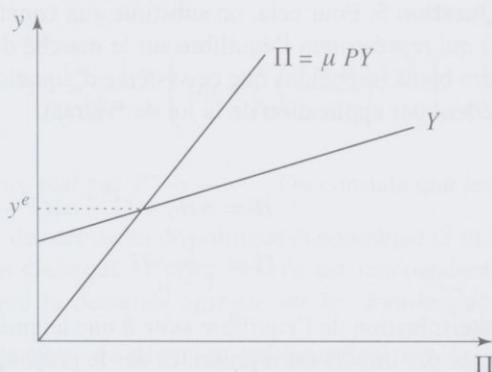
Question 3. Rappelons que celui-ci est donné par les deux équations suivantes :

$$Y = \frac{\alpha(WH_0 + \Pi) + (1 - \alpha)G}{P} \quad (5)$$

$$\Pi = \mu PY \quad (6)$$

Dans la mesure où l'économie ne comprend que deux marchés (le marché des biens et celui du travail), seul un prix relatif W/P sera déterminé. Il suffit ainsi d'étudier l'équilibre sur le marché des biens, le marché du travail étant alors automatiquement équilibré par application de la loi de Walras. Nous supposons que le bien est choisi comme numéraire, ce qui implique $P = 1$. En substituant dans (5) le profit par sa valeur dans (6), nous obtenons l'expression du produit d'équilibre :

$$Y^* = \frac{1}{1 - \alpha\mu} \left((1 - \alpha)G + \frac{\alpha(1 - \mu)}{c} H_0 \right)$$

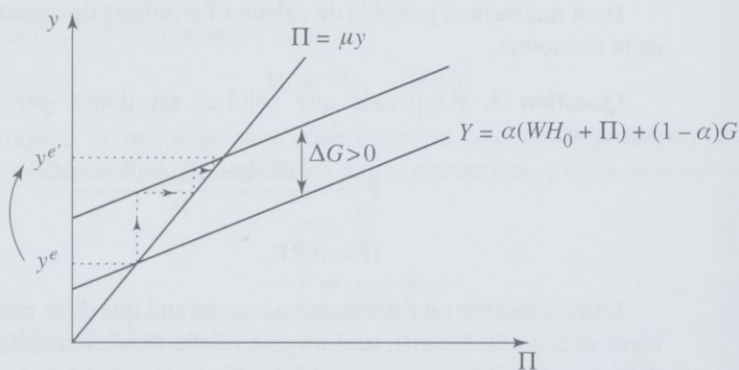


Graphique 6 – Détermination de l'équilibre de concurrence imparfaite : un nouveau diagramme à 45°

Question 4.

Une telle augmentation $\Delta G > 0$ (avec $\Delta T = \Delta G$) va déplacer la droite (5) sans déplacer (6). On voit sur le graphique 7 qu'une telle politique reproduit l'effet multiplicateur du diagramme à 45° : la demande augmente de $(1 - \alpha)\Delta G$. Cette augmentation de la demande accroît les profits (déplacement le long de la droite (6) de $\mu(1 - \alpha)\Delta G$). Les profits sont redistribués aux ménages, ce qui accroît à nouveau la demande de $\mu(1 - \alpha)\Delta G$... etc. Au final, on obtient un multiplicateur

$$\frac{\Delta Y^*}{\Delta G} = \frac{1 - \alpha}{1 - \alpha\mu}$$



Graphique 7 - Un effet multiplicateur des dépenses publiques

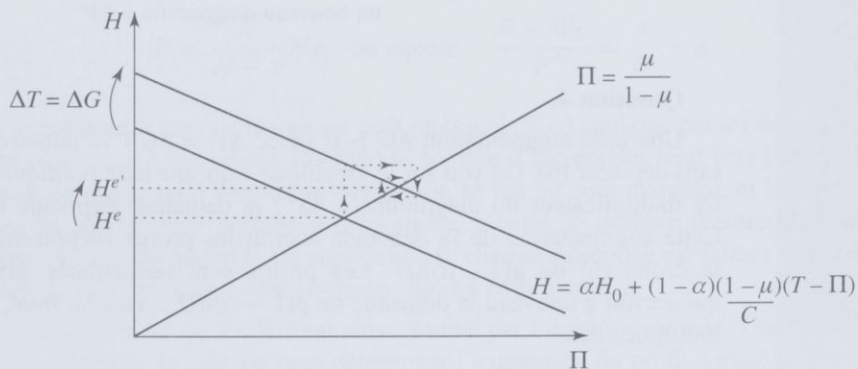
Cet effet multiplicateur est de nature classique, c'est-à-dire avec une courbe d'offre verticale. Reprenons l'exemple d'une augmentation des dépenses publiques financées par impôts, mais racontons différemment le cheminement de l'équilibre initial à l'équilibre final.

Question 5. Pour cela, on substitue aux équations (5) et (6) les équations (7) et (8) qui représentent l'équilibre sur le marché du travail et non plus sur le marché des biens (rappelons que ce système d'équations est néanmoins équivalent au précédent par application de la loi de Walras).

$$H = \alpha H_0 + (1 - \alpha)(T - \Pi) \quad (7)$$

$$\Pi = \frac{\mu}{1 - \mu} H \quad (8)$$

La détermination de l'équilibre suite à une augmentation des dépenses publiques financée par impôts est représentée sur le graphique 8.



Graphique 8 - Un effet multiplicateur classique

Décrivons sous cet angle le cheminement de l'économie. La hausse des dépenses publiques s'accompagne d'une augmentation des impôts. Les ménages se trouvent ainsi appauvris, et décident de travailler plus pour compenser cette perte de revenu. Cet effet richesse sur l'offre de travail augmente la production, donc les profits. Ces profits étant redistribués, les ménages réduisent dans un second temps leur augmentation d'offre de travail, ce qui réduit l'augmentation du profit... etc. Au final, on retrouve bien le même effet multiplicateur, mais la perspective est radicalement différente : la croissance est obtenue en appauvrissant les ménages pour les inciter à travailler plus pour le même salaire horaire : on a ici un pur effet d'offre de nature classique, bien loin du mécanisme keynésien de relance de la demande agrégée.

Question 6. Du programme de maximisation de l'utilité sous contrainte budgétaire, on obtient la fonction suivante d'offre de travail :

$$H = H_0 - \frac{1}{\beta} \left(\frac{W}{P} \right)^{\frac{1}{1-\beta}}$$

On constate que l'offre de travail ne dépend que du salaire réel (W/P), et pas du niveau de revenu du ménage. Dans une telle configuration, le revenu d'équilibre est donné par

$$Y^* = \frac{1}{1-\mu} \left(H_0 - \frac{1}{\beta} \left(\frac{1-\mu}{c} \right)^{\frac{1}{1-\beta}} \right)$$

et l'inverse du salaire réel par $P^* = \frac{c}{1-\mu}$. On constate que les quantités réelles sont indépendantes des décisions de politique économique G et T et l'on retrouve ainsi la dichotomie classique : l'offre globale est indépendante de la demande agrégée. Notons que la demande agrégée est ici donnée par $Y^* = P^*C + G$. Puisque le multiplicateur de dépenses publiques est nul ($\frac{\Delta Y^*}{\Delta G} = 0$), on aura $\Delta C = -\Delta G$, c'est-à-dire éviction complète de la dépense privée par la dépense publique.

12.9 LECTURES COMPLÉMENTAIRES

1. On ne peut que conseiller de se reporter aux articles qui nous ont inspiré et que nous avons déjà cités (Cooper et John, Blanchard et Kiyotaki, Bryant, Mankiw). Ces articles, ainsi que beaucoup d'autres, sont repris dans le recueil *New Keynesian Economics*, édité par Mankiw et Romer en 1991 aux MIT Press (2 volumes). L'introduction de Mankiw et Romer propose un tour d'horizon de la nouvelle macroéconomie keynésienne.

2. Dans son ouvrage de 1990, Peter Howitt présente une série de travaux qui montrent l'importance des défauts de coordination dans la compréhension des phénomènes macroéconomiques. La lecture de l'introduction de cet ouvrage est recommandée.
3. Enfin, les deux articles de Hubert Kempf dans la *Revue d'économie politique* en 1992 présentent des modèles de défauts de coordination et font le lien avec le chapitre suivant.

12.10 BIBLIOGRAPHIE

- BLANCHARD O.J. et KIYOTAKI N., « Monopolistic Competition and the Effect of Aggregate Demand », *American Economic Review*, vol. 77, n° 4, p. 647-666, 1987.
- BRYANT John, « A Simple Rational-Expectations Keynes-Type Model », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 98, p. 525-528, 1983.
- COOPER R. et JOHN A., « Coordinating Coordination Failures in Keynesian Models », *Quarterly Journal of Economics*, vol. 103, p. 441-463, 1988.
- DAVID P., « Clio and the economics of QWERTY », *American Economic Review*, vol. 72, p. 332-338, 1985.
- HOWIT P., « The keynesian recovery and other essays », Phillip Allan, New York, 1991.
- KEMPF H., « Les rigidités nominales : développements récents (I et II) », *Revue d'économie politique*, 1992.
- MANKIW G., « Imperfect Competition and the Keynesian Cross », *Economic Letters*, vol. 26, p. 7-14, 1986.
- MANKIW G. et ROMER D., « New Keynesian Economics », MIT Press (2 vol.), 1991.
- TIOLE J., *The Theory of Industrial Organization*, MIT Press, 1988.

Les fondements des rigidités nominales

Franck Portier

- 13.1 Introduction
- 13.2 Les équilibres à prix fixes
 - Les hypothèses du modèle
 - Les offres et demandes notionnelles
 - L'équilibre walrasien
 - Équilibres à prix fixes du modèle
 - Représentation graphique
 - Les apports et les limites de la théorie des équilibres à prix fixes
- 13.3 Fondements microéconomiques à la rigidité des prix
 - Pourquoi les prix sont-ils rigides ?
 - Microéconomie de la rigidité
- 13.4 Rigidités nominales et interactions stratégiques
 - Un modèle de concurrence imparfaite avec coûts de catalogue
 - Rigidités nominales et défauts de coordination
- 13.5 Une extension dynamique des modèles de coûts de catalogue
 - Comportement individuel optimal : les règles $[s, S]$
 - Agrégation et résultat paradoxal de neutralité
 - Réponse à un choc monétaire de taille discrète
 - La robustesse du résultat paradoxal de neutralité
- 13.6 Prix prédéterminés, prix fixes et échelonnement
 - Le cadre d'analyse et le modèle à prix flexibles
 - Prédétermination des prix pour une période
 - Prédétermination des prix pour deux périodes avec échelonnement
 - Fixation des prix pour deux périodes avec échelonnement
- 13.7 Conclusion
- 13.8 Résumé
- 13.9 Mots clés
- 13.10 Questions
- 13.11 Exercices
- 13.12 Lectures complémentaires
- 13.13 Bibliographie

13.1 INTRODUCTION

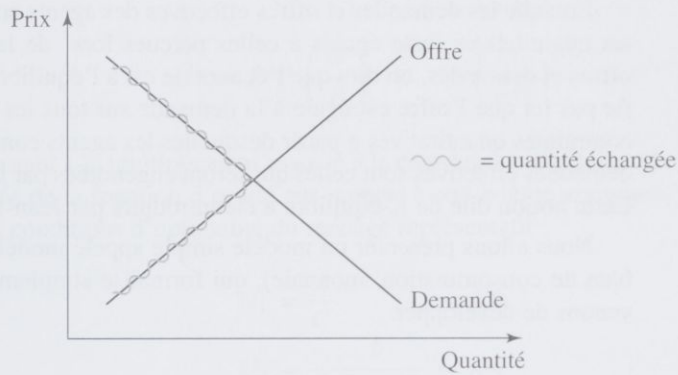
La macroéconomie a-t-elle besoin de l'hypothèse de rigidités nominales des prix ? Comme cela a été souligné dans la première partie de ce manuel, la représentation de la théorie keynésienne par les théoriciens de la « synthèse néoclassique » a mis l'accent sur l'hypothèse de rigidités des prix et des salaires nominaux. Schématiquement, il existe une opposition entre, d'une part, une macroéconomie classique où la demande nominale n'a d'effet que sur les prix et où les conditions de l'offre déterminent *in fine* le niveau de l'activité, et, d'autre part, une macroéconomie « keynésienne » rendant compte de la non-neutralité de la monnaie et de l'efficacité des politiques de gestion de la demande agrégée. Cette opposition se cristallise sur la nature des ajustements nominaux. Comme nous l'avons vu dans le chapitre sur la courbe de Phillips (chapitre 3), si l'on suppose de manière *ad hoc* que les prix et les salaires nominaux sont imparfaitement flexibles, il existe un arbitrage inflation-chômage. Mais cet arbitrage semble disparaître si l'on considère des modèles à fondements microéconomiques. L'objet de ce chapitre est de passer en revue les modèles d'équilibre général à fondements microéconomiques qui intègrent explicitement des phénomènes de rigidités des prix, et qui fondent l'une des branches de ce qu'il est convenu d'appeler la *nouvelle macroéconomie keynésienne*. Nous examinerons dans un premier temps les modèles à prix fixes, qui les premiers ont permis d'établir au sein d'un modèle d'équilibre général une distinction entre régime de chômage classique et régime de chômage keynésien. Puis nous montrerons que les développements de la macroéconomie en concurrence imparfaite, étudiés dans le chapitre précédent, permettent de modéliser explicitement des comportements de rigidité des prix. Nous étudierons enfin les extensions dynamiques de ces modèles.

13.2 LES ÉQUILIBRES À PRIX FIXES

La théorie des équilibres à prix fixes (ou théorie des équilibres non walrasiens) a profondément renouvelé la théorie macroéconomique dans les années soixante-dix. L'objectif en est la compréhension du fonctionnement des économies décentralisées lorsque les prix ne jouent plus leur rôle de coordination, c'est-à-dire lorsque l'échange est autorisé en dehors de l'équilibre ; lorsque l'offre n'est pas nécessairement égale à la demande. Deux problèmes essentiels se posent alors : quelles sont les quantités effectivement échangées sur les marchés et comment le comportement des agents est-il affecté par d'éventuels rationnements, c'est-à-dire par le fait qu'ils ne peuvent acheter ou vendre tout ce qu'ils veulent sur les marchés ?

Le premier problème nécessite la spécification d'un *schéma de rationnement*. L'hypothèse généralement adoptée est celle de l'échange volontaire, c'est-à-dire qu'aucun agent n'est obligé de vendre ou d'acheter plus qu'il ne le désire. Dès

lors, la quantité échangée sur un marché sera le minimum de la quantité offerte et de la quantité demandée. Ainsi, si l'offre de travail est supérieure à la demande, les entreprises ne seront pas obligées d'embaucher plus qu'elles ne le désirent : l'offre de travail sera rationnée et il y aura du chômage. Le graphique 1 représente les quantités échangées en fonction du prix, lorsque celui-ci est différent du prix d'équilibre p^* et que la règle de l'échange volontaire s'applique.



Graphique 1 – Détermination des quantités échangées par la règle de l'échange volontaire

Le second problème concerne le comportement des agents en présence de contraintes sur les quantités échangées. On décompose en deux étapes le comportement des entreprises ou des ménages, suivant ce que Clower [1965] nomme un « processus de décision dual ». Un premier calcul est effectué par les agents (maximisation de l'utilité ou du profit sous contraintes budgétaire ou technologique) à prix donnés et sans se préoccuper des contraintes de quantité, c'est-à-dire sans prendre en compte le fait que la quantité demandée ou offerte pourra peut-être ne pas être satisfaite. De ce premier calcul, qui est celui réalisé en équilibre général walrasien, sont dérivées des offres et demandes *notionnelles*, qui représentent ce que les agents préféreraient faire dans l'absolu, « si c'était possible ». La confrontation des offres et demandes notionnelles va montrer, si les prix sont fixés à un niveau hors équilibre, que ces offres et ces demandes ne peuvent pas être toutes satisfaites. Dans un second temps, les agents vont donc intégrer les contraintes quantitatives révélées par cette confrontation des offres et demandes notionnelles. Un ménage peut constater, par exemple, qu'il ne lui est pas possible, contrairement à ce qu'il souhaitait étant donné les prix et les salaires, de travailler huit heures par jour, mais qu'il ne peut obtenir qu'un emploi à mi-temps. Ce ménage va donc devoir réviser ses plans de consommation en fonction de cette contrainte : « Je ne vais finalement pas acheter la voiture que je désirais, mais une plus petite car mes revenus salariaux ne sont pas ceux que je pensais recevoir. » La maximisation du profit ou de l'utilité sous contraintes budgétaire, technologique et quantitative donne alors lieu à l'expression d'offres et demandes *effectives*, c'est-à-dire prenant en compte les contraintes de quantité sur les mar-

chés. Ces offres et demandes ne dépendent maintenant plus seulement des prix, mais aussi du niveau des contraintes de rationnement perçues par les agents. Ainsi, une contrainte perçue sur un marché va modifier le comportement de l'agent sur tous les autres marchés. Cette présence d'*effets de report* entre marchés sera fondamentale dans la compréhension des phénomènes macroéconomiques de nature keynésienne : il sera possible que le chômage, déséquilibre sur le marché du travail, soit lié à une insuffisance de demande sur le marché des biens.

Lorsque les demandes et offres effectives des agents engendrent des contraintes quantitatives juste égales à celles perçues lors de la détermination de ces offres et demandes, on dira que l'économie est à l'équilibre. L'équilibre ne signifie pas ici que l'offre est égale à la demande sur tous les marchés, mais que les contraintes quantitatives à partir desquelles les agents construisent leurs offres et demandes effectives sont celles qui seront engendrées par le processus d'échange. Cette notion dite de K-équilibre a été introduite par Jean-Pascal Bénassy.

Nous allons présenter un modèle simple appelé modèle à trois biens (travail, bien de consommation, monnaie), qui formalise simplement les idées que nous venons de développer.

13.1 Les hypothèses du modèle

L'économie est composée d'un ménage représentatif et d'une entreprise représentative. L'entreprise produit le seul bien de l'économie en quantité Y , et le vend au prix P . Sa technologie est donnée par :

$$Y \leq F(H) = H^\alpha \quad (1)$$

avec $0 < \alpha < 1$ et où H représente la quantité de travail utilisée par l'entreprise. L'entreprise maximise son profit Π donné par l'expression suivante :

$$\Pi = PY - WH \quad (2)$$

où W est le salaire nominal.

Le ménage dispose d'une dotation en temps H_0 et d'une dotation en monnaie M_0 . Il consomme le bien en quantité C et offre H unités de travail. Le ménage exprime enfin une demande de monnaie M , car il valorise les encaisses réelles dans sa fonction d'utilité, par exemple parce que celles-ci lui rendent des services de transaction. Sa fonction d'utilité est donnée par :

$$U \left(C, H_0 - H, \frac{M}{P} \right) = a \log C + b \log (H_0 - H) + c \log \left(\frac{M}{P} \right) \quad (3)$$

où a , b et c sont des réels strictement positifs. Le ménage possède l'entreprise et en reçoit les éventuels profits.

La contrainte budgétaire du ménage s'écrit donc

$$PC + M \leq WH + M_0 + \Pi \quad (4)$$

13.2 Les offres et demandes notionnelles

À prix et salaire donnés, l'entreprise maximise son profit ; son offre de bien Y^s et sa demande de travail H^d sont données par :

$$Y^{s*} = F \left(F'^{-1} \left(\frac{W}{P} \right) \right) = \left(\frac{W}{\alpha P} \right)^{\frac{\alpha}{\alpha-1}}$$

$$H^{d*} = F'^{-1} \left(\frac{W}{P} \right) = \left(\frac{W}{\alpha P} \right)^{\frac{1}{\alpha-1}}$$

En notant λ le multiplicateur associé à la contrainte budgétaire du ménage, U_e la dérivée de la fonction d'utilité par rapport à son e -ième argument, nous obtenons les conditions d'optimalité du ménage représentatif :

$$U_1 = \frac{a}{C} = \lambda P$$

$$U_2 = -\frac{b}{H_0 - H} = \lambda W$$

$$U_3 = \frac{c}{M} = \lambda P$$

En utilisant la contrainte budgétaire, nous éliminons λ pour obtenir :

$$C^{d*} = C(W, P, \Pi, M_0) = \frac{a}{a+b+c} \frac{WH_0 + M_0 + \Pi}{P}$$

$$H^{s*} = H(W, P, \Pi, M_0) = \left(1 - \frac{b}{a+b+c} \frac{W}{P} \right) H_0 - \frac{b}{a+b+c} \frac{M_0 + \Pi}{P}$$

$$M^{d*} = M(W, P, \Pi, M_0) = \frac{c}{a+b+c} (WH_0 + M_0 + \Pi)$$

Il est à noter que ces offres et demandes notionnelles ne dépendent que des signaux en prix, et non de signaux en quantité. À l'équilibre walrasien, les prix se chargeront d'établir la cohérence entre ces offres et demandes.

13.3 L'équilibre walrasien

À l'équilibre walrasien, les prix se fixent au niveau égalisant offres et demandes sur tous les marchés. Cet équilibre est donné par le quadruplet (Y^w, H^w, P^w, W^w) vérifiant

$$Y^{s*} = C^{d*} = Y^w$$

$$H^{s*} = H^{d*} = H^w$$

$$\Pi^w = PY - WH$$

- Dichotomie 31
Diffusion du progrès technique 196, 197
Dilemme crédibilité-flexibilité 428, 465
- E**
- Échange volontaire 44
Éducation 191, 197, 202
– politiques 204
- Effet
– de composition 69
– de revenu 94, 231
– de report 46
– de richesse 315, 323, 327, 328, 338, 352, 358
– de substitution 94, 231, 338
– de substitution intertemporelle 94, 162, 165, 171, 312, 315
- Effet
– Lucas-Rapping 94
– Slutsky 316
- Effort 100
- Élasticité
– de la demande de travail 102
– de substitution intertemporelle 315, 318, 325, 352
- Engagement 417
- Épargne forcée 250
- Équilibre autarcique 277, 345
– monétaire 346
- Équilibre
– à taches solaires 366, 368, 371
– coopératif 20
– de Nash 18, 24, 31, 417, 452
– de Stackelberg 419
– déterminé 270, 351
– indéterminé 270, 339, 351, 371
– non coopératif 16, 20, 24, 417, 455
– multiples 20, 64, 402, 462, 464
– périodique 344
– temporaire 344
- Équivalence ricardienne 244
- Esprits animaux 373
- Étalonnage 319
- Expansion 302, 303
- Externalité 19, 190, 192, 373
– de congestion 213
– de connaissance 208, 396
– de demande agrégée 31
– d'échange 107
– technologique 197
– transnationale 195
- F**
- Faits stylisés
– des fluctuations 307
– du chômage 89
- Filtre de Hodrick-Prescott 305
- Fiscalité 158, 191
- Fluctuations 302
– amplitude des 304
– endogènes 337, 372
– impulsion-propagation 302, 382
– périodicité des 304, 305
- Fonction de pertes 416, 457
- Fonction de production 163
- Formation
– et chômage 114
– et capital humain 197
– taux de rendement 203
- G**
- Garanties 139
- Génération imbriquées 228, 274, 337
- H**
- Hasard moral 100
- Hétérogénéité 70
– des travailleurs 112
- Héritage 158, 244
- Hyperinflation 271, 290
- Hystérèse 200, 383, 394, 398
– du chômage 400
- I**
- Incertitude
– extrinsèque 339, 365
– intrinsèque 339

- Incohérence temporelle 421
 Indivisibilité des heures travaillées 324
 Inefficiency dynamique 166, 238, 244
 Inflation contenue 48, 51, 53
 Information
 – imparfaite 440
 – asymétrique 125, 133, 139, 140, 423
 Innovations technologiques 190, 205
Insiders 102, 400, 401
 Interdépendances nationales 452
 Intermédiation financière 142
 Interactions stratégiques 72;
- J**
- Jeux (théorie des) 18
 – politico-électoral 443
 – répétés 434
- K**
- K-équilibre 46, 48, 53
- L**
- Legs 241
 Linéarité (non-) 339, 353, 357, 363
 Lissage de la consommation 321
 Loisir 342
- M**
- Marche aléatoire 386
 Marché financier
 – incomplet 278
 – parfait 158, 275
 Monnaie
 – demande de 271, 278
 Monopole 205
 – syndical 394
 Myopie 240, 373
- N**
- NAIRU 88
 Négociations salariales 88, 98, 101, 105, 112, 401, 415
 – de branche 105
 – centralisées 106
 – décentralisées 106
- O**
- Offre
 – de travail 90, 318, 342
 – effective 45
 – non tionnelle 45, 47
Outsiders 102, 400
- P**
- Pacte de stabilité 428, 465
 Périodicité 304
 Persistance 202, 307, 322, 383
 – absolue 389
 – infinie 398
 – relative 390
 – du chômage 88, 393
 – de la politique monétaire 75
 Politique
 – de règle 414, 419, 426
 – discrétionnaire 414, 418, 424
Policy-mix 465
 Politique monétaire 453
 Population active 89
 Postes vacants 107, 326
 Pouvoir de négociation 102
 Préférences
 – intertemporelles 159
 – pour la liquidité 142
 Prime de financement externe 143
 Processus autorégressif 384
 Progrès technique
 – biaisé 113
 – et chômage 112
 – endogène 190
 – exogène 158, 163
 – incorporé 163, 182
 – non incorporé 163
- Q**
- Qualification des travailleurs 88, 96, 111
- R**
- Racine unitaire 194, 305, 386